

# GUÍA ACADÉMICA 2008-2009



## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA |

Edita:  
SECRETARÍA GENERAL  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

*Realizado por:* TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN , S. L.  
SALAMANCA, 2008

## Índice

---

PRESENTACIÓN.....	5
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	7
1. Información General.....	9
2. Equipo de Gobierno.....	24
3. Departamentos, Profesorado y Personal de Administración y Servicios.....	26
2. INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA (Esp. Explotaciones Agropecuarias).....	33
Horarios.....	37
Calendario de Exámenes.....	40
Programa.....	41
3. LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES.....	111
Horarios.....	116
Calendario de Exámenes.....	120
Programa.....	122



---

## PRESENTACIÓN

---

La Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales fue creada en 1995 con el nombre de Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Desde el curso 1995-1996 se viene impartiendo la titulación de Ingeniero Técnico Agrícola (Especialidad en Explotaciones Agropecuarias).

A partir del curso 1997-1998 comenzó a impartirse la titulación de Licenciado en Ciencias Ambientales. Por este motivo, desde el año 1998 el centro cambió su nombre por el actual de Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales.

La Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales es el centro más joven de la Universidad de Salamanca. A pesar de su juventud, el centro goza de gran éxito como lo demuestran las cifras de ingreso de alumnos durante su existencia. En todos los cursos académicos se han completado el número máximo de alumnos admitidos (80 en Ingeniería Técnica Agrícola y 100 en la Licenciatura en Ciencias Ambientales). Durante el curso 2003-2004 se matricularon aproximadamente 1000 alumnos en la Facultad.

Igualmente, la juventud del centro contrasta con la solidez de su dotación docente. Los Planes de Estudio de las dos titulaciones son impartidas por 108 profesores de alto nivel académico, en su mayoría doctores y con dedicación a tiempo completo. El número de profesores numerarios (Catedráticos de Universidad, Profesores Titulares de Universidad, Profesores Titulares de Escuela Universitaria) supone el 55% del total del personal docente e investigador.

Un aspecto muy destacable en la formación de los titulados es la realización de prácticas en empresas o instituciones públicas y privadas. Durante este periodo formativo los alumnos ponen en práctica los conocimientos recibidos en la carrera y adquieren experiencia para insertarse en el mundo laboral. Igualmente, los alumnos de ambas titulaciones realizan gran cantidad de prácticas de campo dentro de su formación.


Los Planes de Estudio cuentan con suficientes asignaturas optativas que favorecen y complementan la formación del titulado. Asimismo, se ofertan todos los años una serie de cursos de formación (con reconocimiento de créditos) con el objetivo de ampliar o complementar la formación (p. ej. Curso sobre Gestión Medioambiental o sobre Diseño y cálculo de Construcciones Agrícolas) u obtener determinadas acreditaciones que son necesarias para realizar determinados trabajos profesionales (ej. Curso de Evaluación de Impacto Ambiental).

En esta guía de la Facultad aparecen los horarios, el Programa Formativo de las titulaciones, las fechas de exámenes e información relativa a los distintos órganos de representación y funcionamiento de la Facultad como la Junta de Facultad y sus Comisiones, el Tribunal de Compensación, la Junta Electoral de Centro y la Delegación de alumnos.

La Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales posee una página web cuya dirección es <http://fcaa.usales>. Para el presente curso 2008-2009 se ha ampliado sus contenidos. En este sentido en la citada página web aparecen los contenidos de esta guía así como otros de interés que son renovados periódicamente a lo largo del curso.

FERNANDO SANTOS FRANCÉS  
Decano





# Información General

1. Información General
2. Equipo de Gobierno
3. Departamentos, Profesorado y Personal de Administración y Servicios







**PLAN DE ACOGIDA**

En la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, existe un programa de actividades que se llevan a cabo con los alumnos de recién ingreso en la Facultad. En dicho programa se le muestra a los alumnos las instalaciones más relevantes del Centro, el Plan de Estudios, las salidas profesionales, la página web de la Facultad y de la Universidad, cómo consultar notas y bibliografía por internet, etc.

**CALENDARIO ACADÉMICO**

# 2008-2009

SEPTIEMBRE 2008	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	OCTUBRE 2008	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	NOVIEMBRE 2008	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
DICIEMBRE 2008	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	ENERO 2009	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	FEBRERO 2009	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
MARZO 2009	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	ABRIL 2009	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	MAYO 2009	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
JUNIO 2009	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	JULIO 2009	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	AGOSTO 2009	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
SEPTIEMBRE 2009	7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30				

■ Períodos no lectivos y Fiestas Oficiales
 ■ Fiestas de Centros
 ■ Fiestas Locales

1. SESIÓN ACADÉMICA DE APERTURA DE CURSO: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2008.
2. PRIMER CUATRIMESTRE:
  - i. Inicio de las actividades lectivas: 22 de septiembre de 2008
  - ii. Período no lectivo de Navidad: entre el 22 de diciembre de 2008 y el 6 de enero de 2009, ambos inclusive
  - iii. Fin de las actividades lectivas: 19 de diciembre de 2009
  - iv. Periodo de tutorías y preparación de exámenes: entre el 7 y el 9 de enero de 2009<sup>1</sup>
  - v. Periodos para la realización de los exámenes fin de carrera:
    - a. Exámenes de asignaturas cuatrimestrales del 1er cuatrimestre desde el 17 de noviembre de 2008 al 12 de diciembre de 2008, ambos inclusive
    - b. Exámenes del resto de asignaturas, desde el 9 de enero de 2009, al 24 de enero de 2009, ambos inclusive<sup>2</sup>
    - c. Fechas límite para la presentación de las actas de los exámenes fin de carrera:
      - i. Asignaturas cuatrimestrales del 1er cuatrimestre: 7 de enero de 2009
      - ii. Asignaturas anuales y cuatrimestrales del 2º cuatrimestre: 6 de febrero de 2009
  - vi. Periodo para la realización de exámenes finales del 1er cuatrimestre: entre el 12 de enero de 2009 y el 24 de enero de 2009, ambos inclusive
  - vii. Fecha límite para la presentación de actas de la convocatoria de exámenes finales del 1er cuatrimestre: el 6 de febrero de 2009
3. SEGUNDO CUATRIMESTRE:
  - i. Inicio de las actividades lectivas: 26 de enero de 2009
  - ii. Periodo no lectivo de Pascua: 5 días según el calendario académico que establezca la Junta de Castilla y León para enseñanzas no universitarias
  - iii. Fin de las actividades lectivas: 8 de mayo de 2009
  - iv. Periodo de tutorías y preparación de exámenes: entre el 11 y el 15 de mayo de 2009
  - v. Periodo para la realización de exámenes finales del 2º cuatrimestre: entre el 18 y el 30 de mayo de 2009, ambos inclusive
  - vi. Fecha límite para la presentación de actas de la convocatoria de exámenes finales del segundo cuatrimestre: el 8 de junio de 2009.
4. EXÁMENES EXTRAORDINARIOS:
  - i. Periodo para la realización de exámenes extraordinarios de primer cuatrimestre: entre el día 1 septiembre y el 5 de septiembre de 2009, ambos inclusive<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Excepcionalmente por acuerdo de la Junta de Centro, basado en las necesidades específicas de la titulación o centro correspondiente, podrá utilizarse este periodo para establecer actividades programadas previamente. Se deberá dar traslado del acuerdo a los Órganos de Gobierno de la Universidad antes del 19 de septiembre de 2008.

<sup>2</sup> Excepcionalmente por acuerdo de la Junta de Centro, basado en las necesidades específicas de la titulación correspondiente, podrá darse a estos exámenes el mismo trato que a los exámenes fin de carrera de asignaturas cuatrimestrales del 1er. cuatrimestre, tanto en el período de realización como en la fecha de presentación de las actas de calificaciones. Se deberá dar traslado del acuerdo a los Órganos de Gobierno de la Universidad antes del 19 de septiembre de 2008.

<sup>3</sup> Excepcionalmente por acuerdo de la Junta de Centro, basado en las necesidades específicas de la titulación o centro correspondiente, podrá ampliarse este plazo hasta el 8 de septiembre de 2008, incluido. Se deberá dar traslado del acuerdo a los Órganos de Gobierno de la Universidad antes del 19 de septiembre de 2008.

- ii. Periodo para la realización de exámenes extraordinarios de segundo cuatrimestre y anuales: entre el día 18 de junio y el 30 de junio de 2009, ambos inclusive<sup>4</sup>
- iii. Fecha límite para la presentación de actas de la convocatoria de exámenes extraordinarios: asignaturas de primer cuatrimestre (y anuales excepcionalmente) - 11 de septiembre de 2009, asignaturas de segundo cuatrimestre y anuales - 6 de julio de 2009.

#### 5. ASIGNATURAS ANUALES:

- i. La docencia sólo se interrumpirá en aquellos cursos en los que las asignaturas anuales coexistan con asignaturas cuatrimestrales. En este caso, su calendario será el de estas últimas
- ii. Los periodos no lectivos de Navidad y Pascua serán los mismos que los indicados en los epígrafes 2 y 3
- iii. El curso académico se organizará de la siguiente manera
  - a. Periodo de clases: desde el 22 de septiembre de 2008 hasta el 30 de abril de 2009<sup>5</sup>
  - b. Periodo de tutorías y preparación de exámenes: entre el 4 y el 8 de mayo de 2009
  - c. Periodo para la realización de exámenes finales: entre el 11 y el 30 de mayo de 2009
  - d. Fecha límite para la presentación de actas de la convocatoria de exámenes finales: el 8 de junio de 2009

#### 6. OTRAS CONSIDERACIONES:

- i. Considerar inhábil el mes de agosto para la realización de actividades académicas
- ii. Mantener las fiestas patronales o institucionales en sus fechas tradicionales e incorporar las festividades nacionales, regionales y locales conforme al calendario laboral<sup>6</sup>
- iii. Considerar que corresponde a las Juntas de cada Centro o a las Comisiones de Docencia de los mismos la coordinación de las actividades docentes a efectos del cumplimiento del Calendario Académico.

### FIESTAS PATRONALES DE LOS CENTROS

**18 de octubre**, Medicina; **15 de noviembre**, Ciencias, C. Químicas y Biología; **27 de noviembre**, Educación, E.U. de Magisterio-Zamora y E.U. de Educación y Turismo de Ávila; **8 de diciembre**, Farmacia; **10 de diciembre**, Ciencias Sociales; **23 de enero**, Derecho; **28 de enero**, fiesta de toda la Universidad; **23 de febrero**, Psicología; **6 de marzo**, E. Politécnica Superior de Zamora; **8 de marzo**, E.U. de Enfermería y Fisioterapia; **19 de marzo**, E.T.S. de Ingeniería Industrial-Béjar; **21 de marzo**, Traducción y Documentación; **27 de marzo**, Economía y Empresa; **25 de abril**, Bellas Artes; **26 de abril**, Filología, Geografía e Historia y Filosofía; **8 de mayo**, E. Politécnica Superior de Ávila; **15 de mayo**, Ciencias Agrarias y Ambientales.

<sup>4</sup> Excepcionalmente por acuerdo de la Junta de Centro, basado en las necesidades específicas de la titulación o centro correspondiente, los exámenes de las asignaturas anuales se podrán repartir entre ambos periodos extraordinarios de junio y septiembre. Se deberá dar traslado del acuerdo a los Órganos de Gobierno de la Universidad antes del 19 de septiembre de 2008.

<sup>5</sup> Excepcionalmente, y por acuerdo de la Junta de Centro, se podrán suspender las clases tal y como esta indicado en los apartados 2.iv y 2.vi para la realización de exámenes parciales y en este caso, la docencia se prolongará hasta el 8 de mayo de 2009. Se dará traslado del acuerdo a los Órganos de Gobierno de la Universidad antes del 19 de septiembre de 2008.

<sup>6</sup> Las fiestas patronales, al objeto de interferir lo menos posible en la organización docente, podrán celebrarse el día que fije la Junta de Centro en su programación docente, que deberá dar traslado del acuerdo a los Órganos de Gobierno de la Universidad antes del 19 de septiembre de 2008.

### FIESTAS LOCALES

**Salamanca:** 12 de junio, San Juan de Sahagún; 8 de septiembre, Virgen de la Vega.

**Zamora:** 1 de junio, Virgen de la Hiniesta; 29 de junio, San Pedro.

**Ávila:** 15 de octubre, Santa Teresa; 2 de mayo, San Segundo.

**Béjar:** 7 de septiembre, San Miguel; 8 de septiembre, Virgen del Castañar.

### FIESTAS OFICIALES

12 de octubre, Fiesta de la Hispanidad; 1 de noviembre, Fiesta de Todos los Santos; 6 de diciembre, Día de la Constitución; 8 de diciembre, Inmaculada Concepción; 25 de diciembre, Natividad del Señor; 1 de enero, Año Nuevo; 6 de enero, Epifanía del Señor; 9 de abril, Jueves Santo; 10 de abril, Viernes Santo; 23 de abril, Día de Castilla y León; 1 de mayo, Fiesta del Trabajo; 15 de agosto, Asunción de la Virgen.

### PERÍODOS NO LECTIVOS

**Navidad:** Del 22 de diciembre de 2008 al 6 de enero de 2009 (ambos inclusive).

**Semana Santa:** 5 días no lectivos según el Calendario Académico para enseñanzas no universitarias que establezca la Junta de Castilla y León.

**Verano:** Del 1 al 31 de agosto de 2009 (ambos inclusive).

---

### DELEGACIÓN DE ALUMNOS

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Salamanca, el órgano de representación de los estudiantes en un Centro es la Delegación de Estudiantes. La Delegación de alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales está integrada por alumnos de las titulaciones impartidas en el Centro. Asimismo, dispone de recursos materiales para cumplir sus fines, estando físicamente situada en la cuarta planta de la Facultad.

---

### PROGRAMAS DE MOVILIDAD DE ESTUDIANTES

La movilidad de estudiantes juega un papel esencial en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. Varias son las posibilidades al respecto.

---

### BECAS ERASMUS

1. *Qué es ERASMUS?*

ERASMUS, que desde 2007 forma parte del nuevo Programa de Aprendizaje Permanente 2007-2013, es un programa cuyo fin es el de fomentar la movilidad de estudiantes y profesores así como la cooperación en el ámbito de la enseñanza superior, y que consiste en ayudas financieras de la Unión Europea para llevar a cabo un periodo de estudios en otro Estado miembro y que, tras ser superados, reciben el reconocimiento pleno de dichos estudios en la Universidad de origen.

2. *Condiciones para la concesión de Becas ERASMUS para estudiantes*

1. Los interesados en solicitar Becas ERASMUS deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

2. El periodo de estudios en el extranjero varía en función de la Universidad de destino, pero en términos generales tiene una duración de entre 3 meses (mínima) y 1 año académico (máxima) y debe realizarse en una Institución de Enseñanza Superior de otro país europeo asociado al programa y con el que la Facultad de Origen del Estudiante tenga suscrito un Convenio

3. Los estudiantes que ya han sido beneficiarios de una movilidad Erasmus no podrán solicitar una segunda movilidad (si exceptuamos el postgrado)

4. Las tasas académicas derivadas de la matrícula serán abonadas en la Universidad de Salamanca, pero los estudiantes serán eximidos de ellas en la institución extranjera de acogida.

5. Los estudiantes que se desplacen todo el curso seguirán recibiendo la totalidad de sus becas o ayudas estudiantiles concedidas por el Estado Nacional u otras fuentes a las que normalmente tienen derecho, excepto en el caso de las Becas de Colaboración e Investigación.

6. La ayuda Erasmus no es compatible con otras becas financiadas con fondos procedentes de la Unión Europea.

7. Las becas ERASMUS están destinadas a cubrir los gastos adicionales que supone estudiar en el extranjero tales como gastos de viaje, preparación lingüística o diferencia del coste del nivel de vida del país de acogida. Por lo tanto estas becas no están destinadas a cubrir todos los gastos de los estudiantes durante el período de estudios en el extranjero.

### 3. Solicitudes

1. Todos los alumnos que soliciten beca deberán cumplimentar el impreso oficial que se les facilitará en la Secretaría del Centro donde se encuentren matriculados.

2. Los alumnos solicitantes pueden solicitar varios destinos de entre las becas convocadas, siempre en función de sus conocimientos lingüísticos. Para ello deberán rellenar tantas solicitudes como ámbitos lingüísticos a los que opten.

3. Asimismo, pueden optar, dentro del grupo o los grupos lingüístico que soliciten, a más de un destino, estableciendo en el impreso de solicitud el orden de prelación de las universidades europeas de acogida, según sus preferencias.

4. El plazo de solicitud se anuncia oportunamente y a título orientativo, suele realizarse a finales de Noviembre, principios de Diciembre.

### 4. Preparación lingüística

Para el disfrute de las Becas ERASMUS, el alumno debe demostrar conocimientos suficientes del idioma en que se imparte la docencia en la Universidad de destino. Los alumnos podrán optar por una de las siguientes formas para superar la formación lingüística exigida:

a. Justificación documental de conocimientos de la lengua que los alumnos tendrán que entregar en el Servicio Central de Idiomas de la Universidad de Salamanca al convocarse las becas (los plazos y requisitos serán comunicados por el Servicio de Relaciones Internacionales en su día).

b. Realización de una prueba de conocimientos organizada por el Servicio Central de Idiomas. Las fechas de las pruebas se anunciarán oportunamente.

c. Realización del Curso Extraordinario de Preparación Lingüística para Becas Internacionales de Intercambio y la superación de las pruebas correspondientes a dicho curso. El Servicio Central de Idiomas de la Universidad suministrará información sobre los plazos de matrícula para estos cursos.

### 5. Reconocimiento de estudios

Los estudios que se realicen con éxito académico en el extranjero serán reconocidos por la Universidad de Salamanca, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento del Programa ERASMUS de la Universidad de Salamanca.

El coordinador de estos programas es el Vicedecano de Relaciones Institucionales, Profesor Dr. D. Carmelo A. Ávila Zarza. En cursos pasados se firmaron los convenios que pueden verse a continuación. Para el curso 2009/2010 se prevé el mantenimiento de los mismos y la probable ampliación a nuevas universidades.

## BECAS ERASMUS EN INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA

Las becas correspondientes a Ingeniería Técnica Agrícola se dirigen preferentemente a los alumnos de tercer curso (o de proyecto fin de carrera).

*Lengua Portuguesa*

## BRAGANZA (P BRAGANCA 01)

Centro: Escola Superior Agraria, Instituto Politécnico de Bragança.  
Web: <http://www.ipb.pt/>  
Plazas: 2  
Estancia: 6 meses

## CASTELO BRANCO (P CASTELO 01)

Centro: Escola Superior Agraria, Instituto Politécnico de Castelo Branco.  
Web: <http://www.ipcb.pt/>  
Plazas: 2  
Estancia: 5 meses.

## COIMBRA (P COIMBRA 02)

Centro: Escola Superior Agraria, Instituto Politécnico de Coimbra.  
Web: <http://www.esac.pt/>  
Plazas: 2  
Estancia: 10 meses.

*Lengua Italiana*

## MILÁN (I MILANO 01)

Centro: Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Milano.  
Web: <http://www.agraria.unimi.it/>  
Plazas: 2  
Estancia: 10 meses.

## TÉRAMO (I TERAMO 01)

Centro: Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Teramo.  
Web: <http://www.unite.it/>  
Plazas: 3  
Estancia: 9 meses.

*Lengua Inglesa*

## GANTE (Bélgica, B GENT 01)

Centro: Faculty of Bioscience Engineering Universiteit Ghent.  
Web: [http://www.fbw.ugent.be/index\\_uk.php](http://www.fbw.ugent.be/index_uk.php)  
Plazas: 1  
Estancia: 9 meses.

## LOVAINA (Bélgica, B LEUVEN 01)

Centro: Faculty of Applied Bioscience and Engineering, Katholieke Universiteit Leuven.  
Web: <http://www.agr.kuleuven.ac.be/english/>

Plazas: 2  
Estancia: 10 meses.

## BYDGOSZCZ (Polonia, PL BYDGOSZ 02))

Centro: Faculty of Agriculture, Akademia Techniczno-Rolnicza (Bydgoszcz).  
Web: <http://mxl.atr.bydgoszcz.pl/eng/main.php?m=0&p=0>  
Plazas: 2  
Estancia: 12 meses (sólo para proyecto fin de carrera).

*Lengua Alemana*

## BONN (D BONN 01)

Centro: Landwirtschaftliche Fakultät, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.  
Web: <http://www.lwf.uni-bonn/>  
Plazas: 3  
Estancia: 3 meses.

## GÖTTINGEN (D GÖTTING 01)

Centro: Fakultät für Agrarwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen.  
Web: <http://www.uni-goettingen.de/de/sh/5855.html>  
Plazas: 2  
Estancia: 5 meses.

## LISTADO DE BECAS ERASMUS EN LA LICENCIATURA DE CIENCIAS AMBIENTALES

*Lengua Portuguesa*

## AVEIRO (P AVEIRO 01)

Centro: Departamento de Ambiente e Ordenamento - Universidade de Aveiro  
Web: <http://www.dao.ua.pt/>  
Plazas: 2  
Estancia: 9 meses

## BRAGANZA (P BRAGANCA 01)

Centro: Escola Superior Agraria - Instituto Politécnico de Bragança  
Web: <http://www.ipb.pt/>  
Plazas: 2  
Estancia: 6 meses

## CASTELO BRANCO (P CASTELO 01)

Centro: Escola Superior Agraria - Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Web: <http://www.ipcb.pt/>  
Plazas: 2  
Estancia: 5 meses



## COIMBRA (P COIMBRA 02)

Centro: Escola Superior Agraria - Instituto Politécnico de Coimbra  
Web: <http://www.esac.pt/>  
Plazas: 2  
Estancia: 10 meses

*Lengua Italiana*

## MILÁN-BICOCCA (I MILANO 16)

Centro: Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali –  
Università degli Studi di Milano-Bicocca  
Web: <http://www.unimib.it/>  
Plazas: 2  
Estancia: 10 meses

## TRENTO (I TRENTO 01)

Centro: Facoltà di Ingegneria – Università degli Studi di Trento  
Web: <http://www.ing.unitn.it>  
Plazas: 2  
Estancia: 10 meses

## ANCONA (I ANCONA 01)

Centro: Università Politecnica delle Marche  
Web: <http://www.univpm.it>  
Plazas: 2  
Estancia: 9 meses

*Lengua Inglesa*

## VÄSTERAS (Suecia, S VASTERA 01))

Centro: Department of Public Technology - Mälardalen University  
Web: <http://www.mdh.se/>  
Plazas: 3  
Estancia: 9 meses

## LOVAINA (Bélgica, B LEUVEN 01)

Centro: Faculty of Applied Bioscience and Engineering –  
Katholieke Universiteit Leuven  
Web: <http://www.agr.kuleuven.ac.be/english/>  
Plazas: 2  
Estancia: 10 meses

## VARSOVIA (Polonia, WARSZAW 02)

Centro: Faculty of Environmental and Engineering Warsaw University of Technology  
Web: <http://www.pw.edu.pl>  
Plazas: 2  
Estancia: 6 meses (sólo cursos de doctorado)

*Lengua Francesa*

PARÍS (F PARIS 006)

Centro : Université Pierre et Marie Curie (Paris VI)

Web: <http://www.upmc.fr>

Plazas: 2

Estancia: 6 meses

TOULOUSE (F TOULOUS 28)

Centro: ENSIACET (Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques) - Institut National Polytechnique de Toulouse

Web : <http://www.ensiacet.fr/>

Plazas : 2

Estancia: 10 meses

ANGERS (F ANJOU 02)

Centro: ISAIP-ESAIP d'Angers - Université d'Angers

Web: <http://www.esaip.org/>

Plazas: 3

Estancia: 5 meses

CERGY – PONTOISE (F CERGY 07)

Centro: Université de Cergy-Pontoise

Web: <http://www.u-cergy.fr>

Plazas: 2

Estancia: 5 meses

*Lengua Alemana*

BONN (D BONN 01)

Centro: Landwirtschaftliche Fakultät - Rheinische Friedrich-Wilhelms

Universität Bonn

Web: <http://www.lwf.uni-bonn.de/>

Plazas: 3

Estancia: 3 meses

TRÉVERIS (D TRIER 01)

Centro: Fachbereich VI Geographie / Geowissenschaften - Universität Trier

Web: <http://www.uni-trier.de/>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

BIRKENFELD (D TRIER 02)

Centro: Umwelt Campus Birkenfeld - Fachhochschule Trier

Web: <http://www.umwelt-campus.de/>

Plazas: 4

Estancia: 10 meses

PINKAFELD (Austria, A. EISENST 02)

Centro: Fachhochschulstudiengänge Burgenland GesmbH - FH –  
Studienzentrum Pinkafeld  
Web: <http://www.fh-pinkafeld>  
Plazas: 2  
Estancia: 5 meses

#### 6. Trámites a seguir

Los estudiantes seleccionados deberán recoger la documentación a cumplimentar en la secretaría del Centro donde estén matriculados y ponerse en contacto con el Coordinador Internacional de su Centro para determinar el programa de estudios a realizar (formalizado en un Compromiso de Estudio) y las fechas de comienzo del mismo.

#### 7. Normativa

Esta convocatoria se regirá por las Normas Generales de la Universidad de Salamanca sobre movilidad internacional de estudiantes, disponibles en el Servicio de Relaciones Internacionales y en la página Web <http://www.usal.es/~rrii/>, así como por la Normas Complementarias de los respectivos Centros.

## BECAS SICUE

Este programa refleja el acuerdo firmado entre todas la Universidades españolas para facilitar la movilidad de los estudiantes universitarios entre centros españoles, dándoles la posibilidad de realizar una parte de sus estudios en otra Universidad, recibiendo un reconocimiento pleno de estos estudios en sus Universidades de origen.

La solicitud y adjudicación de una Movilidad SICUE está sometida a una serie de requisitos generales que aparecen recogidos en cada una de las convocatorias anuales que se realizan, y que a título orientativo, suelen realizarse durante el mes de Febrero.

### SICUE EN INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA

Universidad	Nº de plazas	Nº de meses
ALMERÍA	1	9
CASTILLA LA MANCHA (CIUDAD REAL)	1	9
EXTREMADURA (BADAJOZ)	1	9
HUELVA	4	9
ISLAS BALEARES	2+2	4
ISLAS BALEARES	2+2	9
LA RIOJA	2+2	9
LEÓN	2	9
POLITÉCNICA DE MADRID	2	9
SEVILLA	2	9
ZARAGOZA (CAMPUS DE HUESCA)	2	9

### SICUE EN LA LICENCIATURA DE CIENCIAS AMBIENTALES

Universidad	Nº de plazas	Nº de meses
ALCALÁ DE HENARES	2	9
ALMERÍA	1	4

AUTONOMA DE MADRID	2	9
BARCELONA	2	9
BARCELONA	2	4
CÓRDOBA	2	9
EXTREMADURA (BADAJOZ)	2	9
GRANADA	2	9
HUELVA	2	9
LEÓN	2	9
MÁLAGA	2	9
MIGUEL HERNÁNDEZ (ELCHE)	1	9
PABLO DE OLAVIDE	2	9
PAÍS VASCO	2	9
REY JUAN CARLOS I (MADRID)	1	9
VALENCIA	2	9

### OTROS PROGRAMAS DE INTERCAMBIO

Existen también otros programas de intercambio no gestionados directamente desde la Facultad:

**Programa Intercampus** (intercambios con universidades hispanoamericanas). Gestionado por el Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad.

**Programa Leonardo** (prácticas en empresas extranjeras). Gestionado por la Asociación Universidad-Empresa AUESA.

**Programas de Intercambio Internacional.** Se trata de convenios específicos entre la Universidad de Salamanca y diferentes universidades de todo el mundo. Gestionado por el Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad".

### PRÁCTICAS EN EMPRESAS

Existe un programa de prácticas en empresas, Instituciones Públicas y Centros Tecnológicos de Investigación dirigido a los alumnos de tercer curso de Ingeniería Técnica Agrícola y a los de segundo ciclo de Ciencias Ambientales.

A lo largo del curso se firmarán los convenios correspondientes y se hará pública la relación de plazas disponibles, así como los requisitos para solicitar dichas plazas. A título informativo, durante el curso académico 2007/2008 se dispuso de aproximadamente 60 plazas para Ingeniería Técnica Agrícola y 60 para Ciencias Ambientales. Es previsible que dicho número se mantenga o incluso se aumente.

---

## NORMATIVA

### REGLAMENTO DEL PROYECTO O TRABAJO DE FIN DE CARRERA (EXTRACTO)

#### TÍTULO I

#### DE LA NATURALEZA DE LOS PROYECTOS O TRABAJOS FIN DE CARRERA

##### Artículo I.- El Proyecto o Trabajo Fin de Carrera como ejercicio

1º.- De acuerdo con las directrices generales de las titulaciones, se entenderá indistintamente por "Proyecto Fin de Carrera" o "Trabajo Fin de Carrera" un ejercicio integrador o de síntesis de la formación recibida a lo largo de la carrera.

**Artículo 2.- El Proyecto o Trabajo Fin de Carrera como asignatura**

1º.- El Proyecto o Trabajo Fin de Carrera no puede constituir, en ningún caso, un Trabajo de Grado de Salamanca ni de Postgrado.

2º.- Se entiende que es una asignatura especial y distinta a las demás en tanto que requiere tener aprobadas el resto de las asignaturas de la titulación para poder examinarse de la misma.

**Artículo 4.- Autoría y propiedad intelectual de un Proyecto o Trabajo Fin de Carrera**

1º.- Cada Proyecto Fin de Carrera será realizado de forma individual.

2º.- La titularidad de los derechos de autor o de propiedad industrial de un Proyecto Fin de Carrera corresponde al estudiante.

**TÍTULO II****DE LA COORDINACIÓN, PROPUESTA Y TRAMITACIÓN DE PROYECTOS O TRABAJOS FIN DE CARRERA****Artículo 5.- Comisión de Proyectos o Trabajos Fin de Carrera**

1º.- Se establecerá una Comisión de Proyectos Fin de Carrera de Ingeniería Técnica Agrícola (Esp. Explotaciones Agropecuarias) en la Facultad formada por el Decano, que actuará como Presidente; el Secretario de la Facultad, que actuará como Secretario de la Comisión y cuatro vocales formados por un alumno de tercer curso de Ingeniería Técnica Agrícola y 3 profesores con docencia en la titulación.

2º.- Los vocales de la Comisión serán elegidos por acuerdo de la Junta de Facultad, previa presentación de candidaturas desempeñarán su función durante un periodo de dos años, renovándose por mitades cada año. En el caso del alumno de tercer curso, su renovación será anual.

**Artículo 6.- Propuestas de Trabajos o Proyectos Fin de Carrera**

1º.- Las propuestas de temas de Proyecto Fin de Carrera deben formularse debidamente justificadas y mediante escrito dirigido al Presidente de la Comisión. Dichas propuestas pueden proceder:

De los Departamentos/Secciones Departamentales, acompañando los Tutores/Cotutores correspondientes, los criterios de selección y requisitos que deben cumplir los alumnos. Cada tema será ofertado para su realización individual.

De los alumnos con carácter individual, mediante escrito acompañando los Tutores/Cotutores y la firma de éstos asumiendo dicha labor.

2º.- La comisión hará pública la relación de temas aprobados en dos convocatorias: Octubre-Noviembre y Febrero-Marzo y se acompañarán los requisitos de los aspirantes a cada tema y el plazo de presentación de solicitudes.

3º.- Las resoluciones de la Comisión serán publicadas en el Tablón de anuncios de la Facultad, estableciéndose un plazo de reclamaciones de diez días hábiles contados a partir de la fecha de publicación.

4º.- De los temas ofrecidos por la Comisión, los alumnos podrán solicitar mediante escrito dirigido al Decano y en modelo que se les facilitará en la Secretaría del Centro hasta un máximo de tres temas, indicando su orden de preferencia.

5º.- Para solicitar el Proyecto o Trabajo Fin de Carrera es requisito imprescindible para el alumno, haber superado, al menos, un 60% de los créditos troncales y obligatorios de la titulación.

**Artículo 7.- Adjudicación de Proyectos o Trabajos Fin de Carrera**

1º.- La Comisión adjudicará los temas aprobados en atención al expediente académico de los solicitantes y a otros criterios complementarios que puedan establecerse en las normas específicas de cada Centro.

2º.- En el caso de que la propuesta de tema hubiera sido hecha por un alumno, el tema en cuestión le será adjudicado al alumno proponente.

3º.- La relación de temas adjudicados se hará pública en un tablón de anuncios del Centro.

4º.- Las reclamaciones se podrán presentar mediante escrito motivado dirigido al Decano, en el plazo de diez días hábiles, contados a partir del día siguiente al de publicación de la relación de adjudicaciones. El Decano resolverá las reclamaciones en el plazo de diez días hábiles siguientes al de finalización del plazo de presentación de las mismas.

**Artículo 8.- Anulación, renuncia o modificación de Proyectos o Trabajos Fin de Carrera**

1º.- La asignación de un tema tendrá una vigencia de dos años. Transcurrido este plazo, quedará **anulada** el alumno deberá solicitar uno nuevo. Excepcionalmente, se podrá conceder una única ampliación de este plazo por un año.

2º.- Si en el transcurso del trabajo para elaborar el proyecto el alumno o los Tutores/Cotutores, estimasen la conveniencia de **renunciar** al tema de Proyecto, podrán presentar la solicitud por escrito, dirigida al Decano. La Comisión de Proyectos adoptará el acuerdo que proceda. Tras la anulación el alumno podrá solicitar nuevo tema de trabajo en la siguiente convocatoria.

3º.- Si en el transcurso del trabajo para elaborar el Proyecto, el alumno o los Tutores/Cotutores, estimasen la conveniencia de **modificar** la propuesta, podrán presentar la solicitud por escrito dirigida al Decano. La Comisión de Proyectos adoptará el acuerdo que proceda.

### TÍTULO III

#### DE LA REALIZACIÓN Y TUTELA DE LOS PROYECTOS O TRABAJOS FIN DE CARRERA

##### Artículo 9.- Realización de los Proyectos o Trabajos Fin de Carrera

1º.- El Proyecto podrá ser realizado en la propia Universidad de Salamanca u otras universidades, en el marco de programas de intercambio o convenios de colaboración.

2º.- También se podrá realizar el Proyecto o Trabajo Fin de Carrera en instituciones, organismos o empresas, públicas o privadas, con los que exista o se establezca convenio a tal fin.

##### Artículo 10.- Tutela de los Proyectos o Trabajos Fin de Carrera

1º.- Todo Proyecto debe tener al menos un Tutor; pudiendo existir la colaboración de Cotutores.

2º.- La suma de Tutores más Cotutores vinculados a un Proyecto no puede ser superior a tres.

3º.- Sin perjuicio de lo anterior, todo alumno podrá solicitar ayuda puntual, en aspectos muy concretos del mismo, a los profesores con docencia en la titulación en sus correspondientes horarios de tutorías.

### TÍTULO IV

#### DE LA MATRÍCULA, PRESENTACIÓN, DEFENSA Y EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS O TRABAJOS FIN DE CARRERA

##### Artículo 12.- Matriculación de los Proyectos o Trabajos Fin de Carrera

1º.- La matriculación del Proyecto no podrá realizarse antes de haber aprobado los demás créditos de la titulación.

2º.- La Facultad habilitará los plazos de matrícula en la asignatura "Proyecto Fin de Carrera" con posterioridad a las fechas de entrega de actas. Durante el plazo de matrícula, los alumnos que no hayan superado todos los créditos de la carrera podrán retirar los ejemplares del Proyecto.

##### Artículo 13.- Depósito de los Proyectos o Trabajos Fin de Carrera

1º.- El plazo para la entrega de depósito de Proyectos será inmediatamente posterior a los periodos oficiales de realización de exámenes, tanto ordinarios como extraordinarios.

El alumno que desee defender su Proyecto deberá entregar en la Secretaría en dicho plazo, junto con una instancia solicitando la defensa, un ejemplar en formato papel y tres copias en soporte digital.

2º.- Los alumnos que, por causas excepcionales y justificadas, deseen defender su Proyecto en fechas diferentes a las programadas, deberán solicitarlo por escrito al Decano indicando las causas, que serán valoradas por la Comisión que adoptará la decisión correspondiente.

##### Artículo 14.- Tribunales de los Proyectos o Trabajos Fin de Carrera

1º.- La exposición y defensa del Proyecto habrá de hacerse de forma individualizada por cada alumno. La Facultad programará las convocatorias de exposición y defensa, que tendrán lugar después de los plazos de entrega de actas.

2º.- La Comisión será la encargada de establecer la composición de cada Tribunal (compuesto por tres miembros) encargado de evaluar cada Proyecto presentado de acuerdo a criterios de disponibilidad y afinidad de áreas de conocimiento con la materia de que trate el Proyecto. El Tribunal será nombrado por el Decano.

3º.- Antes del inicio del acto de presentación y defensa del Proyecto o Trabajo Fin de Carrera, el tribunal dispondrá del informe elaborado por los Tutores/Cotutores.

### **Artículo 15.- Acto de exposición y defensa del Proyecto o Trabajo Fin de Carrera**

1º.- El acto de exposición y defensa del Proyecto será público y tendrá lugar en el plazo máximo de 30 días naturales, contados a partir de la fecha de nombramiento del tribunal, que realizará la convocatoria para la exposición y defensa del Proyecto con una antelación mínima diez días hábiles de la fecha prevista para el acto.

2º.- La convocatoria se comunicará por escrito al alumno y se publicará en el Tablón de Anuncios y en ella se especificará fecha, hora y lugar para la exposición y defensa, que habrán sido fijados por el Presidente del tribunal, oído el alumno.

3º.- Si el tribunal estima la existencia de graves errores o deficiencias en el Proyecto, podrá reunirse en privado con el alumno y sus Tutores/Cotutores para informarles, orientando sobre las rectificaciones necesarias y recomendando la retirada del Proyecto. Si el alumno acepta la recomendación, solicitará la retirada del Proyecto de esa convocatoria, mediante escrito dirigido al Decano. El alumno podrá presentar el mismo Proyecto o Trabajo Fin de Carrera en otra convocatoria.

4º.- En el acto de exposición y defensa, el alumno realizará una exposición oral de su Proyecto, no superior a 30 minutos, presentando de forma resumida los aspectos del mismo que considere más relevantes. Seguidamente contestará a las preguntas que le formulen los miembros del tribunal.

5º.- Finalizada la defensa, los miembros del Tribunal calificarán el Proyecto en sesión privada. Los criterios generales de evaluación, comunes a todos los Proyectos y Trabajos Fin de Carrera serán: a) Contenido del documento escrito; b) Grado de conocimiento sobre el ejercicio demostrado durante el proceso de defensa; c) Dificultad técnica y científica; d) Presentación escrita; e) Exposición oral; f) Originalidad; g) Valoración del proceso de tutela recogida en el Informe de los Tutores/Cotutores.

6º.- El Tribunal entregará en el plazo de dos días lectivos desde la fecha del acto de exposición y defensa, el acta elaborada y firmada por los tres miembros del tribunal en la Secretaría del Centro.

9º.- A los efectos de fijar la convocatoria en que ha concluido sus estudios el nuevo titulado, se hará referencia a la convocatoria de exámenes inmediatamente anterior a su exposición y defensa.

10º.- Si el Proyecto Fin de Carrera no obtuviese la aprobación del tribunal, el alumno podrá elaborar y presentar un nuevo Proyecto o Trabajo con el mismo tema en una convocatoria futura. Los derechos de matrícula abonados por el alumno al presentar su Proyecto por primera vez le dan derecho examen en una segunda convocatoria, siempre y cuando esté en el mismo curso académico; en caso contrario, tendrá que formalizar nueva matrícula.

### **Artículo 16.- Revisión de la calificación**

1º.- La Junta de Centro designará cada año un Tribunal Extraordinario para conocer de las reclamaciones que se presenten por los estudiantes ante la Comisión de Docencia del Centro. En todo caso, formarán parte del mismo dos vocales profesores de la Comisión de proyectos.

2º.- Si el alumno discrepase de la calificación otorgada al Proyecto Fin de Carrera, podrá solicitar la revisión mediante escrito dirigido al Presidente del tribunal en el plazo de cinco días hábiles, contados a partir de la fecha que figure en el acta correspondiente.

3º.- El tribunal resolverá en los diez días hábiles siguientes a la fecha de solicitud de revisión. El Presidente remitirá resolución del tribunal a la Secretaría del Centro para su remisión al interesado y para que, en caso de que fuese estimatoria, se proceda a la modificación pertinente en la calificación otorgada al Proyecto Fin de Carrera.

4ª.- Contra la resolución del Tribunal, el alumno podrá interponer recurso ante la Comisión de Docencia del Centro en los cinco días hábiles siguientes a la recepción de la notificación del Presidente.

5º.- La Comisión resolverá motivadamente si admite o no a trámite el recurso en el plazo de cinco días hábiles contados a partir del siguiente al de la recepción del recurso.

6º.- Admitido a trámite el recurso por la Comisión de Docencia del Centro, se dará traslado del mismo al tribunal extraordinario a la mayor brevedad posible y siempre antes de cinco días naturales. El Tribunal, en el plazo máximo de diez días hábiles desde la recepción del recurso, emitirá resolución motivada, confirmando o modificando la calificación, para lo cual la Comisión de Docencia pondrá a su disposición el proyecto, las actas y el informe de revisión del tribunal evaluador. Asimismo, podrán recabar del tribunal evaluador las informaciones complementarias que estimen pertinentes.

7º.- El Presidente de la Comisión de Docencia del centro notificará la resolución al interesado en el plazo máximo de tres días hábiles desde la entrega de la misma por el Tribunal extraordinario en el Registro de la Secretaría del Centro y dará las instrucciones pertinentes a los Servicios administrativos competentes.

8º.- Contra la resolución notificada por el Presidente de la Comisión de Docencia del Centro el estudiante podrá interponer recurso de alzada ante el Rector de la Universidad.

## TÍTULO V

### DEL ARCHIVO Y CONSULTA DE LOS PROYECTOS O TRABAJOS FIN DE CARRERA

#### Artículo 17. Archivo de los Proyectos o Trabajos Fin de Carrera

Concluido todo el proceso y transcurridos diez días hábiles desde el acto de exposición y defensa, el Proyecto quedará depositado en el Centro para su archivo y registrado en una base de datos.

#### Artículo 18. Consulta de los Proyectos o Trabajos Fin de Carrera

Los Proyectos o Trabajos Fin de Carrera ya defendidos y depositados podrán ser consultados por todo aquél que lo desee, en las condiciones y con las cautelas que se aprueben.

## DISPOSICIÓN FINAL

Este Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Universidad.

## TRIBUNAL DE COMPENSACIÓN

De acuerdo en el Reglamento del Tribunal de Compensación aprobado por el Consejo de Gobierno de 27 de mayo de 2004, la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales tiene su Tribunal de Compensación formado por:

- El Presidente, que es el Decano.
- Cuatro Vocales, formados por profesores funcionarios o contratados a tiempo completo adscritos al Centro. Los vocales y sus suplentes son elegidos antes de finalizar el curso por la Junta de Facultad.
- El Secretario del Tribunal, que es el Secretario del Centro que actúa con voz pero sin voto.

---

## 2. EQUIPO DE GOBIERNO

---

**DECANO:** Fernando Santos Francés.

**VICEDECANOS:** Carmelo Antonio Ávila Zarza (V. de relaciones institucionales)

Remedios Morales Corts (V. de Ingeniería Técnica Agrícola)

Martha Estela Trujillo Toledo (V. de Ciencias Ambientales)

**SECRETARIO:** Alberto Alonso Izquierdo

---

## JUNTA DE FACULTAD Y COMISIONES

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad, La Junta de Facultad está formada por (Art. 52):

- El Decano, que es quien la preside
- Los Vicedecanos y el Secretario
- El administrador del centro



- Todos los profesores funcionarios del centro, que representarán el 51% del total de sus componentes.
- Una representación del personal docente e investigador contratado equivalente al 19%, de la cual la mitad serán ayudantes y profesores ayudantes doctores.
- Una representación de los estudiantes equivalente al 25%
- Una representación del Personal de Administración y Servicio equivalente al 5%.

Son funciones de la Junta de Facultad, entre otras (Art. 53):

- Elaborar su propio Reglamento de funcionamiento interno
- Elegir y remover, en su caso, al Decano.
- Elaborar las propuestas de planes de estudio y sistemas de control y acceso a los distintos ciclos, y elevarlos para su aprobación al Consejo de Gobierno.
- Aprobar las directrices generales de la actuación del Centro.
- Organizar la docencia impartida en el centro
- Nombrar; a propuesta motivada por algún estudiante, tribunales extraordinarios encargados de su calificación.

La Junta de Facultad se reúne en pleno y en sesión ordinaria al menos una vez al trimestre y, en sesión extraordinaria, cuando la convoque el Decano (por propia iniciativa o a solicitud de un tercio de sus miembros).

- La Junta de Facultad puede crear comisiones delegadas. En la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales hay las siguientes comisiones:
- Comisión de Docencia.
- Comisión de Deportes
- Comisión de Proyectos Fin de Carrera

Quando, a juicio del Decano, la naturaleza de los asuntos a tratar así lo requiera, se podrá convocar a las sesiones del Pleno o, en su caso, a las de alguna comisión a las personas que estime necesario con voz pero sin voto.

---

## **JUNTA ELECTORAL DE CENTRO**

De acuerdo con el Reglamento Electoral de la Universidad, en la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales hay una Junta electoral formada por:

- Dos profesores funcionarios (uno actúa de Presidente).
- Un profesor contratado.
- Un estudiante.
- Un miembro del Personal de Administración y Servicios.
- El Secretario, que será el Secretario del Centro.

La Junta Electoral se elige cada dos años mediante sorteo en el mes de enero ante el Secretario del Centro en acto público.

La Junta Electoral de Centro tiene competencias análogas a la Junta Electoral de la Universidad cuando el ámbito de la elección se circunscriba al Centro.

---

### 3. DEPARTAMENTOS, PROFESORADO Y PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

---

#### PROFESORADO Y DEPARTAMENTOS

##### DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA ANIMAL, ECOLOGÍA, EDAFOLOGÍA, PARASITOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: BIOLOGÍA ANIMAL**

Eloy Ortiz Santaliestra	Manuel
Lizana Avia	Miguel
Peris, Salvador	J.
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: ECOLOGÍA**

Escudero Berián	Alfonso
Fernández Santos	Belén
Mediavilla Gregorio	Sonia
Puerto Martín	Ángel
Silla Cortes	Fernando
De la Torre Llorente	Daniel
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA**

Alonso Rojo	Pilar
Egido Rodríguez	José Antonio
González Hernández	María Isabel
Santos Francés	Fernando
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: PARASITOLOGÍA**

Castro de Cabo	Manuel
López Abán	Julio

##### DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: BOTÁNICA**

Alonso Beato	María Teresa
Amor Morales	Ángel
Crespo Martínez	M <sup>a</sup> Carmen
Gallego Martín	Francisca
Ladero Martín	Miguel
Martínez Ortega	María Monserrat
Muñoz Centeno	Luz María
Navarro Andrés	Florentino

Sánchez Anta  
Santos Bobillo  
Valle Gutiérrez

M<sup>a</sup> Ángeles  
María Teresa  
Cipriano Jesús del

### DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA AGROFORESTAL

Arévalo Vicente	Gregorio
González Garrachón	M <sup>a</sup> José
Herrero Jiménez	Carlos Miguel
Jovellar Lacambra	Luis Carlos
Sánchez Morales	José Vidal

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: PRODUCCIÓN ANIMAL

Álvarez Sánchez-Arjona	Soledad
Andrés Rodrigo	Augusto
Castro de Cabo	Manuel
Palacios Riocerezo	Carlos

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: PRODUCCIÓN VEGETAL

Fernández Marín	José Francisco
Galán Serrano	Javier
García Benavides	Pablo
Martínez García	Carlos
Morales Corts	Remedios
Pérez Sánchez	Rodrigo
Gómez Sánchez	M <sup>a</sup> Ángeles

### DEPARTAMENTO DE DERECHO ADMINISTRATIVO, FINANCIERO Y PROCESAL

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: DERECHO ADMINISTRATIVO

Fernández de Gatta Sánchez	Dionisio
----------------------------	----------

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: DERECHO FINANCIERO Y TRIBUTARIO

Guervos Maillo	M <sup>a</sup> Ángeles
----------------	------------------------

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: DERECHO PROCESAL

Bujosa Vadell	Lorenzo Mateo
---------------	---------------

**DEPARTAMENTO DE DERECHO PÚBLICO GENERAL**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** DERECHO PENAL  
Matellanos Rodríguez                      Nuria

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** ECONOMÍA APLICADA  
Pérez González                              M<sup>a</sup> Rosa  
Rodríguez López                              Fernando  
Sánchez García                                M<sup>a</sup> José

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA E HISTORIA ECONÓMICA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** HISTORIA E INSTITUCIONES ECONÓMICAS  
Robledo Hernández                        Ricardo

**DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA  
Avila Zarza                                      Carmelo Antonio

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** ELECTROMAGNETISMO  
López Díaz                                      Luis  
Martín Barrado                                Simón Pascual  
Tristán Vega                                    Carlos J.

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA GENERAL Y DE LA ATMÓSFERA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** FÍSICA DE LA TIERRA, ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA  
Egido Manzano                                Moisés  
Fidalgo Martínez                              M<sup>a</sup> del Rosario  
Pablo Dávila                                    Fernando de  
Piomo Hernández                              Antonio  
Rivas Soriano                                  Luis Jesús  
Hernández Hernández                        M<sup>a</sup> Luz
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
García Díez                                      Eulogio Luis

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA FUNDAMENTAL**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR  
Lozano Lancho                                Juan Carlos

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA**

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: ANÁLISIS GEOGRÁFICO REGIONAL  
Hortelano Minguez                      Luis Alfonso  
Llorente Pinto                              José Manuel
- ÁREA DE CONOCIMIENTO: GEOGRAFÍA FÍSICA  
Mata Pérez                                  Luis Miguel  
Quiros Hernández                      Manuel
- ÁREA DE CONOCIMIENTO: GEOGRAFÍA HUMANA  
Alonso Talón                                Pablo  
Clemente Cubillas                      Enrique

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA**

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: ESTRATIGRAFÍA  
Armenteros Armenteros              Ildelfonso  
Barba Regidor                              Pedro  
Carballeira Cueto                        Jesús  
Corrochano Sánchez                    Ángel
- ÁREA DE CONOCIMIENTO: GEODINÁMICA EXTERNA  
Cruz Ramos                                Raquel  
García Talegón                            Jacinta  
Goy Goy                                      José Luis  
Martínez Graña                            Antonio  
Sánchez San Román                      Francisco Javier
- ÁREA DE CONOCIMIENTO: PALEONTOLOGÍA  
Bárcena Pernía                            M<sup>a</sup> Ángeles  
Colmenero Hidalgo                      Elena  
Flores Villarejo                            José Abel  
Sierra Sánchez                            Francisco Javier

**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA**

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIA  
Corchado Rodríguez                    Juan Manuel  
Gutiérrez Rodríguez                    Resurrección
- ÁREA DE CONOCIMIENTO: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS  
González Pachón                        Adolfo

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO**

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA

Sánchez Martín	Nilda
Santos Delgado	Gabriel

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL**

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA QUÍMICA

Alvaro Navarro	Audelino
Ayuso Bustos	José María
Bravo Díaz	Francisco
Costa Pérez	Carlos
Díaz Martín	Elena
Edmond Reis da Silva	Paulo Aloisio
García Calvo	Miguel Vicente
Ramos Castellano	Pedro
Rodríguez Sánchez	Jesús María
Sánchez Álvarez	José María
Martín Martín	Cristina

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA**

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: MATEMÁTICA APLICADA

Alonso Izquierdo	Alberto
González León	Miguel Ángel

**DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA**

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: GENÉTICA

Díaz Mínguez	José María
Pérez Benito	Ernesto

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: MICROBIOLOGÍA

Trujillo Toledo	Martha Estela
Rivas González	Raúl

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA**

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Aparicio Cuesta	M <sup>a</sup> Pilar
-----------------	----------------------

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA ANALÍTICA**

Bustamante Rangel	Myriam
Domínguez Álvarez	Javier
García Hermida	César
García Pinto	Carmelo
González Pérez	Claudio
Herrero Martín	Sara
Herrero Payo	Javier
Hueso Domínguez	Karina B.
Martín Mateos	Eladio Javier

### DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA ORGÁNICA**

Peláez Lamamie de Clairac Arroyo	Rafael
Grande Benito	María Concepción
Viña Castelao	M <sup>a</sup> Dolores

### DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA Y COMUNICACIÓN

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: SOCIOLOGÍA**

Ibáñez Martínez	María Luisa
-----------------	-------------

### DEPARTAMENTO DE TEORÍA E HISTORIA DE LA EDUCACIÓN

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: TEORÍA E HISTORIA DE LA EDUCACIÓN**

Barrón Ruiz	Ángela
Muñoz Rodríguez	José Manuel

---

## PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

### AULA DE INFORMÁTICA:

Julio Pérez del Río.

### BIBLIOTECA:

Santiago Antón Gómez

### CONSERJERÍA:

M<sup>a</sup> del Mar González de la Peña

M<sup>a</sup> Jesús Curto Sánchez.

Antonio Ovejero García.

José Marcelino del Río Montaña.

Julia Sánchez Coria.

### SECRETARÍA:

Guadalupe Ortego de Lorenzo C. (Administradora de Centro).

José Antonio Ramos Carrero

Visitación Gutiérrez Calvo

Juan Carlos Guerrero Morocho

### SECRETARÍA DEL DECANATO:

Lourdes Arévalo Martín.





2

Ingeniería  
Técnica  
Agrícola

Esp. Explotaciones Agropecuarias

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA |



## INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA (ESP. EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS)

### PERFIL DE INGRESO

El perfil del alumno que accede a la titulación de Ingeniería Técnica Agrícola puede caracterizarse por:

- Un interés en el conocimiento de los principios científicos en que se apoya la actividad agrícola y ganadera con objeto de la producción de bienes agrarios.
- Un interés en el conocimiento del sector agropecuario desde el punto de vista económico.
- Un interés por la ingeniería en general y la ingeniería de sesgo técnico aplicada a la cuestión agropecuaria.
- Un interés por el diseño y proyección de soluciones para el sector agrícola y ganadero que se materialicen en la realidad mediante obras.
- Un interés por la gestión de empresas agrarias.

### ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA

#### PLAN DE ESTUDIOS

#### Primer Curso

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		
	Teór.	Práct.	Totales
ASIGNATURAS TRONCALES			
FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA	6	6	12
FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA	4.5	1.5	6
FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA	6	3	9
CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL (BIOLOGÍA Y BOTÁNICA AGRÍCOLA)	6	3	9
CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL (EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA)	3	3	6
EXPRESIÓN GRÁFICA Y CARTOGRAFÍA	4.5	3	7.5
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS			
GEOLOGÍA APLICADA AL MEDIO AGRÍCOLA	4.5	1.5	6

#### Segundo Curso

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		
	Teór.	Práct.	Totales
ASIGNATURAS TRONCALES			
HIDRÁULICA, RIEGOS Y CONSTRUCCIONES AGRÍCOLAS	4.5	3	7.5
MOTORES, MÁQUINAS Y ELECTROTECNIA	3	1.5	4.5
TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL	9	6	15
PRODUCCIÓN ANIMAL (GANADERÍA INTENSIVA)	6	1.5	7.5
PRODUCCIÓN ANIMAL (GANADERÍA EXTENSIVA)	6	1.5	7.5
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS			
QUÍMICA AGRÍCOLA	3	3	6

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		Totales
	Teór.	Práct.	
CULTIVOS HERBÁCEOS Y PASCICULTURA	3	3	6
MEJORA GENÉTICA	6	3	9
FITOPATOLOGÍA	4.5	1.5	6
SANIDAD ANIMAL	4.5	1.5	6

**Tercer Curso**

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		Totales
	Teór.	Práct.	
ASIGNATURAS TRONCALES			
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE	4.5	1.5	6
ECONOMÍA AGRARIA	3	3	6
PROYECTOS AGRARIOS	3	3	6
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS			
EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	6	3	9
INGENIERÍA CARTOGRÁFICA APLICADA	4.5	3	7.5
NUTRICIÓN ANIMAL	4.5	1.5	6
GESTIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS	4.5	1.5	6
GESTIÓN AGRARIA	3	1.5	4.5
PRÁCTICAS INTEGRADAS DE CAMPO		9	9
PROYECTO FIN DE CARRERA			3
ASIGNATURAS OPTATIVAS			
VITICULTURA Y ENOLOGÍA	3	1.5	4.5
HORTOFRUTICULTURA	3	1.5	4.5
ARBORICULTURA	3	1.5	4.5
JARDINERÍA	3	1.5	4.5
DEGRADACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS	3	1.5	4.5
HISTORIA AGRARIA	3	1.5	4.5
AGRICULTURA BIOLÓGICA	3	1.5	4.5
AGRICULTURA DE MONTAÑA	3	1.5	4.5

**Distribución de Créditos por Curso**

CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CRÉDITOS LIBRE CONFIGURACIÓN	TOTALES
1º	49.5	6	–	19.5	75
2º	42	33	–	–	75
3º	18	45	9	3	75

## HORARIOS

I.T.A. Curso Primero. Primer Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	Fund. Químicos	Fund. Matemáticos	Fund. Químicos	Fund. Químicos	Fund. Químicos
10-11	Biología y Botánica Agrícola	Fund. Matemáticos	Fund. Matemáticos	Biología y Botánica Agrícola	Fund. Matemáticos
11-12	Geología Aplicada al Medio Agrícola	Geología Aplicada al Medio Agrícola	Geología Aplicada al Medio Agrícola	Expresión Gráfica y Cartografía	Expresión Gráfica y Cartografía
12-13	ASIGNATURAS DE LIBRE ELECCIÓN				
13-14					
16-17	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

I.T.A. Curso Primero. Segundo Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	Fund. Físicos	Edafología y Climatologías	Fund. Físicos	Fund. Físico	
10-11	Biología y Botánica Agrícola	Fund. Matemáticos	Fund. Matemáticos	Biología y Botánica Agrícola	
11-12	Fund. Matemáticos	Fund. Matemáticos	Edafología y Climatología	Expresión Gráfica y Cartografía	
12-13	ASIGNATURAS DE LIBRE ELECCIÓN				
13-14					
16-17	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

I.T.A. Curso Segundo. Primer Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	Sanidad Animal	Sanidad Animal	Sanidad Animal	Química Agrícola	
17-18	Química Agrícola	Motores, Máquinas y Electrotecnial	Producción Anima (G. Ext.)	Motores, Máquinas y Electrotecnia	
18-19	Tecnologías de la Prod.Vegetal	Tecnologías de la Prod.Vegetal	Mejora Genética	Mejora Genética	
19-20	Producción Anima (G. Ext.)	Producción Animall (G. Ext.)	Tecnologías de la Prod.Vegetal	Producción Animal (G. Ext.)	
20-21					

I.T.A. Curso Segundo. Segundo Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	Producción Animal (G. Int.)	Producción Animal (G. Int.)	Producción Animal (G. Int.)	Producción Anima I (G. Int.)	
17-18	Tecnologías de la Prod.Vegetal	Tecnologías de la Prod.Vegetal	Mejora Genética	Mejora Genética	
18-19	Cultivos herbáceos y Pascicultura	Cultivos herbáceos y Pascicultura	Tecnologías de la Prod.Vegetal	Hidráulica, Riegos y Const. Agrícolas	
19-20	Fitopatología	Hidráulica, Riegos y Const. Agrícolas	Fitopatología	Fitopatología	
20-21	Hidráulica, Riegos y Const. Agrícolas				

I.T.A. Curso Tercero. Primer Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURA				
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	Ing. Cartográfica Aplicada	Proyectos Agrarios	Ing. Cartográfica Aplicada	Proyectos Agrarios	
17-18	Gestión Agraria	Economía Agraria	Gestión Agraria	Economía Agraria	
18-19	Explotaciones Agropecuarias	Explotaciones Agropecuarias	Jardinería	Historia Agraria	
19-20	Viticultura y Enología	Viticultura y Enología	Historia Agraria		
20-21		Jardinería			

I.T.A. Curso Tercero. Segundo Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURA				
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	Ing. Cartográfica Aplicada	Ciencia y Tec. del Medio Ambiente	Ciencia y Tec. del Medio Ambiente	Ciencia y Tec. del Medio Ambiente	
17-18	Gest. de Recursos Hidráulicos	Nutrición Animal	Gest. de Recursos Hidráulicos	Gest. de Recursos Hidráulicos	
18-19	Explotaciones Agropecuarias	Explotaciones Agropecuarias	Nutrición Animal	Nutrición Animal	
19-20	Arboricultura	Agricultura Biológica	Degradación y Conserv. de Suelos	Hortofruticultura	
20-21	Agricultura Biológica	Degradación y Conserv. de Suelos	Hortofruticultura	Arboricultura	

## CALENDARIO DE EXÁMENES

## INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA (EXPLORACIONES AGROPECUARIAS)

PRIMER CURSO  
EXAMENES PARCIALES (P) Y FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Biología y Botánica Agrícola	16(P)	27 y 28	25 y 26	
Edafología y Climatología		22	22	
Expresión Gráfica y Cartografía	20(P)	18	18	
Fund. Físicos de la Ingeniería		25	29	
Fund. Matemáticos de la Ingeniería	22(P)	20	19	
Fund. Químicos de la Ingeniería	14			1
Geología Aplicada al Medio Agrícola	12			4

SEGUNDO CURSO  
EXAMENES PARCIALES (P) Y FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Cultivos Herbáceos y Pascicultura		30	22	
Fitopatología		23	24	
Hidráulica, Riegos y Cons. Agrícolas		19	18	
Mejora Genética	21	26	27	
Motores, Máquinas y Electrotecnia	17			1
Producción Animal (Ganadería Ext.)	19			2
Producción Animal (Ganadería Int.)		29	30	
Química Agrícola	15			3
Sanidad Animal	13			4
Tecnologías Produc Vegetal	23	21	23	

TERCER CURSO  
EXAMENES PARCIALES (P) Y FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Ciencia y Tecn. del Medio Ambiente		18	19	
Economía Agraria	12			1
Explotaciones Agropecuarias	22(P)	27	29	
Gestión Agraria	16			3
Gestión de Recursos Hidráulicos		20	23	
Ingeniería Cartográfica Aplicada		25	26	
Nutrición Animal		22	25	
Proyectos Agrarios	14			4



ASIGNATURAS OPTATIVAS  
EXAMENES FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Agricultura Biológica		21	20	
Arboricultura		26	24	
Degradación y Conserv. de Suelos		29	22	
Historia Agraria	24			2
Hortofruticultura		28	30	
Jardinería	23			5
Viticultura y Enología	20			1

## PROGRAMA FORMATIVO

## PRIMER CURSO

## ASIGNATURAS TRONCALES

## BIOLOGÍA Y BOTÁNICA AGRÍCOLA

**Código: 10353. Créditos: 6.0 + 3.0. Periodo: Anual. Aula: 5.2**

**Profesorado**

**Responsables:** Florentino Navarro Andrés, Francisca Gallego Martín y M<sup>a</sup> Teresa Santos Bobillo.

**Teoría:** Florentino Navarro Andrés, Francisca Gallego Martín y M<sup>a</sup> Teresa Santos Bobillo.

**Prácticas:** Francisca Gallego Martín, Luz M<sup>a</sup> Muñoz Centeno, Florentino Navarro Andrés, M<sup>a</sup> Teresa Alonso Beato, M<sup>a</sup> Teresa Santos Bobillo y Angel Amor Morales

## OBJETIVOS GENERALES

Que el alumno conozca la organización básica de la célula desde el punto de vista molecular, estructural y funcional, y que relacione estos tres niveles básicos de organización.

Que el alumno conozca la importancia de la reproducción en los seres vivos y establezca la relación entre los procesos fundamentales de mitosis, meiosis y fecundación.

Que el alumno llegue a comprender la importancia de la diversidad biológica y las relaciones entre los grandes grupos de seres vivos. En este apartado se prestará especial atención a la biodiversidad vegetal y fúngica.

Que el alumno conozca con detalle la arquitectura y la biología de flores y frutos, con la finalidad de que llegue a identificar las principales plantas de interés agrícola.

Que el alumno conozca la descripción botánica de las principales Familias de mayor interés agrícola y sus preferencias edáficas

**CONTENIDO****BIOLOGÍA***I. La unidad de la vida.*

Tema 1. La Biología como Ciencia. 1. Concepto de Biología. 2. Unidad y diversidad de la vida. 3. Características esenciales de los seres vivos. Tema 2. Organización general de la célula. 1. La célula como unidad de vida: Características esenciales. 2. Tipos de células: procariotas y eucariotas. 3. Métodos de estudio. Tema 3.- Composición química de la célula. 1. Bioelementos. 2. Compuestos inorgánicos: el agua. 3. Moléculas orgánicas: el papel del carbono. 4. Grupos funcionales. 5. Niveles de organización molecular. Tema 4.- Estructura e importancia biológica de azúcares y lípidos. 1. Azúcares: Concepto y clasificación. 2. Monosacáridos más importantes desde el punto de vista biológico. 3. Polisacáridos: Estructura y función. 4. Lípidos: Concepto y clasificación. 5. Funciones biológicas de los distintos tipos de lípidos. Tema 5.- Las proteínas: macromoléculas esenciales a la vida. 1. Los aminoácidos como unidades estructurales de las proteínas. 2 Estructura proteica. 3. Funciones biológicas de las proteínas. Tema 6.- Ácidos nucleicos: Macromoléculas responsables de la información y expresión génica. 1. Los nucleótidos como unidades estructurales de los ácidos nucleicos. 2. ADN: estructura y propiedades. 3. ARN: tipos, estructura y propiedades. 4. Relación ácidos nucleicos-proteínas. 5. Elementos genéticos móviles: Virus, Viroides y priones. Tema 7.- Límites celulares y subcelulares. 1. Membrana plasmática: estructura y función. 2. Paredes celulares. 3. El citoplasma: citoesqueleto. Tema 8.- Sistema de endomembranas en células eucariotas. 1. Orgánulos celulares aislados por membrana: Retículo endoplasmático, Aparato de Golgi, microcuerpos. 2. Relación estructural y funcional entre estos orgánulos. Tema 9.- Orgánulos de doble membrana asociados a la conversión energética. 1. Mitocondrias. 2. Cloroplastos. 3. Origen endosimbiótico de estos orgánulos. Tema 10.- El núcleo. 1. Estructura y actividad del núcleo en interfase. 2. Ciclo celular. 3. Cromatina y cromosomas. Tema 11.- Concepto de metabolismo. 1. Reacciones de oxidación – reducción. 2. Los enzimas como catalizadores biológicos. 3. Cofactores enzimáticos. 4. Regulación de la actividad enzimática. 5. ATP: la molécula energética de la célula. Tema 12.- Captación de la energía externa. 1. Organismos autótrofos. 2. Tipos de organismos autótrofos y su importancia biológica. 3. Organismos heterótrofos. 4. Tipos de organismos heterótrofos y su importancia biológica. Tema 13.- Fotosíntesis. 1. Pigmentos fotosintéticos. 2. Reacciones que captan energía. 3. Reacciones que fijan carbono. Tema 14.- Procesos metabólicos productores de energía. 1. Vías anaerobias: Fermentaciones. 2. Vías aerobias: Respiración celular.

*II.- Autoperpetuación: Reproducción*

Tema 15.- Reproducción celular 1. Significado biológico y requerimientos en los procesos de división celular. 2. División celular en procariotas. 3. División celular en eucariotas: División celular mitótica. Tema 16.- Reproducción sexual. 1. Significado biológico de la reproducción sexual. 2. Meiosis. 3. Fecundación. 4. Ciclos biológicos. 5. Alteraciones en la reproducción sexual. Tema 17.- Reproducción asexual. 1. Significado biológico de la reproducción asexual. 2. Reproducción por esporas. 3. Reproducción vegetativa: Tipos.

*III.- La diversidad de la vida.*

Tema 18.- Biodiversidad. 1. Concepto de especie. 2. Necesidad de una clasificación jerárquica. 3. Nociones de nomenclatura biológica. Tema 19.- El árbol de la vida. 1. Grandes grupos de organismos. 2. Características esenciales y diferenciales de cada uno de ellos. Tema 20.- La diversidad de las plantas. 1. Clasificación. 2. Las plantas vasculares. 3. Tejidos vegetales: Estructura y función. 4. Organografía vegetal. Tema 21.- La diversidad de los animales. 1. Niveles de organización: Clasificación. 2. Tejidos animales. 3. Sistemas de órganos en animales superiores.

*IV.- Los seres vivos y el medio.*

Tema 22.- Relaciones entre los organismos y el medio. 1. Concepto de población, comunidad y ecosistema. 2. Relaciones tróficas. 3. Relaciones tróficas colaterales: Simbiosis. Tema 23.- Ciclos biogeoquímicos. 1. Ciclo del carbono. 2. Ciclo del nitrógeno. 3. Ciclo del azufre. 4. Ciclo del fósforo.

**BOTÁNICA AGRÍCOLA***V.- Biodiversidad vegetal*

Tema 24.- Objetivos de la Botánica y Botánica agrícola. Tema 25.- Metafitas. 1. Caracteres generales, ciclos vitales. 2. Clasificación. 3. Selección de los grupos de interés agrícola. Tema 26.- Espermafitas. 1. Caracteres generales de Espermafitas. 2. Ciclo de vida. 3. Grupos de interés agrícola. 4. Gimnospermas de interés forestal.

*VI.- Arquitectura y biología floral.*

Tema 27.- Arquitectura floral. 1. Arquitectura floral. 2. Perianto: cáliz, cálculo y corola. 3. Inflorescencias y sinflorescencias. Tema 28.- Androceo. 1. Morfología estaminal. 2. Microesporogénesis. 3. El grano de polen. Tema 29.-Gineceo. 1. Primordio seminal. 2. Megasporogénesis. 3. Saco embrional. Tema 30.- Polinización y fecundación angiospérmica. 1. Vectores de la polinización. 2. Polinización de frutales. 3. Fecundación y pseudofecundación angiospérmica. 4. Destino de las células del saco embrional. Tema 31.- Seminogénesis. 1. Estructura seminal. 2. Reservas seminales. 3. Variabilidad seminal. Tema 32.- Fundamentos de carpología agrícola. 1. Frutos. 2. Clasificación y descripción de frutos de interés agrícola. 3. Infrutescencias. Tema 33.- Dispersión de diásporas y germinación de la semilla. 1. Dispersión de frutos y semillas. 2. Germinación de la semilla: principales aspectos morfológicos. 3. Ciclo general de angiospermas.

*VII.- Plantas agrícolas*

Tema 34.- Principios básicos sobre sistemática de Angiospermas. 1. Selección de familias de mayor interés agrícola. 2. Dicotiledóneas y Monocotiledóneas. 3. Niveles de desarrollo de las Dicotiledóneas. Tema 35.- Policárpicas. 1. Magnólidas y Ranunculídas de interés agrícola. 2. Lauráceas (laurel y aguacate), Anonáceas (chirimoya), Papaveráceas (adormidera), Ranunculáceas. Tema 36.- Hamamélidas. 1. Fagáceas, Betuláceas, Juglandáceas (nogal), Moráceas (higueras y moreras), Cannabáceas (cáñamo y lúpulo). Tema 37.- Cariofilidas. 1. Mención de Cariofiláceas y Portulacáceas. 2. Chenopodiáceas y Polygonáceas hortenses. 3. Estudio monográfico de la remolacha. Mención de Amarantáceas. Tema 38.- Dilénidas. 1. Mención de Caricáceas (papaya), Ebenáceas (caqui) y Ericáceas (arándanos) Teáceas (té y camelia). Actinidiáceas (kiwi). 2. Cucurbitáceas de valor agronómico. 3. Malváceas (algodonero, okra). Tema 39.- Estudio especial de Brassicáceas (Crucíferas). 1. Crucíferas de interés agrícola: coles y plantas afines. Tema 40.- Rósidas I. Rosáceas, interés frutícola. 1. Rosoideas, Pomoideas y Prunoideas. 2. Árboles y arbustos pomáceos y drupáceos. Tema 41.- Rósidas II. Fabáceas (Papilionáceas). 1. Hábito, flores, legumbres, importancia agrícola de tréboles, vezas, lentejas, garbanzos, cacahuetes, altramuces, judías, guisantes y plantas afines. Tema 42.- Rósidas III. 1. Lináceas (lino), Anacardiáceas (pistacho y mango), Punicáceas (granado) Rutáceas (cítricos), Vitáceas (vides). 2. Apiáceas (Umbelíferas) hortenses. Tema 43.- Lámidas I. 1. Oleáceas (olivo), Rubiáceas (cafetos). 2. Convolvuláceas y Boragináceas agrícolas. 3. Lamiáceas (Labiadas) aromáticas. Tema 44.- Lámidas II. 1. Estudio monográfico de las Solanáceas hortenses. Tema 45.- Astéridas. 1. Asteráceas (Compuesta). Caracteres vegetativos, flores, pseudantos, cípselas. 2. Clasificación. 3. Girasol, achicoria, lechuga y plantas afines. 4. Otras Dicotiledóneas de interés agronómico. Tema 46.- Liliópsidas (monocotiledóneas). 1. Caracteres generales de Liliópsidas (monocotiledóneas). 2. Grandes grupos monocotiledónicos. Tema 47.- Commelinidas. Poáceas (Gramíneas). 1. Hábito, flores, inflorescencias, cariósidos. 2. Poliploidía. 3. Ciclo de una gramínea anual y de otra vivaz. 4. Clasificación. 5. Las Gramíneas en la Agricultura. 6. Cereales. 7. Gramíneas pratenses y agroenergéticas. Tema 48.- Lílidas. 1. Liliáceas agrícolas (cebolla, ajo, espárrago y plantas afines). 2. Palmáceas (Dátiles, cocos). 3. Otras Monocotiledóneas de interés agrícola

**ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS****BIOLOGÍA**

1. Composición química de la célula: Ejercicios. 2. Organización celular: Reconocimiento de estructuras celulares a partir de microfotografías. 3. Separación y reconocimiento de pigmentos vegetales. 4. División celular mitótica. 5. Meiosis. Ciclos biológicos. 6. Grandes grupos de organismos: Relaciones. 7. Histología y organografía vegetal. 8. Histología animal.

**BOTÁNICA AGRÍCOLA**

1. Reconocimiento de plantas silvestres con claves en el laboratorio. 2. Reconocimiento de "visu" de plantas cultivadas en el laboratorio. 3. Reconocimiento de plantas en el campo.

Siempre que haya material fresco disponible, se observarán en el Laboratorio las distintas estructuras vegetativas y reproductoras de las principales Familias de plantas estudiadas en clases teóricas. Se harán estudios al microscopio estereoscópico y, en ocasiones, al óptico. En muchos casos se seguirá la práctica mediante los monitores de que dispone el laboratorio.

Una vez estudiados los principales caracteres de la planta, se determinará mediante el uso de claves sencillas. Cuando el material vegetal sea escaso, se reconocerá de vista y se analizarán sus atributos diferenciales.

En la práctica de campo, los alumnos orientados por el profesor, recolectarán y estudiarán el material vegetal, lo prepararán para su conservación y lo etiquetarán. El profesor facilitará una lista con los nombres latinos y vulgares de las plantas recogidas e indicará las localidades de procedencia y las coordenadas UTM; de este modo cada alumno elaborará su propio herbario

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, diapositivas, presentaciones con cañón de vídeo.

Publicaciones de divulgación científica relacionadas con temas fundamentales de BIOLOGÍA.

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra y transparencias. Presentaciones en Power-Point. Material básico de laboratorio para análisis químico. Material básico de laboratorio para realizar preparaciones micrográficas. Colecciones de preparaciones micrográficas montadas. Aparatos ópticos: Microscopio óptico y Microscopio estereoscópico (lupas). Sistema de captura y proyección de imágenes adaptado al microscopio o a la lupa. Siempre que esté disponible, material vegetal fresco, recolectado en el campo. Material de Herbario. Claves para la identificación de plantas. Herbario realizado por los propios alumnos.

## EVALUACIÓN

La asignatura se divide en dos apartados:

BIOLOGÍA

BOTÁNICA AGRÍCOLA

Cada uno de estos apartados será evaluado de forma independiente.

La calificación final de un alumno reflejará el resultado global de la asignatura.

Al finalizar el primer cuatrimestre se realizará la evaluación correspondiente del apartado "BIOLOGÍA" de este programa. Los alumnos que no superen esta prueba pueden presentarse, de nuevo, en la convocatoria para los exámenes finales.

Para la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes criterios: La puntuación obtenida en pruebas escritas que abarcarán los distintos apartados del programa de clases teóricas y prácticas. La participación del alumno en las clases teóricas y prácticas y la calidad de las intervenciones. La asiduidad en el trabajo de las prácticas de laboratorio y de campo. La calificación obtenida en un examen práctico de BOTÁNICA que consiste en el reconocimiento de plantas estudiadas durante las prácticas (de laboratorio y de campo) y en el reconocimiento, mediante el uso de Claves, de vegetales pertenecientes a Familias explicadas en las clases teóricas y prácticas.

## BIBLIOGRAFÍA

ALBERTS, B., y otros: *Biología Molecular de la célula*. Ed. Omega.

ALEXOPOULOS, C.J. y otros: *Introducción a la Micología*. Ed. Omega.

AUSDESIRK, T. y AUSDESIRK, G.: *Biología. La vida en la Tierra*. Ed. Prentice-Hall.

BARCELO, J. y otros: *Fisiología vegetal*. Ed. Pirámide.

BONNIER, G. & G. LAYENS (1990): *Claves para la determinación de plantas vasculares*. Ed. Omega. Barcelona.

CAMEFORT, H.: *Morphologie des vegetaux vasculaires*. Doin Ed.

CURTIS, H. y BARNES, N.S.: *Biología*. 6ª Edición. Ed. Panamericana.

CURTIS, H. y BARNES, N.S.: *Invitación a la Biología*. 6ª Edición. Ed. Panamericana.

DOBZHANSKY, T., AYALA, F.J., STEBINS G.L., VALENTINE J.W.: *Evolución*. Ed. Omega.

- DÍAZ, T. E., M. C. FERNÁNDEZ-CARVAJAL & J. A. FERNÁNDEZ (2004): *Curso de Botánica*. Ed. Trea. 1ª Edición. Gijón.
- DUVIGNEAUD, P.: *La síntesis ecológica*. Ed. Mundi-Prensa.
- DOMINGUEZ, F. Y TEERO, G.: *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Ed. Dossat.
- FONT QUER, P.: *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor.
- FUENTES, J.L.: *Botánica agrícola*. Ed. Mundi-prensa.
- GILL, N.T. y otros: *Botánica agrícola*. Ed. Acribia.
- IZCO, J. y otros: *Botánica*. Ed. Mc. Graw-Hill Interamericana.
- JEAN-PROS T,P.: *La Botanique et ses aplicaons agricoles*. Ed. Bailliere
- LEHNINGER A.L., NELSOL D.L., COX M.M.: *Principios de Bioquímica*. Ed. Omega.
- LODISH, H. y otros: *Biología celular y molecular*. Ed. Panamericana.
- PURVES, W.K.: *Vida. La ciencia de la Biología*. 6ª Edición. Ed. Panamericana
- MAROTO, J.V.: *Horticultura herbácea*. Ed. Mundi-prensa.
- RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN S.E.: *Biología de las plantas*. Ed. Reverté
- RÉCASENS, J. y otros: *Botánica agrícola*. Plantas útiles i males herbes. Ed. Univ. de Lleida
- SANCHEZ MONGE, E.: *Flora agrícola*. Ed. M.A.P.A.
- SITTE, P. & al. (2003): *Strasburger. Tratado de Botánica*. 35ª edición. Ed. Omega
- SOLOMON, E.P., BERG, L.R. y MARTIN D.W.: *Biología*. Ed. Mc.Graw-Hill.
- STRYER, L.: *Bioquímica*. Ed. Reverté
- WEISZPB. y KEOGH, R.H.: *La Ciencia de la Biología*. Ed. Omega

---

## EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

---

**Código: 10354. Créditos: 3.0 + 3.0. Periodo: 2º Cuatrimestre. Aula: 5.2**

**Profesorado**

**Responsable:** Fernando Santos Francés

**Teoría:** Fernando Santos Francés

**Prácticas:** Fernando Santos Francés y Pilar Alonso Rojo

### OBJETIVOS GENERALES

El objetivo general de esta asignatura consiste en conocer los aspectos más importantes de la Edafología (formación del suelo, constituyentes, propiedades, génesis, identificación e interpretación de los suelos, etc.) de modo que proporcionen una base científica para que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para poder realizar un estudio edafológico de un territorio: Delimitación de unidades fisiográficas homogéneas; inventario morfológico de suelos; descripción de perfiles; análisis de propiedades de los suelos y clasificación y cartografía a través de fotointerpretación y teledetección.

### CONTENIDO

#### EDAFOLOGIA

**TEMA I.** Conceptos Generales. Criterios de definición del suelo. Evolución histórica del conocimiento edafológico. La Edafología en España. Morfología de los suelos (el perfil del suelo y simbología de horizontes). Horizontes de diagnóstico. Métodos de estudio en Edafología.

**TEMA 2.** Constituyentes del suelo: Constituyentes de origen mineral. Métodos de estudio de las distintas fracciones minerales. Constituyentes de origen orgánico (el humus). El agua en el suelo. Aireación del suelo. **TEMA 3.** Propiedades del suelo. Textura. Estructura. Microestructura. Estudio micromorfológico del suelo. Color. Densidad aparente. Acidez del suelo (Necesidades de cal en los suelos). Capacidad de intercambio de cationes. Química de los suelos y análisis. **TEMA 4.** Génesis y clasificación de suelos. Factores formadores del suelo. Procesos edafogénéticos. Las clasificaciones de suelos. Clasificación americana (Soil Taxonomy). Unidades de suelos de la FAO. **TEMA 5.** Tipología de suelos. Suelos con pequeño grado de desarrollo: Leptosoles y Regosoles. Suelos orgánicos: Histosoles. Suelos condicionados por el material originario: Arenosoles, Vertisoles y Andosoles. Suelos condicionados por la topografía: Fluvisoles y Gleysoles. Suelos con moderado grado de desarrollo: Cambisoles. Suelos salinos: Solonchaks y Solonetz. Suelos de zonas tropicales o subtropicales: Ferralsoles y Acrisoles. Suelos de zonas áridas o semiáridas: Calcisoles. Suelos de zonas esteparias: Chernozems, Kastanozems y Phaeozems. Suelos con alto grado de desarrollo: Luvisoles. Alisoles y Podzoles. **TEMA 6.** Evaluación y Cartografía de suelos. Principios en Cartografía de suelos. Tipos de mapas. Metodología de trabajo en cartografía de suelos. Fotointerpretación y Teledetección de unidades cartográficas de suelos. Usos y aplicaciones de los mapas de suelos. Utilización directa de un mapa de suelos para la toma de decisiones en una explotación agrícola. Utilización de mapas de suelos con fines catastrales (Método del Valor Índice). Utilización de los mapas de suelos en los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. Evaluación de suelos y tierras. Capacidad agrológica de los suelos. Nivel de productividad de los suelos (Sistema de Riquier-Bramao Cornet). Aptitud de los suelos para el riego. Evaluación de terrenos agrícolas de alta calidad (prime farmlands). Aptitud de los terrenos agrícolas para diferentes tipos de cultivo. Aptitud de los suelos para repoblaciones forestales. **TEMA 7.** Degradación de suelos. Erosión del suelo. Conservación de suelos: técnicas de cultivo, infraestructuras y obras para conservar el suelo. Salinización de los suelos de regadío. Compactación del suelo y encostramientos superficial. Contaminación de suelos (residuos sólidos, agroquímicos, purines, etc.). Degradación de suelos en zonas periurbanas.

### CLIMATOLOGÍA

**TEMA 8.** Conceptos Generales. Objeto e interés de la climatología. Concepto de clima. Factores que determinan el clima. Parámetros que lo definen. Visión general de la atmósfera. **TEMA 9.** Estudio de parámetros climáticos. Temperatura. Factores de los que depende. Oscilaciones diurnas y anuales. Temperatura del suelo. Heladas. Precipitación. Humedad atmosférica. Origen de la precipitación, tipos, medida y representación. Distribución mundial y sus causas: Circulación general de la atmósfera. Tormentas. Presión atmosférica y vientos. Evaporación, Transpiración y Evapotranspiración. Sus factores y métodos de medida. Balance hídrico del suelo. **TEMA 10.** Índices y Diagramas climáticos. Índices climáticos. Diagramas climáticos. Clasificaciones climáticas: Martonne, W. Köppen, Thornthwaite, Papadakis. Predicción del tiempo. **TEMA 11.** Necesidades climáticas de los cultivos. Cereales de invierno-primavera. Cereales de verano. Plantas oleaginosas. Plantas forrajeras y pratenses. Patata. Plantas hortícolas. Frutales. Cultivos tropicales, etc. **TEMA 12.** El clima como factor formador del suelo.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

La Edafología es una ciencia experimental y por lo tanto es imprescindible que las clases de teoría vayan acompañadas de prácticas que ayudarán a los alumnos a complementar su formación básica y aplicada.

Las clases prácticas que se realizarán son las siguientes:

Análisis de suelos en el laboratorio. Reconocimiento de horizontes y clasificación de los suelos por ordenador: Descripción de un perfil de suelo (salida al campo). Cartografía de suelos mediante fotointerpretación/teledetección. Tipología de suelos (dos salidas al campo para reconocer los principales tipos de suelos de la región).

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra y presentaciones con cañón de vídeo.

**MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS**

Aula de informática (programas de ordenador)  
 Laboratorio de análisis químicos (aparatos de laboratorio)  
 Laboratorio de cartografía (estereoscópios)  
 Salidas de campo

**EVALUACIÓN**

El examen final constará de dos partes, uno de tipo test con 50 preguntas de teoría, con 5 respuestas posibles para cada una y otro examen escrito con 4 ó 5 preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado. En este segundo examen se incluirán cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en las clases prácticas.

Para aprobar la asignatura será necesario superar ambos exámenes y entregar un cuaderno de las clases prácticas.

La calificación final de la asignatura será la media de los dos ejercicios y la valoración del cuaderno de prácticas.

**BIBLIOGRAFÍA****EDAFOLOGÍA**

- BAVER, L.D.; GARDNER, W. H. y GARDNER, W.R.: Física del suelo. Ed. U.T.E.H.A. México. 1973.  
 BIRKELAND, P.W.: Pedology, Weathering and Geomorphological Research. Ed. Oxford University Press. 1974.  
 BRADY, N.C. The nature and properties of soils. Ed. Macmillan Publishing Co. Inc. 2002.  
 BUJOL, S.W.; HOLE, F. y MCCracken, R.J.: Génesis y clasificación de los suelos. Ed. Trillas, México. 1981.  
 FAO: Leyenda revisada. Mapa mundial de suelos..Ed. FAO. Roma.1989.  
 FAO: Base referencial mundial del recurso suelo..Ed. FAO, ISRIC y SICS. 1999.  
 GISBERT, L.M.: Taxonomía de suelos (Soil Taxonomy – 99). Ed. Univ. Politecnica de Valencia. 2002.  
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE: Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Ed. Centro de Public. Ministerio Medio Ambiente (Serie monografías).1998.  
 NATIONAL SOIL SURVEY CENTER, NATURAL REOURCES CONSERVATION SERVICE y U.S.D.A.: Field book for describing and sampling soils. Ed. USDA y NCRS. 2002.  
 MORGAN, R.P.C.: Erosión y Conservación del suelo. Ed. Mundi-Prensa. 1997.  
 PORTA, J; LOPEZ-ACEVEDO, M.Y ROQUERO,C.: Edafología: Para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa. 1999.  
 SEOANEZ, M.: Contaminación del suelo: Estudios, tratamiento y gestión. Ed. Mundi-Prensa. 1999.  
 SOIL SURVEY STAFF: Keys to Soil Taxonomy. Ed. Soil Conservation Service, USDA. 2003.

**CLIMATOLOGÍA**

- BARRY, R.G. y CHORLEY, R.J. "Atmósfera, tiempo y clima". Ed. Omega.  
 CAPEL, J.J. (1981). "Los climas de España". Oikos-tau, S.A. Vilassar de Mar. 499 pp.  
 CUSTODIO, E. y LLAMAS, M.R. (1976). "Hidrología subterránea". Omega.  
 ELÍAS CASTILLO, F. y CASTELLVI SENTIS, F. 1996 "Agrometeorología". Ed. Mundi-Prensa.  
 FERNANDEZ GARCIA, F. (1995). "Manual de Climatología Aplicada". Edit. Síntesis. Madrid.  
 FORTEZA DEL REY, M. (1985). "Caracterización agroclimática de la provincia de Salamanca". Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación. MADRID.  
 GARMENDIA, J. (1965). "Estudio climatológico de la provincia de Salamanca". I y II. I.O.A.T.O. Diputación de Salamanca.

LLAMAS, J. 1993. "Hidrología General". Serv. Edit. Universidad del País Vasco.

MAYA, A. "Meteorología Superior". Ed. Espasa Calpe.

MILLER, A. (1976). "Meteorología". N.C. Labor:

OLLIER, C.D. (1976). "Catenas in different Climates". En: E. Derbyshire (Ed). "Geomorphology and climate". John Wiley & Sons, 136-169. Londres.

---

## EXPRESIÓN GRÁFICA Y CARTOGRAFÍA

---

**Código: 10355. Créditos: 4.5 + 3.0. Periodo: Anual. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** Nilda Sánchez Martín

**Teoría:** Nilda Sánchez Martín / Gabriel Santos Delgado

**Prácticas:** Nilda Sánchez Martín / Gabriel Santos Delgado

### OBJETIVOS GENERALES

Contextualizar los conocimientos cartográficos y topográficos necesarios en el ámbito de la ingeniería en general y de la ingeniería agrícola en particular.

Sentar las bases teórico-prácticas de los sistemas de representación y facilitar al alumno su uso en la concepción de proyectos y estudios agrícolas

Desarrollar el conocimiento de la geometría descriptiva

Familiarizar al alumno con las técnicas y fundamentos de diseño cartográfico.

Familiarizar al alumno con el software más característico de CAD aplicado al diseño de planos y mapas

Desarrollar habilidades para la confección de planos y mapas digitales a partir de diferentes fuentes de datos

Proporcionar conocimientos necesarios para que el alumno se sienta capacitado para utilizar y seleccionar las herramientas cartográficas y topográficas en su futuro profesional

### CONTENIDO

Tema 1. Conceptos. 1. Introducción. 2. Unidades y ángulos fundamentales. 3. Nociones de trigonometría. 4. Sistemas de coordenadas. 5. La escala. 6. Topografía y Cartografía en la Ingeniería. 7. Ejercicios y problemas. Tema 2. Geometría Descriptiva: Sistema de planos acotados. 1. Conceptos generales. 2. Representación del punto. 3. Representación de la recta. 4. Representación del plano. 5. Posiciones relativas recta y plano. 6. Recta de pendiente dada. 7. Plano de pendiente dada. 8. Perpendicularidad y paralelismo. 9. Incidencias: intersecciones y distancias. 10. Representación de superficies. 11. Ejercicios y problemas. Tema 3. Aplicaciones topográficas del sistema de planos acotados. 1. Perfiles longitudinales y transversales. 2. Explanaciones. 3. Superficiación. 4. Cubicación. 5. Abacalamientos y jardines. 6. Ejercicios y problemas. Tema 4. Planos de proyectos agrícolas. 1. Planos de proyecto: plantas, alzados, instalaciones, detalles. 2. Planos de situación y localización. 3. Confección de planos a partir de diferentes fuentes de datos. 4. Los programas de CAD: Autocad. 5. Diseño y confección de planos digitales de proyecto. 6. Prácticas con Microstation v8. Tema 5. Nociones de Topografía, Cartografía y Geodesia. 1. Definiciones. 2. Problemas y soluciones de la representación cartográfica. 3. Elementos geográficos del plano y de la esfera. 4. Nociones de Geodesia. 5. Fundamentos de las proyecciones cartográficas. 6. Ejemplos: proyecciones perspectivas, Mercator, UTM, Lambert. 7. La formación del mapa: el MTN. 8. Cartografía oficial española. Fuentes oficiales de mapas. Tema 6. GPS aplicado a la agricultura. 1. Introducción. 2. Sistemas de referencia. 3. El sistema GPS: Descripción. 4. Técnicas de medición. 5. GPS y agricultura de precisión. 6. Utilizar el GPS. 7. Confección de mapas mediante GPS. 8. Prácticas de campo y con ordenador.



### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Planos acotados: punto, recta y plano. Práctica 2. Planos acotados: soleras y cubiertas. Tuberías de pendiente dada. Práctica 3. Planos acotados: representación de terrenos mediante curvas de nivel. Práctica 4. Planos acotados: perfiles transversales y longitudinales. Práctica 5. Planos acotados: explanaciones. Práctica 6. Cartografía digital: análisis del la BCN 25 y otras cartografías oficiales. Práctica 7. CAD: Microstation v.8. Práctica 8. CAD: confección de planos digitales de proyecto con Microstation v.8. Práctica 9. CAD: digitalización en pantalla de planos con Microstation v.8. Práctica 10. CAD: digitalización en tableta de planos con Microstation v.8. Práctica 11. Aplicaciones topográficas: levantamiento GPS en el terreno. Práctica 12. CAD: realización de plano parcelario digital con datos GPS.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, instrumental topográfico, cartografía, herramientas de dibujo.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra, transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, instrumental topográfico, cartografía, software de CAD y topografía.

### EVALUACIÓN

Examen Parcial. Examen Final. Exámenes de prácticas con ordenador. Corrección de prácticas, ejercicios y problemas. Seguimiento presencial de prácticas

### BIBLIOGRAFÍA

- RODRÍGUEZ DE ABAJO, F.J. (1992) *Geometría Descriptiva* (Tomo II, Sistemas de Planos Acotados). Ed. Marfil. 10ª Edición. Alcoy.
- BARTOLOME RAMIREZ, R. (1996). *Planos acotados: aplicaciones a tejados-cubiertas y dibujo topográficos*. Ed. Universidad de la Rioja. 1ª Edición. Logroño.
- ROBINSON, A.H., MORRISON, J.L., MUEHRCKE, P.C., KIMERLING, A.J. AND GUPTILL, S.C. (1995). *Elements of Cartography*. Ed. Wiley & Sons. 6ª Edición. New York.
- DOMÍNGUEZ GARCIA-TEJERO, F. (1993). *Topografía General y Aplicada*. Ed. Mundi-Prensa. 12ª Edición. Madrid.
- VALDES DOMÉNECH, F.(1989). *Prácticas de Topografía, Cartografía y Fotogrametría*. Ed. CEAC. 1ª Edición. Barcelona.
- RUIZ MORALES, M. (1995). *Manual de Geodesia y Topografía*. Ed. Proyecto Sur Armilla. Granada, 1995. 1ª Edición. Granada.

---

## FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA

---

**Código: 10351. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.2**

#### **Profesorado**

**Responsable:** Luis López Díaz

**Teoría:** Luis López Díaz

**Prácticas:** Luis López Díaz, Carlos J. Tristán Vega, Simón Pascual Martín Barrado

### PROCESO FORMATIVO

Asignatura de carácter básicamente instrumental que, como su propio nombre indica, proporciona la formación básica en Física necesaria para el ingeniero.

Por un lado, la asignatura se apoya en los conocimientos y habilidades adquiridos en otras asignaturas básicas cursadas durante el primer cuatrimestre, como *Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería* y, en menor medida, *Fundamentos Químicos de la Ingeniería*.

Por otro lado, los conocimientos y habilidades adquiridos en esta asignatura son necesarios para afrontar satisfactoriamente otras asignaturas del plan de estudios de carácter más específico: *Edafología y Climatología* (1º), *Hidráulica, Riegos y Construcciones Agrícolas* (2º), *Motores, Máquinas y Electrotecnia* (2º), etc.

Desde un punto de vista general, al margen de la necesidad de conocer y comprender determinadas leyes físicas para desempeñar tareas concretas, la formación en física desarrolla la capacidad para aplicar el pensamiento racional y crítico a través del método científico, lo cual será muy beneficioso y útil en la carrera profesional del ingeniero.

### OBJETIVOS GENERALES

Desarrollo del pensamiento racional y crítico a través del método científico.

Desarrollo de habilidades para la búsqueda de información y el procesamiento de la misma a través de diversas fuentes.

Desarrollo de habilidades de comunicación.

### ESPECÍFICOS

Conocimiento y comprensión de algunas leyes básicas de la Física Clásica: descripción matemática, interpretación de los fenómenos físicos en función de dichas leyes y conexión con aplicaciones prácticas.

Desarrollo de la capacidad para aplicar los conocimientos a la resolución de problemas.

Adquisición de algunas técnicas y hábitos propios del trabajo de laboratorio: toma de medidas, tratamiento estadístico de datos, depuración de errores experimentales e interpretación de resultados.

### CONTENIDO

**BLOQUE 1: MECÁNICA.** 1. Las leyes de Newton. 2. Trabajo y energía. 3. Sistemas de partículas. 4. Rotación. 5. Equilibrio estático.

**BLOQUE 2: FLUIDOS.** 6. Estática de fluidos. 7. Dinámica de fluidos.

**BLOQUE 3: OSCILACIONES Y ONDAS.** 8. Oscilaciones. 9. Ondas.

**BLOQUE 4: ELECTROMAGNETISMO.** 10. Electrostática. 11. Corriente continua. 12. Magnetostática. 13. Inducción electromagnética.

**BLOQUE 5: TERMODINÁMICA.** 14. Temperatura. 15. Primer principio de la Termodinámica. 16. Segundo principio de la Termodinámica.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

Conocimientos generales básicos. Capacidad para vincular las observaciones experimentales con los conocimientos teóricos. Destreza en la toma de datos experimentales, en el tratamiento estadístico de los mismos y en su interpretación. Capacidad de análisis y síntesis. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio. Resolución de problemas.

Trabajo en equipo. Razonamiento crítico. Aprendizaje autónomo.

Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos a la práctica. Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información. Capacidad de autoevaluación.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

Clases magistrales. Clases de problemas. Clases prácticas en el aula de informática. Prácticas de laboratorio. Seminarios. Tutorías. Cuestionarios de autoevaluación (no presencial). Consulta de material didáctico por Internet (no presencial). Como apoyo para realizar todas estas actividades se hará uso de Moodle (plataforma para la docencia basada en Internet).

Previsión de Técnicas Docentes

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	30		30
Clases prácticas	30		30
Seminarios	2		2
Exposiciones y debates			
Tutorías	60		60
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos			
Otras actividades		20	20
Exámenes	3		3
TOTAL	125	20	145

## EVALUACIÓN

Los criterios e instrumentos de evaluación que a continuación se exponen pretenden determinar el grado de consecución de los objetivos de la asignatura (especificados en el apartado "Objetivos") por parte de los alumnos.

La calificación final será el resultado de tres pruebas ponderadas de forma desigual:

75% **Examen escrito:** se realizará en las fechas fijadas por la dirección del centro. Constará de una serie de preguntas (entre 8 y 10) que combinan cuestiones teóricas de tipo conceptual (no de memorización), ejercicios numéricos y problemas con un nivel de dificultad similar al de los realizados en clase.

15% **Prácticas de laboratorio:** en la calificación otorgada se tendrá en cuenta la actitud del alumno, el trabajo llevado a cabo en el laboratorio, el grado de comprensión del mismo y la calidad de los informes elaborados.

10% **Resolución de problemas:** en la calificación otorgada se tendrá en cuenta la correcta resolución del problema asignado, el grado de comprensión del mismo y la claridad en la exposición.

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria excepto para aquellos alumnos que las hayan realizado en cursos anteriores. En este último caso, si el alumno decide no realizarlas de nuevo, el peso relativo del examen escrito en la calificación final se incrementará en un 15%.

La resolución de problemas por parte de los alumnos en clase es voluntaria. Para aquellos alumnos que no deseen participar en la misma el peso relativo del examen escrito en la calificación final se incrementará en un 10%.

### *Recomendaciones para la evaluación:*

Los alumnos deben participar en las actividades de autoevaluación planteadas por el profesor a lo largo del desarrollo de la asignatura. Los alumnos deben intentar resolver los problemas propuestos en cada tema antes de que éstos sean resueltos en clase.

### *Recomendaciones para la recuperación:*

El examen escrito será de similares características al de la convocatoria ordinaria.

Las calificaciones parciales obtenidas en las prácticas de laboratorio y en la resolución de problemas se mantendrán en la convocatoria de recuperación.

## BIBLIOGRAFÍA

P. A. Tipler y G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología (2 vol.). Reverté, 5ª edición (2004). ISBN: 8429144110, 8429144129.

F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young y R. A. Freedman. Física Universitaria (2 vol.). Pearson Educación, 11ª edición (2004). ISBN: 9789702605119, 9789702605126.

R. A. Serway y J. W. Jewett Jr. Física para ciencias e ingeniería (2 vol.). Thomson, 6ª edición (2005). ISBN: 9706864237, 9706864253.

A. Serway y R. J. Beichner. Física para ciencias e ingeniería (2 vol.). McGraw-Hill, 5ª edición (2001). ISBN: 9701035828, 970103581X.

W. E. Gettys, F. J. Sélner y M. J. Skove. Física para ciencias e ingeniería (2 vol.). Mc Graw Hill, 2ª edición (2005). ISBN: 9701048938, 9701048938.

Material didáctico elaborado por el profesor: presentaciones teóricas, herramientas de software, etc.

Material didáctico accesible a través de Internet: cursos *on-line*, aplicaciones interactivas, etc.

---

## FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA

---

**Código: 10350. Créditos: 6.0 + 6.0. Periodo: Anual. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** Alberto Alonso Izquierdo

**Teoría:** Alberto Alonso Izquierdo

**Práctica:** Alberto Alonso Izquierdo

## OBJETIVOS GENERALES

Se pretende conseguir de manera general que el alumno se familiarice con las herramientas matemáticas básicas que va a precisar a lo largo de la carrera. En particular se busca conseguir que el alumno asimile conceptos fundamentales referido a materias de álgebra, geometría y cálculo.

## CONTENIDO

### I. ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

1. TRIGONOMETRÍA PLANA. Introducción. Funciones trigonométricas. Resolución de triángulos planos. Aplicaciones a la Ingeniería. 2. ESPACIOS VECTORIALES. Introducción. Repaso de las estructuras algebraicas. Espacios vectoriales. Subespacios. Dependencia e independencia lineal. Bases, dimensión y rango. Aplicaciones lineales. Subespacios núcleo e imagen. 3. MATRICES. Introducción. Concepto de matriz. Operaciones elementales. Matriz Inversa. Matriz asociada a una aplicación lineal. Transformaciones elementales. 4. DETERMINANTES. Introducción. Grupo de permutaciones. Determinantes. Propiedades. Métodos de cálculo. Rango de una matriz. Teorema del Rango. 5. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. Introducción. Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius. Sistemas equivalentes. Método de Gauss. Gauss-Jordan (pivotación), regla de Cramer y factorización LU. Sistemas mal condicionados. 6. DIAGONALIZACIÓN DE ENDOMORFISMOS. Introducción. Vectores propios y valores propios. Polinomio característico. Diagonalización. Aplicaciones. 7. GEOMETRÍA DEL ESPACIO EUCLÍDEO. Introducción. Espacio afín. Subvariedades afines. Sistemas de referencia. Cambios de referencia. Problemas afines en el espacio. Espacio euclídeo. Producto escalar. Norma. Matriz de Gram. Ortogonalidad. Método de Gram-Schmidt. Ángulos. Producto vectorial y mixto. Espacios métricos. Problemas métricos en el espacio. 8. PROGRAMACIÓN LINEAL. Introducción. Conjuntos convexos. Soluciones de un problema de programación lineal. El método simplex. El problema dual.

### II. CÁLCULO

9. FUNCIONES, LÍMITES Y CONTINUIDAD. Introducción. Funciones reales de variable real. Límites. Propiedades. Infinitos e infinitésimos. Indeterminaciones. Continuidad. Propiedades y Teoremas básicos. Tipos de discontinuidades. 10. CÁLCULO DIFERENCIAL EN UNA VARIA-

BLE. Introducción. Derivabilidad. Propiedades y teoremas básicos. Representación de funciones. Fórmula de Taylor. Aplicaciones. 11. SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES. Introducción. Separación de raíces. Método de la Bisección. Método de Newton-Raphson. Método de las sustituciones sucesivas. 12. INTERPOLACIÓN POLINÓMICA. Introducción. Interpolación polinómica. Método de Lagrange. Error de interpolación. Método de Newton. Diferencias y diferencias divididas. Derivación numérica. 13. CÁLCULO INTEGRAL EN UNA VARIABLE. Introducción. Integral indefinida y definida. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Integrales impropias. Aplicaciones. 14. INTEGRACIÓN NUMÉRICA. Introducción. Métodos de Newton-Côtes. Método de los Trapecios. Métodos de Simpson. Error de integración. 15. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. Introducción. Clasificación. Solución general, particular y singular. Problemas de Cauchy. Teorema de existencia y unicidad. Resolución de algunos tipos de e.d.o. Aplicaciones. Introducción a los métodos numéricos de resolución de e.d.o.: métodos de Euler, Taylor y Runge-Kutta. 16. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. Introducción. Funciones de varias variables. Representación gráfica. Líneas de nivel. Límites y continuidad. 17. CÁLCULO EN VARIAS VARIABLES. Introducción. Derivadas parciales y direccionales. Matriz Jacobiana. Regla de cadena. Gradientes. Derivadas parciales iteradas. Teorema de Schwartz. Campos vectoriales. Cálculo diferencial vectorial. Fórmula de Taylor. Extremos de funciones escalares. Extremos condicionados. Introducción a la integración en varias variables. Integrales dobles. Teorema de Fubini. Integrales triples. Cambios de coordenadas. El Jacobiano. Aplicaciones. Integral de línea y de superficie.

### III. ESTADÍSTICA

18. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Introducción. Presentación de datos. Medidas de tendencia central. Medidas de dispersión. Distribuciones bidimensionales. 19. PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE INCERTIDUMBRE. Introducción. Distribuciones para variable discreta más usuales: binomial, Poisson, Hipergeométrica. Distribuciones para variable continua más usuales: Normal, Ji-Cuadrado, Modelo de Student y Modelo de Snedecor. 20. INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA. Introducción. Ideas fundamentales sobre muestreo. Estimación puntual y por intervalos.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

Las clases se impartirán principalmente usando la pizarra con el apoyo de transparencias o del cañón para ilustrar ciertos aspectos de los contenidos de la asignatura. Así, se proporcionará a los alumnos fotocopias de los problemas de cada tema.

### EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos de la asignatura se baremará mediante el examen final cuya realización tendrá lugar el día indicado en la presente guía. Se realizará un examen parcial de la primera parte de la asignatura, cuya superación permitirá la eliminación de dicha materia en los exámenes a realizar en las siguientes convocatorias de dicho curso.

### BIBLIOGRAFÍA

- BURGOS, J. (1997): *Álgebra Lineal*. Ed. McGraw-Hill.
- DE LA VILLA, A. (1994): *Problemas de Álgebra con esquemas teóricos*. Ed. CLAGSA. 3ª Edición.
- STRANG, G. (1986): *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- LANG, S. (1990): *Introducción al Álgebra Lineal*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- ROJO, J. (2001): *Álgebra Lineal*. Ed. McGraw-Hill.
- LARSON, R. (2004): *Álgebra Lineal*. Ed. Pirámide. 5ª Edición.
- GARCÍA, A; GARCÍA, F.; LÓPEZ, A; RODRIGUEZ, G Y DE LA VILA, A; (1993): *Cálculo I: Teoría y problemas de análisis matemático en una variable*. Ed. CLAGSA.
- GARCÍA, A; LÓPEZ, A; RODRIGUEZ, G; ROMERO, S Y DE LA VILA, A; (1996): *Cálculo II: Teoría y problemas de análisis matemático en varias variables*. Ed. CLAGSA.
- MARSDEN, J.E.; TROMBA, A.J., (1994): *Cálculo Vectorial*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 3ª Edición.

KINKAID, D; CHENEY, W. (1994): *Análisis Numérico*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.  
AYRES, F. Jr; (1987): *Trigonometría plana y esférica*. Ed. MacGraw-Hill de México.

---

## FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA

---

**Código: 10352. Créditos: 6.0 + 3.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

### Profesorado

**Responsables:** Rafael Pelaez Lamamie de Clairac Arroyo y M<sup>a</sup> Concepción Grande Benito

**Teoría:** Concepción Pérez Melero, Rafael Pelaez Lamamie de Clairac Arroyo y M<sup>a</sup> Concepción Grande Benito

**Prácticas:** Concepción Pérez Melero, Rafael Pelaez Lamamie de Clairac Arroyo, M<sup>a</sup> Dolores Viña Castela y M<sup>a</sup> Concepción Grande Benito

### OBJETIVOS GENERALES

Conocimiento de la estructura de la materia y los estados de agregación.

Estudio de las transformaciones de la materia.

Estudio de la estructura, propiedades y reactividad de los compuestos orgánicos.

Conocimiento de los métodos generales de detección, separación e identificación.

### CONTENIDO

INTRODUCCION. Tema 1. Introducción. 1. La Química. 2. Concepto, importancia y relación con otras ciencias.

ESTRUCTURA DE LA MATERIA. Tema 2. Los componentes de la materia y las leyes fundamentales. 1. Ley de la conservación de la materia. 2. Ley de la composición definida o constante. 3. Ley de las proporciones múltiples. 4. Ley de los volúmenes de combinación. 5. La teoría atómica de Dalton: átomos, moléculas e iones. 6. La hipótesis de Avogadro: el concepto de mol. 7. Las transformaciones químicas. 8. La nomenclatura química. Tema 3. El átomo. 1. Introducción. 2. El modelo atómico de Bohr. 3. Mecánica cuántica: Números cuánticos y orbitales atómicos. 4. Configuraciones electrónicas. 5. Propiedades periódicas de los elementos. Tema 4. El enlace químico. 1. Concepto y tipos. 2. Enlace covalente: teorías, polaridad, geometría molecular, resonancia e hibridación. 3. Enlace iónico: características y propiedades de los compuestos iónicos. 4. Enlace metálico. 5. Fuerzas intermoleculares. Tema 5. Estados de agregación de la materia. 1. El estado gaseoso. 2. Leyes de los gases ideales. Teoría cinética de los gases. 3. Los gases reales: ecuación de Van der Waals. 4. El estado líquido. Propiedades de los líquidos: viscosidad, tensión superficial, presión de vapor. 5. El estado sólido. 6. Los cambios de estado. Equilibrios entre fases. Diagramas de fases. Tema 6. Disoluciones. 1. Sistemas policomponente. Sistemas dispersos. 2. Formas de expresar la composición. 3. Teoría cinética de las disoluciones. 4. Propiedades coligativas de las disoluciones. Líquidos inmiscibles: reparto. 5. Concepto de electrolito: propiedades. 6. Sistemas coloidales.

TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA. Tema 7. Termodinámica química. 1. Conceptos. 2. Primer principio de la Termodinámica. Termodinámica: Ley de Hess. 3. Segundo principio de la Termodinámica: espontaneidad. La entropía: interpretación molecular. 4. Tercer principio de la termodinámica. Tema 8. Cinética química. 1. Concepto. Ley de velocidad. Órdenes de reacción. 2. Factores que influyen en la velocidad de reacción. 3. Teoría de las colisiones. 4. Catálisis. Tema 9. Equilibrio químico. 1. Concepto de equilibrio. Aspectos cinéticos y termodinámicos: constante de equilibrio y energía libre. 2. Factores que afectan a los equilibrios químicos. Tema 10. Reacciones ácido-base. 1. Concepto de ácidos y bases: autoprotólisis del agua, escala de pH, indicadores, fuerza de los ácidos y de las bases. 2. Hidrólisis y pH de disoluciones. 3. Disoluciones tamponadoras. Tema 11. Reacciones de oxidorreducción. 1. Definiciones. 2. Potenciales de oxidorreducción. 3. Fuerza electromotriz: ecuación de Nernst. 4. Electrodos de referencia. 5. Equilibrios de oxidorreducción: factores. Tema 12. Reacciones de formación de complejos y de precipitación. 1. Compuestos de coordinación. Estructura. 2. Equilibrios de formación de complejos. 3. Solubilidad y constante del producto de solubilidad. 4. Factores: efecto salino y del ión común. 5. Aplicaciones

QUIMICA ORGANICA. Tema 13. Estructura de las moléculas orgánicas. 1. Aplicación de las teorías de enlace a los compuestos orgánicos. Grupos funcionales. 2. Nomenclatura. 3. Representaciones de las moléculas orgánicas. 4. Isomería: tipos y propiedades. Tema 14. Reactividad de las moléculas orgánicas. 1. Tipos de reacciones en química orgánica. 2. Nucleófilos y electrófilos. 3. Intermedios de reacción: iones carbonio, carbaniones y radicales. 4. Efecto de la estructura en la reactividad. 5. Reacciones ácido-base. Tema 15. Hidrocarburos. 1. Alcanos, alquenos y alquinos. Estructura y propiedades. Reactividad. 2. El benceno. Aromaticidad. Reactividad de los compuestos aromáticos. Tema 16. Compuestos con enlaces carbono-heteroátomo. 1. Derivados halogenados, alcoholes, éteres y aminas. 2. Reacciones de sustitución y eliminación. 3. El grupo carbonilo. Reactividad: carácter ácido, adiciones nucleofílicas, reactividad en  $\alpha$  del grupo carbonilo, oxidaciones y reducciones. ANALISIS INSTRUMENTAL. Tema 17. Técnicas instrumentales. 1. Métodos analíticos. Clasificación y usos. 2. Técnicas de separación.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

1. Valoraciones ácido base. 2. Separación de los componentes de una mezcla. 3. Esterificación y saponificación.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

*Material Didáctico de Teoría:* Pizarra, cuaderno de prácticas, resúmenes - guiones de los temas, modelos moleculares, transparencias.

*Material Didáctico de Prácticas:* Pizarra, cuaderno de prácticas, tríptico de seguridad en el laboratorio, material de laboratorio, aparatos de laboratorio.

### EVALUACIÓN

Nota de prácticas. Examen de prácticas. Examen final

### BIBLIOGRAFÍA

Peterson, W. R. Formulación y nomenclatura de Química Inorgánica. EDUNSA. Valladolid.

Peterson, W. R. Formulación y nomenclatura de Química Orgánica. EDUNSA. Valladolid.

Whitten, K. W., Gailey, K. D. y Davis, R. E. *Química General*. Ed. McGraw-Hill. Méjico.

H. Hart, D. J. Hart y Craine, L. E. *Química Orgánica*. McGraw-Hill. Méjico.

J. M. Hernando. *Problemas de Química General*. Gráf. Andrés Martín S.A. Valladolid.

José A. López Cancio. *Problemas de Química*. Cuestiones y ejercicios. Prentice Hall. Madrid.

## ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

---

### GEOLOGÍA APLICADA AL MEDIO AGRÍCOLA

---

**Código: 10356. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** Antonio Martínez Graña y Jacinta García Talegón

**Teoría:** Antonio Martínez Graña y Jacinta García Talegón

**Prácticas:** Antonio Martínez Graña, Jacinta García Talegón

### CONTENIDO

TEMA 1. Estructura interna y movilidad de la Tierra. Estructura interna de la Tierra. Deformaciones que afectan al conjunto de la corteza terrestre. Teoría de la Deriva Continental. Teoría de Tectónica de Placas. TEMA 2. Minerales y rocas. Estructura interna y morfología cristalina

de los minerales. Minerales formadores de rocas. No silicatos. Silicatos. Los Filosilicatos como componentes fundamentales del suelo agrícola. Rocas ígneas. Rocas metamórficas. Rocas sedimentarias. TEMA 3. Meteorización y alteración de las rocas. Meteorización física. Efectos de los cambios de temperatura. Efecto del hielo. Otros agentes de meteorización. Alteración química. TEMA 4. Las formas del relieve terrestre. Relieves originados por los principales tipos de rocas y estructuras geológicas. Morfología fluvial: Terrazas, cursos de agua y abanicos aluviales. Morfometría fluvial. Red de drenaje. Morfología litoral: Acantilado, playas, estuarios, marismas y deltas. Morfología glacial. Morfología eólica. TEMA 5. Estratigrafía. Principios fundamentales. Concepto de estrato. Estratificación. Series y columnas estratigráficas. Criterios de superposición de estratos. Dirección y buzamiento de los estratos. TEMA 6. Medición del tiempo geológico. Datación relativa. Datación absoluta. Eras geológicas. TEMA 7. Estructuras geológicas. Pliegues. Fallas. Mantos de corrimiento. Diaclasas. TEMA 8. Mapas topográficos y geológicos. Componentes de los mapas topográficos y geológicos. Leyendas de los mapas geológicos. Interpretación de mapas geológicos. Cortes topográficos y geológicos. TEMA 9. Fotogeología y teledetección. Obtención de fotografías aéreas. Errores en el vuelo. Tipos de fotografías aéreas. Propiedades geométricas de las fotografías aéreas (Escala, paralaje y desplazamiento radial). Visión estereoscópica. Fundamentos físicos de la Teledetección. Tratamiento digital de imágenes de satélite. Aplicaciones de la Teledetección. TEMA 10. Las aguas subterráneas. El ciclo del agua en la naturaleza. Hidrología superficial. Aguas subterráneas. Porosidad y permeabilidad de las rocas. Los acuíferos. Superficies piezométricas. Manantiales y pozos. Relación entre las rocas y la composición de las aguas subterráneas (sales que pueden ser aportadas por los diferentes tipos de rocas). Origen y propiedades geoquímicas de las sustancias disueltas en las aguas subterráneas. Relación agua dulce-agua salada en las regiones costeras. Calidad de las aguas de regadío. TEMA 11. Riesgos geológicos con incidencia en la agricultura. Inundaciones. Erosión. Deslizamientos y desprendimientos. Hundimientos en zonas kársticas. Riesgo volcánico. Riesgo sísmico. Vulnerabilidad del medio geológico (contaminación de las aguas por actividades agrícolas y ganaderas y degradación del paisaje). TEMA 12. Gestión de recursos geológicos. Recursos hídricos (el agua en España). Recursos edáficos. Recursos minerales (fertilizantes inorgánicos). Recursos energéticos. Georrecursos culturales (lugares de interés geológico). Los residuos sólidos (Origen. Entorno ambiental. Eliminación).

## BIBLIOGRAFÍA

- JUAN ANTONIO VERA TORRES: *Estratigrafía (Principios y Métodos)*. Editorial Rueda.
- CORNELIUS S. HURLLNTY CORNELIUS KLEIN: *Manual de Mineralogía de Dana*. Editorial. Reverté.
- MELÉNDEZ Y FUSTER. *Geología*. Editorial Paraninfo.
- H. H. READ Y J. WATSON. *Introducción a la Geología*. Editorial Alhambra.
- JUAN ANTONIO VERRAS TORRES. *Geología*. Ed. Edelvives.
- CUSTODIO Y LLAMAS. *Hidrogeología subterránea*. Editorial Omega.
- VARIOS AUTORES. *Riesgos Geológicos*. Instituto Tecnológico y Geominero de España. Serie Geología Ambiental.
- J. F. AYALA CARCEDO Y J. F. JORDA PARDO. *Geología Ambiental*. Editorial Instituto Geominero de España.
- MOPU. *Geología y Medio Ambiente*. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Serie Monografías nº 11.
- M. L. LÓPEZ VERGARA. *Manual de Fofologeología*. Ed. Servicio de Publicaciones del CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas).
- EMILIO CHUVIECO. *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Ed. Rialp.
- A. D. WOODFORD. *Principios de Geología*. Editorial Aguilar.
- DAPPLES, E. C. "Geología Básica en Ciencia e Ingeniería". Edit. Omega.
- LEGGET, R. R. Y KARROW, P. F. "Geología aplicada a la Ingeniería Civil". Edit. Mc.Graw-Hill.
- STRAHLER, A.N. "Geología Física". Ed. Omega.
- STRAHLER, A.N. "Geografía Física". Ed. Omega.



**SEGUNDO CURSO**

## ASIGNATURAS TRONCALES

**HIDRÁULICA, RIEGOS Y CONSTRUCCIONES AGRÍCOLAS****Código: 10366. Créditos: 4.5 + 3.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.2****Profesorado****Responsable:** José Vidal Sánchez Morales**Teoría:** José Vidal Sánchez Morales**Prácticas:** José Vidal Sánchez Morales**OBJETIVOS GENERALES**

Que el alumno obtenga los criterios para realizar una adecuada selección técnica y económica de equipos e instalaciones de riego, conducciones de agua, redes de distribución, etc. Además se adquirirán conocimientos básicos de hidráulica aplicada al riego; de materiales y equipos hidráulicos, y el funcionamiento, regulación, mantenimiento de elementos hidráulicos.

Que el alumno, de acuerdo con el programa de conocimientos de un Ingeniero Técnico Agrícola de la especialidad de Explotaciones Agropecuarias, adquiera la técnica y práctica de los principios de Resistencia de Materiales y análisis de estructuras para abordar el proyecto de estructuras metálicas y hormigón en relación a edificios agrícolas.

**CONTENIDO**

**BLOQUE TEMÁTICO 1. HIDRÁULICA, RIEGOS.** Tema 1: Conceptos generales. 1. Movimiento del agua. Generalidades. 2. Teorema de Bernoulli teórico. 3. Teorema de Bernoulli generalizado. Tema 2: Tuberías. 1. Características geométricas de una tubería. Características constructivas. Características hidráulicas. 2. Factores que influyen en el escurrimiento. Número de Reynolds. Rugosidad. Radio hidráulico. Pérdida de carga unitaria. 3. Ecuación del movimiento uniforme en tuberías. 4. Conductos a presión. Tema 3: Cálculo de tuberías. 1. Fórmula de Hazen Williams. Fórmula de Manning. 2. Cálculo de la pérdida de carga. 3. Cálculo del gasto y velocidad. 4. Cálculo de la sección. Tema 4: Tuberías en régimen permanente. 1. Tuberías simples. 2. Tuberías en serie. 3. Tuberías en paralelo. 4. Cálculo gráfico y analítico de tuberías en serie y paralelo. 5. Cálculo de tuberías en régimen permanente. Tema 5: Conducciones en régimen no permanente. 1. Golpe de ariete. 2. Cálculo de sobrepresiones por golpe de ariete en impulsiones. 3. Dispositivos para paliar el golpe de ariete. Tema 6: Movimiento uniforme en canales. 1. Características de un canal. Sección y pendiente. 2. Factores que influyen en el escurrimiento. Rugosidad. Radio hidráulico. Pendiente. 3. Ecuación del movimiento uniforme en canales. Tema 7: Cálculo de canales. 1. Fórmula de Kutter. Fórmula de Bazin. Fórmula de Manning. 2. Cálculo de la velocidad y gasto. 3. Cálculo del calado. 4. Cálculo de la pendiente. 5. Dimensionado de un canal. Tema 8: Elementos fundamentales de una estación elevadora. 1. Estudio hidráulico. 2. Altura geométrica y manométrica. 3. Cálculo de una elevación. Tema 9: Parámetros de riego. 1. Relación suelo-agua-planta. 2. Necesidades hídricas de los cultivos. Evapotranspiración. Método Blaney Criddle. 3. Programación de riegos. Parámetros de riego. Tema 10: Riego por aspersión. 1. Elementos que componen un equipo de riego por aspersión. 2. Datos que definen la unidad de riego por aspersión y sistemas de tendido. 3. Caudal necesario. 4. Cálculo de la línea de aspersores. 5. Tuberías principales o de alimentación. 6. Procedimiento para el cálculo de las pérdidas de carga. 7. Diferentes tipos de riegos por aspersión. Tema 11: Riego de superficie. 1. Unidades básicas en el riego de superficie. Riego por surcos. Riego por fajas. Riego por inundación. Tema 12: Riego localizado. 1. Introducción. Tipos de riego localizado. 2. Elementos fundamentales. 3. Diseño agronómico en riego por goteo. 4. Diseño hidráulico

**BLOQUE TEMÁTICO 2. CONSTRUCCIONES AGRÍCOLAS.** Tema 13: Resistencia de materiales. 1. Diagrama de esfuerzos y deformaciones. 2. Flexión simple. 3. Esfuerzos cortantes y momentos flectores. Diagramas. 4. Ecuación de la elástica. 5. Flecha máxima. Tema 14: Cons-

trucción metálica. 1. Acciones en la edificación. Normativa. 2. Coeficientes de mayoración de cargas. 3. Aceros empleados. Tensiones admisibles. Tema 15: Cálculo de estructuras metálicas. 1. Cálculo de correas. 2. Cálculo de soportes. 3. Presillas, basas y anclajes. 4. Sistemas triangulados. Diagrama de Cremona. Aplicación al cálculo de una nave agrícola Tema 16: Construcción en hormigón. 1. Tipos de hormigón. Dosificación. 2. Hormigón armado. Armaduras. Resistencia del hormigón. Tema 17: Clasificación de las acciones. 1. Valores característicos. 2. Coeficientes de seguridad. 3. Hipótesis de carga. Tema 18: Dimensionado de piezas. 1. Método del momento tope. Bases de cálculo. 2. Flexión simple. 2. Flexión y compresión compuestas. 3. Compresión simple. 4. Flexión esviada. 5. Esfuerzo cortante. 6. Cálculo de los momentos por el método Cross. 7. Cimentación. Tipos y cálculo. Aplicación al cálculo de una nave agrícola.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

1. En Aula: Realización de ejercicios prácticos relacionados con el cálculo de los parámetros agronómicos e hidráulicos en diferentes sistemas de riego. Cálculo práctico de estructuras de acero y hormigón de edificios agrícolas.

2. Visitas: Explotación agrícola con riego por aspersión. Explotación agrícola con riego por goteo.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, diapositivas.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra, transparencias.

### EVALUACIÓN

Examen Final

Seguimiento presencial de prácticas

### BIBLIOGRAFÍA

Hidráulica para Ingenieros. D. Escriba Bonafe. Ed. Bellisco.

Riegos a presión, aspersión y goteo. Gómez Pompa. Editorial Aedos.

Resistencia de materiales, Construcción metálica y hormigón. E.T.S.I.A. U.P.M.

Naves agrícolas. Acciones. Jevenois Acillona J. U.P.M.

Naves agrícolas. Cerchas. Jevenois Acillona J. U.P.M..

---

## MOTORES, MÁQUINAS AGRÍCOLAS Y ELECTROTECNIA

---

**Código: 10357. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** José Vidal Sánchez Morales

**Teoría:** José Vidal Sánchez Morales - **Prácticas:** José Vidal Sánchez Morales

### OBJETIVOS GENERALES

El estudio de la asignatura de **Motores y Máquinas Agrícolas** ha de estar de acuerdo con los últimos avances y planteamientos de la ciencia y de la técnica, por lo que los programas deberán adaptarse o modificarse frecuentemente de acuerdo con dichos cambios a fin de evitar que queden obsoletos.

Aprender los conceptos básicos relacionados con el funcionamiento de un motor de combustión interna para su correcta aplicación en el ámbito agrícola.

Conocer el funcionamiento de los principales sistemas que forman parte del tractor agrícola.

Conocer el funcionamiento, los elementos y la regulación de las máquinas empleadas en las principales operaciones agrícolas: laboreo, abonado, siembra, aplicación de fitosanitarios, recolección.

La asignatura **Electrificación Rural** trata de dar una visión general del conjunto de los aparatos y circuitos asociados en previsión de un fin particular; como la producción, conversión, transporte, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, tratando los principios generales en profundidad.

## CONTENIDO

**BLOQUE TEMÁTICO 1. MOTORES Y MÁQUINAS AGRÍCOLAS.** Tema 1: Motores de combustión interna. 1. Definición y clasificación. 2. Elementos fundamentales de un motor endotérmico. 3. Definición de los parámetros. Cotas de un cilindro. Carrera. Cilindrada. Cámara de combustión. Relación de compresión. Tema 2: Motores Diesel. 1. Ciclo de cuatro tiempos. Descripción y fases de funcionamiento. Ciclo real y teórico. 2. Motor de cuatro cilindros. 3. Motor de seis cilindros. 4. Motor de cinco cilindros. 5. Ciclo termodinámico del motor Diesel. 6. Motores de dos tiempos. Descripción y fases de funcionamiento. Tema 3: Elementos de los tractores. 1. Tipos de tractores. 2. Transmisión de potencia a los tractores. 3. El embrague. 4. Cambio de marchas. 5. Puente trasero. 6. Dirección y frenos. 7. Sistema hidráulico. El enganche. Tema 4: Potencia del motor endotérmico y del tractor. 1. Potencia ideal y teórica. Potencia indicada. Potencia al freno. 2. Potencia del tractor: Potencia a la barra. Potencia a la toma de fuerza. 3. Rendimiento de un motor: Rendimiento ideal. Rendimiento indicado. Rendimiento mecánico. Rendimiento volumétrico. 4. Curvas características de un motor: Tema 5: Laboreo del terreno. 1. Objetivos. 2. Laboreo convencional. 3. Laboreo de conservación. 4. Mínimo laboreo y no laboreo. Siembra directa. Tema 6: Maquinaria para laboreo. 1. Aperos para labores profundas. Arado de vertedera. Arado de disco. Arado Chisel. 2. Aperos para labores complementarias. Cultivadores. Gradas. Rodillos. Tema 7: Otras máquinas usadas en la producción agrícola. 1. Abonadoras. 2. Sembradoras. 3. Aplicación fitosanitarios. Tema 8: Maquinaria para la recolección. 1. Máquinas para la recolección. 1.1. Cosechadora de cereales. 1.2. Cosechadora de remolacha. 1.3. Máquinas para la recolección de forrajes. Tema 9: Coste de utilización de la maquinaria agrícola. 1. Costes fijos y variables. 2. Amortización. Valor de desecho. Reparación y mantenimiento.

**BLOQUE TEMÁTICO 2. ELECTROTECNIA.** Tema 10: Instalaciones para el suministro de energía eléctrica en alta tensión. 1. Suministros en alta tensión. Elementos utilizados en líneas eléctricas aéreas. Cálculo. 2. Centros de transformación. Cálculo. Tema 11: Instalaciones para el suministro de energía eléctrica en baja tensión. Suministros en baja tensión. Elementos utilizados en redes de baja tensión. Cálculo. Tema 12: Receptores eléctricos. 1. El motor eléctrico. Características y rendimiento. 2. Producción de luz. Luminotecnia. Tema 13: Medida de la energía eléctrica. Tarifas eléctricas. 1. Equipos de medida. Contadores y maxímetros. 2. Tarificación de energía eléctrica. Tipos de tarifas. Cálculo. 3. Derechos de acometida y enganche. Tema 14: Energías alternativas aplicadas a la agricultura. 1. Energía solar. 2. Energía eólica. 3. Producción de bio-gas.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

1. En Aula: Realización de ejercicios prácticos relacionados con el cálculo de la potencia del motor endotérmico, potencia del tractor, rendimiento de máquinas agrícolas. Cálculo de líneas eléctricas de baja tensión, desarrollo de esquemas unifilares, cálculo de alumbrado en naves agrícolas.

2. Visitas: Centro de formación de Jhon Deere. Exposición de maquinaria agrícola

## MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, diapositivas.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra, transparencias, vídeo, diferentes tractores y máquinas agrícolas.

## EVALUACIÓN

Examen Final.

Seguimiento presencial de prácticas.

## BIBLIOGRAFÍA

Tractores y motores agrícolas. P.V. Arnal, A. Laguna Blanca. MAPA. Ed. Mundiprensa.

Las máquinas agrícolas y su aplicación. J. Ortiz Cañavate. Ed. Mundiprensa.

Técnicas de la mecanización agraria. J. Ortiz Cañavate, J.L. Hernanz. Ed. Mundiprensa.

La energía eléctrica en la explotación agraria y forestal. De Francisco A, Castillo M., Torres J.L. Ed. Mundiprensa.

---

## PRODUCCIÓN ANIMAL: GANADERÍA EXTENSIVA

---

**Código: 10360. Créditos: 6.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

### Profesorado

**Responsable:** D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona

**Teoría:** D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona y Manuel J. Castro de Cabo

**Prácticas:** D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona y Manuel J. Castro de Cabo

## OBJETIVOS GENERALES

1. Lograr que el alumno conozca los elementos fundamentales de los sistemas de explotación, así como los tipos existentes en cada especie. El alumno debe ser capaz de diferenciar los tipos básicos de sistemas generales. Transmitir al alumno la importancia de cada uno de los subsectores ganaderos de importancia en la ganadería extensiva española, desde el punto de vista censal y productivo. 2. Conseguir que el alumno conozca determinados conceptos básicos de la Producción Animal. Hacer consciente al alumno de la importancia fundamental de la dimensión económica de las Producciones Animales, así como la calidad como objetivo primordial de producción y el respeto al medio ambiente. 3. Lograr que el alumno conozca los caracteres y procesos fisiológicos sobre los que se asienta la producción, fundamentalmente los de tipo reproductivo. También debe conocer la base animal, la base ecológica, los métodos de control de la reproducción, las técnicas básicas empleadas en la organización de la producción, las instalaciones y el manejo, para los diferentes sistemas de producción animal de importancia en España. 4. Además de estos conocimientos, es importante que el alumno adquiera diversas actitudes y destrezas: el alumno debe ser capaz al finalizar los temas de diseñar las bases generales de un sistema de explotación, salvo el racionamiento, que se estudia más adelante; en contacto directo con diferentes tipos de producción, el alumno debe desarrollar destreza en la observación de las técnicas y de las explotaciones zootécnicas extensivas, así como la correspondiente actitud crítica desde el punto de vista técnico; el alumno debe adquirir conciencia de la importancia que tiene para la Producción Animal en general, y para cada explotación ganadera en particular; la situación política y económica del conjunto del sector; deberá desarrollar aptitud para transmitir información sobre las técnicas de la Producción Animal.

## CONTENIDO

I. CONCEPTOS GENERALES. Tema 1.- Bases de la Producción Animal. Concepto de Producción Animal. Domesticación: causas, proceso y producto final. Transformación debida a la domesticación. Principales especies domesticadas y sus producciones. Factores que influyen en la Producción Animal. Sistema de explotación: definición, factores determinantes y tipos de sistema. Tema 2.- Especie y raza. Caracteres raciales. Conceptos de especie y raza. Cruce e híbrido. Clasificación de las razas. Carácter racial: concepto y tipos. Variedades. Tema 3.- Determinación

y valoración de caracteres fisiológicos. Importancia de los caracteres fisiológicos en la producción. Caracteres reproductivos: definición y valoración. Caracteres productivos: definición y valoración. Factores de influencia en los caracteres fisiológicos.

II. OVINO. Tema 4.- Importancia del ganado ovino. Censo y producciones ovinas en el mundo, en la Unión Europea. Censo español. Composición del censo. Producción de carne: tipos de producción. Producción de leche. Evolución anual de precios. Tema 5.- Bases anatómicas y fisiológicas de la producción. Anatomía del aparato reproductor de la oveja. Fisiología: condiciones generales; ciclo estral; sintomatología de celo; anestro estacional; principales hormonas implicadas en la reproducción. Fertilidad, prolificidad y fecundidad. Factores que influyen los caracteres fisiológicos en ovino. Crecimiento: bases fisiológicas y factores implicados. Tema 6.- Razas ovinas. Principales razas ovinas de carne explotadas en España. Características de las razas autóctonas. Principales razas de leche. Distribución de las razas. Caracteres productivos y reproductivos. Razas foráneas explotadas en España. Tipos de cruzamiento. Tema 7.- Manejo y control de la reproducción ovina. Influencia del fotoperiodo en la reproducción. Tipos de monta. Sincronización e inducción de celos: objetivos y métodos. Manejo de la reproducción. Inseminación artificial. Principales hormonas que intervienen en la gestación, el parto y la lactación. Desarrollo del feto. Diagnóstico de la gestación. Desarrollo del parto. Lactación: producción de leche; curvas de lactación y emisión; estimación de la producción. Tema 8. Sistemas de explotación. Producción de carne y de leche. Principales sistemas de explotación de ovino de carne en España: sistemas en la España húmeda; sistemas en la España seca. Sistemas de explotación del ovino de leche. Lactación artificial. Ordeño mecánico. Alojamientos e instalaciones. Tema 9. Producción de lana. Características de la canal ovina. Concepto de canal. Sistemas de clasificación de canales español y europeo. Producción de lana.

III. VACUNO DE CARNE. Tema 10. Importancia de la producción. Censo vacuno en el mundo y la Unión Europea. Censo español. Evolución del censo en España. Zonas españolas dedicadas al vacuno extensivo. Producción de carne. Tema 11. Bases anatómicas y fisiológicas de la producción. Anatomía del aparato reproductor de la vaca. Condiciones fisiológicas generales. Ciclo estral. Factores que influyen en la aparición del celo. Objetivo de la producción. Tema 12. Bases ecológicas de la producción extensiva en España. Concepto de dehesa. Clima y suelo en la dehesa. Base forrajera en la dehesa y su mejora. Manejo del encinar. Disponibilidades forrajeras de la España húmeda. Organización de la alimentación. Tema 13. Razas bovinas. Razas de carne explotadas en España: morfotipo, censo e importancia, caracteres fisiológicos. Distribución geográfica. Raza de lidia. Razas foráneas de importancia para la explotación extensiva. Tema 14. Manejo de la reproducción en vacuno de carne. Cubrición. Duración de la gestación. Partos. Manejo de la reproducción. Tipos de cruzamiento. Tema 15. Sistemas de explotación del vacuno de carne. Estructura de los rebaños. Objetivo y organización de la producción. Sistemas de explotación en las diferentes regiones españolas. Alojamientos e instalaciones. Medidas higiosanitarias. Tema 16. La explotación del ganado de lidia. Objetivo de la producción. Importancia. Sistema de explotación: estructura del rebaño; sistemas de alimentación; manejo de la reproducción. Manejo general e instalaciones.

IV. PORCINO IBÉRICO. Tema 17. Importancia de la producción. Censo de porcino ibérico. Importancia relativa dentro de la producción porcina. Distribución geográfica. Objetivos de la producción. Estructura de las explotaciones. Tema 18. La raza ibérica. Origen. Características del porcino ibérico: principales caracteres productivos y reproductivos. Razas utilizadas para cruzamientos con el porcino ibérico. Tema 19. Manejo de la reproducción en porcino ibérico. Características generales. Elección de reproductores. Manejo de la reproducción. Organización reproductiva: composición de la piara y organización de los partos. Tema 20. Sistemas de explotación de porcino ibérico. Tipos de producciones. Fases del sistema productivo. Alimentación. Manejo de la explotación. Alojamientos e instalaciones.

V. CAPRINO. Tema 21. Importancia y distribución del ganado caprino. Importancia del caprino en el mundo, la Unión Europea y España. Tipos de producción. Tema 22. Razas caprinas. Principales razas explotadas en España: razas autóctonas y razas foráneas. Tipos de cruzamiento. Tema 23. Manejo de la reproducción en caprino. Pubertad. Ciclo sexual. Gestación. Técnicas de control de la gestación. Diagnóstico de la gestación. Tema 24. Sistemas de producción caprina. Sistemas de explotación en ganado caprino de carne. Lactación: curva de producción e inducción de la lactación. Sistema de explotación en caprino de leche. Manejo general. Alojamientos e instalaciones. Otras producciones: pelo y fibra.

## COMPETENCIAS

La tecnología de las industrias agrarias, las operaciones básicas. Sobresalen también, en el apartado de las competencias profesionales, la capacidad de planificar estudios técnicos y, en otras competencias específicas, la importancia que se le asigna a la experiencia laboral a través de convenios de cooperación educativa.

Dentro del bloque de competencias instrumentales, la gran importancia que se le asigna a aspectos como la capacidad de síntesis, la capacidad de organización y planificación y la resolución de problemas. El razonamiento crítico, dentro de las competencias personales, y la adaptación a nuevas situaciones, la creatividad y la motivación por la calidad dentro de las competencias sistémicas, son también aspectos destacables. Cabe destacar también, dentro del apartado de otras competencias transversales, la capacidad para comunicarse con otras personas no expertas.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1.- Práctica de campo: vacuno y ovino. Práctica 2.- Práctica de campo: porcino. Instituciones públicas y privadas de interés para el sector. Práctica 3.- Práctica de campo: ovino. Instituciones públicas de interés para el sector. Práctica 4.- Trabajo de curso sobre explotaciones, instalaciones o producciones alternativas. Práctica 5.- Visionado de vídeos de las especies tratadas en el programa, en especial de caprino.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

Clases magistrales, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje en la realización de un proyecto de definición de una explotación tipo, visitando explotaciones reales o planteando ideas originales, estudios de casos. Clases prácticas con visitas a explotaciones, centros oficiales de control, laboratorios etc...

## EVALUACIÓN

Se valorarán los conocimientos que el alumno demuestre haber adquirido a lo largo de la duración de la asignatura.

El conocimiento de los conceptos teóricos, la capacidad de valorar los diferentes aspectos de las explotaciones y manifestar una opinión crítica de mejora. La capacidad de presentar en público un proyecto elaborado en común con otros compañeros.

Se valorará de forma complementaria los informes de las prácticas de campo, el trabajo exposición del curso. Así mismo, se realizará un examen al final del cuatrimestre sobre la materia tratada

## BIBLIOGRAFÍA

Buxadé, C. (coord.) (1995 y 1996), *Zootecnia: Bases de la producción animal*. Tomos I, II, VI, VII, VIII, IX y XI. Madrid: Mundi-Prensa.

Buxadé, C. (coord.) (1998), *Vacuno de carne: aspectos claves*. Madrid: Mundi-Prensa.

Buxadé, C.; Daza, A. (coord.) (2001), *Porcino ibérico: aspectos claves*. Madrid: Mundi-Prensa.

Daza, A. (1997), *Reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino*. Madrid: Mundi-Prensa.

Esteban, C.; Tejón, D. (1986), *Catálogo de razas autóctonas españolas*. I-Especies ovina y caprina. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Hernández, J.M. (coord.) (1989), *Manual sobre cabras*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Illera, M. (1994), *Reproducción de los animales domésticos*. Barcelona: Aedos

López de Torre, G. (coord.) (1993), *Vacuno de carne en extensivo*. Badajoz: Junta de Extremadura.

Zea Salgueiro, J.; M.D. Díaz Díaz (1990), *Producción de carne con pastos y forrajes*. Ed. Mundi-Prensa.

Actualización de datos en páginas de Internet relacionadas con los sectores a estudio.

[www.mapya.es](http://www.mapya.es)

[www.fao.org](http://www.fao.org)

[www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)

---

**PRODUCCIÓN ANIMAL: GANADERÍA INTENSIVA**

---

**Código: 10359. Créditos: 6.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.2****Profesorado****Responsable:** D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona**Teoría:** D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona, Manuel J. Castro de Cabo**Prácticas:** D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona, Manuel J. Castro de Cabo**OBJETIVOS GENERALES**

1. Lograr que el alumno conozca los elementos fundamentales de los sistemas intensivos de explotación. Para ello, es necesario que los alumnos aprendan cuál es la base animal, la base fisiológica sobre la que se asienta la producción, los métodos de organización y control de la producción, las instalaciones y el manejo en los distintos sistemas de producción. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. 2. Analizar los tipos más representativos de la producción animal alternativa a los sistemas intensivos en las especies zootécnicas estudiadas. 3. La asignatura debe transmitir al alumno la importancia de la situación del sector y sus consecuencias en el manejo de la explotación. 4. Además de estos conocimientos, es importante que el alumno adquiera diversas actitudes y destrezas: valoración la importancia de las técnicas de la producción animal intensiva en el contexto económico, político, social y medioambiental del sector y de la explotación agropecuaria; el alumno debe ser capaz al finalizar los temas de diseñar las bases generales de un sistema de explotación, salvo el racionamiento, que se estudia más adelante; en contacto directo con diferentes tipos de producción, el alumno debe desarrollar destreza en la observación de las técnicas y de las explotaciones zootécnicas intensivas, así como la correspondiente actitud crítica desde el punto de vista técnico; conocimiento y manejo de los programas informáticos de gestión de las producciones animales, especialmente de aquellos adaptados a la explotación intensiva; el alumno debe adquirir conciencia de la importancia que tiene para la Producción Animal en general, y para cada explotación ganadera en particular; la situación política y económica del conjunto del sector; debe desarrollar aptitud para transmitir información sobre las técnicas de la Producción Animal.

**CONTENIDO**

I. VACUNO INTENSIVO. Tema 1.- Importancia del ganado vacuno. Censo de ganado vacuno en el mundo, la Unión Europea y España. Evolución del censo vacuno lechero en España. Tema 2.- Bases anatómicas y fisiológicas de la producción. Estructura de la ubre. Fisiología de secreción láctea: síntesis, composición y extracción. Crecimiento: bases fisiológicas y factores implicados. Tema 3.- Principales razas vacunas de aptitud lechera. Principales razas vacunas de aptitud láctea explotadas en España. Razas de aptitud mixta. Tema 4.- Manejo de la reproducción en vacuno lechero. Sincronización de celos. Diagnóstico precoz de la gestación. Inseminación artificial. Tema 5.- Estructura de la explotación lechera. Curva de lactación. Duración de la lactación. Planificación de la explotación. Lotificación. Modelos de explotación: estabulación trabada y estabulación libre. Cubículos. Tema 6.- Maquinaria de ordeño. Principios del ordeño mecánico. Componentes de la ordeñadora. Tipos de instalaciones. Elección del sistema de ordeño. Tema 7.- Manejo en el ordeño. Operaciones de ordeño. Limpieza del sistema de ordeño. Almacenaje en la explotación. Factores que influyen en la calidad de la leche. Control lechero. Tema 8.- Cebo de terneros. Tipos de producción. Distribución regional. Alimentación. Sistemas de explotación: modelos intensivos y modelos semiintensivos. Alojamiento durante cría y cebo. Instalaciones complementarias.

II. PORCINO INTENSIVO. Tema 9.- Importancia de la producción porcina. Importancia de la producción en el mundo, la Unión Europea y España. Características de la producción porcina intensiva española. Tema 10.- Razas porcinas. Razas. Estrategias de mejora. Hibridación: fines, procedimientos y programas. Tema 11.- Explotación de reproductores. Elección del verraco. Producción espermática. Utilización. Hembra reproductora: características generales; manejo de la reproducción. Alimentación. Profilaxis. Alojamiento e instalaciones. Dimensionamiento.

Tema 12.- Producción de lechones. Concepto y objetivos de la producción. Manejo. Destete: tipos; edad óptima y peso. Alojamiento en la fase de transición. Dimensionamiento. Tema 13.- La explotación de cebo. Objetivos. Factores de influencia. Sacrificio. Alojamiento. Dimensionamiento. Tema 14.- Explotación semiextensiva. Sistema de explotación. Manejo. Alimentación. Alojamiento. Ventajas y condiciones del sistema.

III. AVICULTURA. Tema 15.- Importancia de la avicultura. Censo avícola en el mundo, la Unión Europea y España. Producciones en avicultura. Integración. Principios generales de la producción. Tema 16.- Producción de huevo para incubación. Objetivos de la producción. Cría y recría de reproductores: condiciones de los alojamientos; manejo; alimentación. Traslado a los alojamientos de puesta. Condiciones ambientales en la puesta de reproductores. Manejo durante la puesta en reproductores. Alimentación. Curva de puesta. Tema 17.- Manejo del huevo e incubación. Manejo del huevo en la granja de reproducción. Almacenamiento y transporte. Requisitos de una planta de incubación. Manejo previo a la incubación. Incubación. Nacimiento y expedición. Tema 18.- Cebo del pollo de carne. Objetivo de la producción. Alojamiento. Alimentación. Índices de evaluación de resultados. Producciones alternativas. Sacrificio: carga, transporte y faenado. Tema 19.- Producción de huevo para consumo. Cría de futuras ponedoras: alojamientos manejo y alimentación. Fisiología de la puesta: órganos implicados, control neuro-endocrino y fases del proceso. Curva de puesta. Factores que influyen en la curva de puesta. Muda. Alojamiento de ponedoras. Alimentación. Producciones alternativas. Tema 20.- Comercialización del huevo. Estructura del huevo. Calidad del huevo; factores que afectan a la calidad. Anomalías. Manejo del huevo y comercialización. Ovoproductos. Tema 21.- Avicultura complementaria. Principios generales. Principales especies explotadas. Explotación del pavo. Explotación del avestruz. Explotación de la perdiz para caza. Explotación del pato para *foie-grass*.

IV. CUNICULTURA. Tema 22.- Bases de la producción cunícola. Importancia de la producción cunícola. Tipos de producción. Razas explotadas. Tema 23.- Sistemas de producción. Sistemas de explotación. Organización reproductiva. Alojamiento. Manejo. Higiene. Explotación del conejo de monte.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

La tecnología de las industrias agrarias, las operaciones básicas. Sobresalen también, en el apartado de las competencias profesionales, la capacidad de planificar estudios técnicos y, en otras competencias específicas, la importancia que se le asigna a la experiencia laboral a través de convenios de cooperación educativa.

Dentro del bloque de competencias instrumentales, la gran importancia que se le asigna a aspectos como la capacidad de síntesis, la capacidad de organización y planificación y la resolución de problemas. El razonamiento crítico, dentro de las competencias personales, y la adaptación a nuevas situaciones, la creatividad y la motivación por la calidad dentro de las competencias sistémicas, son también aspectos destacables. Cabe destacar también, dentro del apartado de otras competencias transversales, la capacidad para comunicarse con otras personas no expertas.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1.- Práctica de campo: vacuno lechero y de cebo. Práctica 2.- Visionado de vídeos de porcino intensivo. Práctica 3.- Utilización de un programa informático de gestión ganadera. Práctica 4.- Búsqueda de información técnica a través de internet. Práctica 5.- Visionado de vídeos de avicultura complementaria. Práctica 6.- Trabajo de curso sobre explotaciones, instalaciones o producciones alternativas.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

Clases magistrales, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje en la realización de un proyecto de definición de una explotación tipo, visitando explotaciones reales o planteando ideas originales, estudios de casos. Clases prácticas con visitas a explotaciones, centros oficiales de control, laboratorios etc., mini cursos de sectores productivos alternativos, visionados de vídeos y películas con posterior análisis.

### EVALUACIÓN

Se valorarán los conocimientos que el alumno demuestre haber adquirido a lo largo de la duración de la asignatura.



El conocimiento de los conceptos teóricos, la capacidad de valorar los diferentes aspectos de las explotaciones y manifestar una opinión crítica de mejora. La capacidad de presentar en público un proyecto elaborado en común con otros compañeros.

Se valorarán los informes de las prácticas de campo, las conclusiones tras el visionado de vídeos y el trabajo de curso. Así mismo, se realizará un examen al final del cuatrimestre sobre la materia tratada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Buxadé, C. (coord.) (1996), *Zootecnia: Bases de Producción Animal*. Tomos V,VI, VII y X. Madrid: Mundi-Prensa.
- Buxadé, C. (coord.) (1997 y 1998), *Alojamientos e instalaciones*. Tomos I y II. Madrid: Mundi- Prensa.
- Buxadé, C. (coord.) (2002), *El ordeño en el ganado vacuno: aspectos claves*. Madrid: Mundi- Prensa.
- Buxadé, C. (2000), *La gallina ponedora. Sistemas de explotación y técnicas de producción*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Castelló, J.A, y otros (2002), *Producción de carne de pollo*. Arenys de Mar: Real Escuela de Avicultura.
- Daza, A. (1992), *Manejo de la reproducción en el ganado porcino*. Barcelona: Aedos, y Madrid: Mundi-Prensa.
- Forcada, F. (1997), *Alojamientos para ganado porcino*. Zaragoza: Mira Editores.
- Fuentes Yagüe, J.L. (1992), *Construcciones para la agricultura y la ganadería*. MAPA-IRYDA Mundi- Prensa.
- Institut Technique du Porc (1997), *Manual del porcicultor*. Zaragoza: Acribia.
- Sauveur, B.; Riviers, M. de (1993), *El huevo para consumo: bases productivas*. Madrid: Mundi-Prensa.

Actualización de datos en páginas de Internet relacionadas con los sectores a estudio.

[www.mapya.es](http://www.mapya.es)

[www.fao.org](http://www.fao.org)

---

## TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL

---

**Código: 10358. Créditos: 9 + 6. Periodo: Anual. Aula: 3.2**

### Profesorado

**Responsable:** Remedios Morales Corts

**Teoría:** Remedios Morales Corts

**Prácticas:** M<sup>a</sup> Ángeles Gómez Sánchez, Remedios Morales Corts

## OBJETIVOS GENERALES

Conocer la situación y problemática de la producción agrícola actual. Conocer, analizar e interpretar las características climáticas, edáficas, hidrológicas y bióticas de una explotación agrícola. Saber diseñar alternativas y rotaciones de cultivo en las distintas zonas agroclimáticas españolas. Conocer las Producciones vegetales más importantes en las distintas Comunidades Autónomas españolas. Conocer las exigencias ecológicas de las principales especies de interés agrícola así como las características varietales deseables. Conocer la morfología, fisiología y sistemática del material vegetal de interés agrícola. Conocer la influencia de los factores climáticos (radiación –temperatura e iluminación–, precipitaciones, viento, componentes atmosféricos...) sobre la producción agrícola. Conocer los factores naturales que inciden desfavorablemente en la producción vegetal. Conocer las técnicas de control de los factores climáticos y defensa contra las condiciones adversas: defensa contra el golpe de calor, heladas, granizo... Conocer el manejo de atmósferas artificiales interesantes para la producción vegetal. Conocer los fundamentos en que se basan las técnicas utilizadas en el control del crecimiento y desarrollo de las plantas para la mejora de las producciones. Conocer las técnicas de preparación, conservación y mantenimiento del suelo para el desarrollo de cultivos: técnicas de laboreo tradicional, mínimo laboreo, laboreo de conservación y cubiertas vegetales. Conocer las técnicas de establecimiento de siembras y plantaciones.

Conocer las distintas labores y operaciones de cultivo que se realizan hasta el momento de la obtención de las producciones vegetales. Conocer los fundamentos y técnicas de manejo y rehabilitación del suelo desde el punto de vista físico, químico y biológico: - Técnicas de control de malas hierbas. - Técnicas básicas del control de patógenos. - Técnicas de control de la materia orgánica en suelos cultivados. - Técnicas de control de suelos ácidos mediante enclados. - Técnicas de rehabilitación de suelos salinos para ser cultivados. - Técnicas de fertilización mineral. Conocer los fundamentos de las relaciones suelo-planta-agua y las técnicas de control de la humedad del suelo: riegos y calidad del agua. Conocer los fundamentos y técnicas de recolección y conservación de las producciones. Aplicar los conocimientos de la asignatura a la planificación, explotación y dirección de explotaciones agropecuarias y empresas agrícolas, así como a la elaboración de los proyectos correspondientes.

## CONTENIDO

TEMA 1. Introducción a la Fitotecnia. Conceptos. Agricultura sostenible. Agricultura ecológica. Producción Integrada. Agricultura española: Antecedentes históricos, Situación actual (Social, Política, Distribución de la Tierra, Tipo de explotaciones, Medios de Producción y Comercialización). Clasificación de las producciones vegetales. TEMA 2. Alternativas y Rotaciones de cultivos. Conceptos. Interés. Tipos. Establecimiento. Representación. Alternativas típicas de la agricultura española. TEMA 3. Principales producciones vegetales en España. Sistemas de secano y regadío de las distintas zonas agrícolas españolas. Andalucía. Extremadura. Región Valenciana. Cataluña. Aragón. Rioja. Navarra. País Vasco. Castilla-León. Castilla-La Mancha. Madrid. Baleares. TEMA 4. Siembras y Plantaciones. *Siembras*: Preparación del suelo. Realización: Época. Material. Características técnicas de las semillas. Densidad de siembra. Cantidad de semilla. Métodos de siembra. Transplante. *Plantaciones*: Planificación de plantaciones. Sistemas de reproducción y multiplicación. Sistemas de fructificación de especies frutales. Técnicas de realización de las plantaciones. Cuidados posteriores. TEMA 5. Labores y Operaciones de Cultivo. Labores del suelo: Acción del Laboreo. Objetivos del laboreo. Tempero. Labores preparatorias principales: subsolado, desfonde. Labores complementarias: Alzar, gradeo, escarificado, extirpado, nivelación, rulado. Aperos. Modernas técnicas: laboreo reducido y laboreo de conservación. Labores de cultivo: Gradeo, cultivador, escardas, rulado, tableado, aporcado, descalce. Riegos, fertilización de cobertera, tratamientos herbicidas. Principales técnicas de mantenimiento del suelo en plantaciones. Operaciones de cultivo: Aclareos, injertos, podas, despuntes, blanqueados, entutorados, defoliación, tratamientos fitosanitarios. TEMA 6. Control de las malas hierbas. Introducción. Naturaleza de los daños: Fenómenos de competencia. Relación entre las malas hierbas y las plagas y enfermedades. Dificultades en la realización de labores. Influencia en los resultados finales de los cultivos. Clasificación de las malas hierbas por su comportamiento ante los herbicidas. Control de malas hierbas: Pasos, medios mecánicos y escarda química. Tipos de Herbicidas y Aplicación. TEMA 7. Recolección y conservación de las producciones. Especies cultivadas por sus granos: Recolección de cereales de invierno, de cereales de verano, de leguminosas grano, de girasol. Acondicionamiento de granos: prelimpia, secado, limpia. Almacenamiento. Órganos subterráneos (remolacha y patata): Recolección y conservación. Forrajes: Recolección. Henificación. Ensilado. Deshidratación. TEMA 8. Influencia de la temperatura en los cultivos. Acción sobre algunas fases y funciones de la planta: Germinación. Transpiración. Respiración. Fotosíntesis. Asimilación Neta. Integral térmica, métodos de cálculo. El frío estimulador: Acción del termoperiodismo, Interrupción de letargos, Vernalización. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 9. Acción de las temperaturas desfavorables. El golpe de calor y las heladas. Acción de las altas temperaturas sobre las plantas. Resistencia al calor: Asurado. Las heladas en agricultura. Resistencia al frío. Tipos de heladas. TEMA 10. Técnicas de protección de los cultivos frente a las temperaturas desfavorables. Protección contra las temperaturas elevadas. Métodos indirectos: elección de época de siembra, de especies y variedades resistentes, labores de cultivo. Métodos directos: sombreados, riegos, invernaderos. Métodos de protección frente a heladas. Métodos indirectos. Métodos directos: calefacción, calor seco, calor húmedo. Pantallas en la atmósfera. Agitación de la atmósfera. Métodos bioquímicos. Cubiertas protectoras. (Ejemplos de cálculos prácticos). Protección frente a los problemas causados por precipitaciones (granizo, lluvia). TEMA 11. Radiación solar: Naturaleza. Valor energético. Balance energético de la biomasa. Radiación luminosa. Duración de la iluminación. Fotoperiodismo. Intensidad de la iluminación. Naturaleza de las radiaciones luminosas. Interacción entre el agua disponible, luz y temperatura. Influencia de la iluminación sobre la absorción de elementos minerales. Posible influencia de las fases lunares en el desarrollo vegetal. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 12. Acción de los componentes atmosféricos. Composición de

la atmósfera y su influencia en los cultivos. Atmósferas artificiales. Fertilización carbónica en invernaderos. Adelanto de fases de desarrollo, conservación de órganos vegetales perecederos. Aplicación de Fitorreguladores. Forzado de cultivos. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 13. La defensa contra el viento. Acción sobre los cultivos. Cortavientos: Características y Establecimiento. TEMA 14. Análisis del clima en relación a los cultivos. El clima agrícola. Climogramas. Índices termopluviométricos. Clasificación climática de Thornthwaite. Clasificación bioclimática de la F.A.O. Clasificación agroecológica de Papadakis. TEMA 15. Técnicas de control de la humedad del suelo. Parámetros de Riego. Perfil hídrico. Diagramas de humedad. Relación entre la humedad del suelo y el rendimiento de las cosechas. Parámetros de riego. Necesidades de agua para los cultivos. (fórmulas empíricas, determinaciones directas). Determinación del agua necesaria de riego. Dotación y frecuencia de riegos. Duración del riego. Jornada del riego. Caudales característicos. Módulo de riego. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 16. Calidad de agua utilizada en el riego. Procedencia del agua de riego. Efecto producido por las sales en disolución del agua de riego. Salinización. Alcalinización. Fitotoxicidad. Criterios para caracterizar la calidad de aguas utilizadas en el riego. Uso de aguas salinas. Medidas para evitar salinización y alcalinización de suelos. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 17. Técnicas de control de la materia orgánica en suelos cultivados. Interés agrícola. Balance de materia orgánica en suelos cultivados. Cálculos de fertilización orgánica en zonas cultivadas. Los fertilizantes orgánicos: estiércol y productos derivados, restos de cosechas, turbas y basuras de población. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 18. Técnicas de corrección de suelos ácidos. Enmiendas calizas. Influencia de la acidez del suelo sobre los cultivos. Corrección de la acidez. Determinación de las necesidades de cal. Productos utilizados como enmiendas calizas. Incorporación de la enmienda al suelo. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 19. Técnicas de rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Clasificación de suelos salinos y caracterización. Rehabilitación de suelos. Solución fitotécnica. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 20. Introducción a la fertilización mineral. Técnica de la fertilización nitrogenada. Elementos minerales absorbidos por las plantas. Leyes básicas de la fertilización mineral. Nitrógeno. Fertilización nitrogenada. Carencias y diagnóstico foliar. Determinación de la cantidad de fertilizante. Momento de la aplicación. Tipos de fertilizantes nitrogenados. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 21. Técnicas de las fertilizaciones fostatada y potásica. Carencias y diagnóstico foliar. Determinación de la cantidad de fertilizante. Momento de la aplicación. Los fertilizantes minerales fosfatados. Los fertilizantes potásicos. Condiciones generales para su empleo. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 22. Elementos minerales secundarios y oligoelementos. El calcio, el azufre, el magnesio en la fertilización. Los oligoelementos en la fertilización. TEMA 23. Abonos compuestos y complejos. Tipos. Ventajas e inconvenientes del uso de abonos compuestos. Abonos binarios. Abonos ternarios. Condiciones generales de empleo de los abonos complejos. (Ejemplos de cálculos prácticos). TEMA 24. Distribución de fertilizantes minerales. Tipos de fertilizantes minerales. Distribución de fertilizantes sólidos, líquidos y gaseosos. TEMA 25. Remolacha. Situación actual del cultivo. Caracterización botánica y principales variedades cultivadas. Siembra, labores y operaciones de cultivo. Recolección y aprovechamiento. Plagas y enfermedades. Alternativas y rotación. TEMA 26. Altramuz. Situación actual del cultivo. Caracterización botánica y principales variedades cultivadas. Siembra, labores y operaciones de cultivo. Recolección y aprovechamiento. Plagas y enfermedades. Alternativas y rotación. TEMA 27. Trébol subterráneo. Situación actual del cultivo. Caracterización botánica y principales variedades cultivadas. Siembra, labores y operaciones de cultivo. Recolección y aprovechamiento. Plagas y enfermedades. Alternativas y rotación. TEMA 28. Alfalfa. Situación actual del cultivo. Caracterización botánica y principales variedades cultivadas. Siembra, labores y operaciones de cultivo. Recolección y aprovechamiento. Plagas y enfermedades. Alternativas y rotación.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Establecimiento, seguimiento y manejo de los principales cultivos de Castilla y León. Reconocimiento de fertilizantes. Reconocimiento de malas hierbas. Elección de herbicidas. Manejo de tensiómetros. Valoración de las características técnicas de lotes de semillas. Problemas de los diferentes temas de la asignatura. Visitas a explotaciones agrarias y a centros agrarios de Castilla y León.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, presentaciones con cañón, proyecciones de videos y de diapositivas.

**MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS**

Parcelas de cultivos, semillas, fitosanitarios, fertilizantes y maquinaria.  
Tensiómetros. Vademécum de productos fitosanitarios y nutricionales  
Balanzas y Lupas. Pizarra.

**EVALUACIÓN**

Valoración continua de prácticas mediante redacción de informes y asistencia.  
Dos exámenes parciales y examen final en los que se incluye una parte de teoría y otra de problemas.

**BIBLIOGRAFÍA**

CROVETTO, C. 1999. *Agricultura de Conservación: el grano para el hombre, la paja para el suelo*. Madrid. Ed. Eumedia S.A.  
JIMÉNEZ DÍAZ, R. LAMO DE ESPINOSA, J. 1998. *Agricultura Sostenible*. Madrid. Ed. Mundi-Prensa.  
URBANO, P. 2002. FITOTECNIA. INGENIERIA DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL. ED. MUNDI-PRENSA.  
URBANO P. *Tratado de fitotecnia general*. 1.992. (2ª Edic.) Ed. Mundi-Prensa. Madrid.  
URBANO P. *Aplicaciones fitotécnicas. Problemas prácticos*. 1993 Ed. Mundi Prensa.  
URBANO P y MORO R.: *Sistemas agrícolas con rotaciones y alternativas de cultivos*. 1992. Ed. Mundi Prensa.  
BESNIER, F.: *Semillas biología y tecnología*. 1.989. Ed. Mundi Prensa  
GUERRERO A.: *El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos*. 1.990. Ed. Mundi Prensa.  
GROS A. y DOMÍNGUEZ VIVANCOS, A.: *Abonos, guía práctica de la fertilización*. 1.992. Ed. Mundi Prensa.  
WILD A.: *Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russel*. 1.992. Ed. Mundi Prensa.  
Apuntes de fitotecnia general, 4º curso E.T.S.I.A. de Madrid.  
Apuntes de cultivos herbáceos, 5º curso E.T.S.I.A. de Madrid.

## ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

**CULTIVOS HERBÁCEOS Y PASCICULTURA**

**Código: 10362. Créditos: 3.0 + 3.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.2**  
**Profesorado**

**Responsables:** Miguel Ladero Alvarez y Angel Amor Morales

**Teoría:** Miguel Ladero Alvarez, Angel Amor Morales y M<sup>a</sup> Carmen Crespo Martínez

**Prácticas:** Miguel Ladero Alvarez, Angel Amor Morales y M<sup>a</sup> Carmen Crespo Martínez

**OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales de esta asignatura son que el alumno conozca las características científicas, los aprovechamientos, los requerimientos edafoclimáticos y cómo se desarrollan los principales cultivos herbáceos que se dan en nuestro país (fertilización, preparación del terreno, siembra, otras labores culturales, recolección, etc.).

En la segunda parte de la asignatura, se pretende que el alumno conozca las principales especies prateras y forrajeras, y cuáles son sus requerimientos, métodos de aprovechamiento (pastoreo y siega), conservación, etc.

## CONTENIDO

**Tema 1.-** Cultivos herbáceos. Principales cultivos extensivos. Cultivos de secano y de regadío. **Tema 2.-** Cereales de invierno: caracteres botánicos diferenciales. Exigencias del cultivo, y aprovechamientos. Variedades más cultivadas. Preparación del terreno, abonado, siembra y recolección. Trigo, cebada, avena, centeno, triticale y alpiste. **Tema 3.-** Cereales de primavera: Caracteres botánicos diferenciales. Ciclo vegetativo. Aprovechamientos. Exigencia de los cultivos. Variedades más cultivadas. Preparación del terreno, abonado, siembra; otras labores culturales y recolección. Maíz, sorgo, arroz y caña de azúcar. **Tema 4.-** Otros cultivos herbáceos. Caracteres botánicos diferenciales. Ciclo vegetativo. Aprovechamientos. Exigencia de los cultivos. Variedades más cultivadas. Preparación del terreno, abonado, siembra, otras labores culturales y recolección: Patata, algodón, tabaco, girasol, cártamo, colza, lino, alforfón, etc. **Tema 5.-** Leguminosas: Características botánicas diferenciales. Leguminosas de grano. Caracteres botánicos diferenciales. Ciclo vegetativo. Aprovechamientos. Exigencia de los cultivos. Variedades más cultivadas. Preparación del terreno, abonado, siembra, otras labores culturales y recolección: Garbanzos, habas, lentejas, guisantes secos, judías secas, almontas, yeros, algarrobas y veza. **Tema 6.-** Leguminosas forrajeras: Morfología y crecimiento. Germinación, desarrollo vegetativo y reproductivo, factores reguladores. Importancia y calidad alimentaria. Competencia. Elección de una leguminosa y criterios de utilización: Clasificación de la leguminosa de acuerdo con su hábitat y su biotipo. **Tema 7.-** Leguminosas anuales. Características agronómicas generales. Dureza de las semillas y tiempo de latencia. Trébol subterráneo y carretones anuales: condiciones de clima y suelo. Características agronómicas. Caracteres botánicos de las distintas especies y variedades. **Tema 8.-** Otras leguminosas anuales pertenecientes a los géneros *Trifolium*, *Ornithopus*, *Mellilotus*, etc.: condiciones de clima y suelo. Características agronómicas. Caracteres botánicos de las distintas especies y variedades. Leguminosas perennes pertenecientes a los géneros *Trifolium*, *Hedysarum* y *Onobrychis*. **Tema 9.-** Leguminosas de uso industrial: Soja y Cacahuete. Características generales y agronómicas. Condiciones de clima y suelo. **Tema 10.-** Las gramíneas cultivadas en el establecimiento de praderas. Descripción de las especies y variedades más utilizadas: ray-grass inglés, ray-grass italiano, ray-grass híbrido, dactilo, festuca, festulolio, Phalaris, bromos, fleo, gramas. Gramíneas espontáneas de interés. Gramíneas subtropicales de interés en la pascicultura. **Tema 11.-** Conceptos generales. Importancia de los prados y pastizales. Las praderas en España. Principales áreas de praderas, las praderas de la España seca y de la España húmeda. **Tema 12.-** Establecimiento de las praderas: Labores previas. Los métodos de establecimiento. Preparación del suelo y sistemas de siembra. Epocas de siembra. La siembra con cultivo protector: Praderas de riego. **Tema 13.-** Fertilización de las praderas. Oligoelementos del suelo que influyen en la fertilidad de las praderas. Abonado de las praderas: fósforo, nitrógeno, azufre, calcio, magnesio y potasio. **Tema 14.-** Aprovechamiento de las praderas. Praderas de siega y praderas con aprovechamiento directo mediante pastoreo. **Tema 15.-** Conservación de la hierba y cultivos forrajeros para conservar: Forrajes de invierno y de verano. **Tema 16.-** Factores ambientales reguladores de los prados y pastizales naturales: factores climáticos y edáficos. Factores termo y ombroclimáticos reguladores de la instalación de prados y pastizales: Pisos bioclimáticos **Tema 17.-** Clasificación de los prados y pastizales naturales: Elementos vegetales constituyentes de los prados y pastizales. Conceptos de comunidad vegetal. Sistemática de las comunidades vegetales pascícolas. **Tema 18.-** Evolución de los prados y pastizales: Concepto de sucesión. Sucesiones progresivas y regresivas, primarias (naturales) y secundarias (antropógenas). **Tema 19.-** Pastos mediterráneos naturales: Pastizales silicícolas y basófilos mediterráneos: terofíticos y vivaces. Majadales: origen, sucesión y mantenimiento. **Tema 20.-** Pastos atlántico-centroeuropeos naturales: Pastizales silíceos atlántico-centroeuropeos. Pastizales meso-eutrofos submediterráneos europeos. Cervunales. Pastizales inundados agostantes y praderas juncuales. **Tema 21.-** Praderas de siega: Praderas de siega mediterráneas por irrigación. Praderas de siega atlántico-centroeuropeas. Praderas higró-turbosas: Tremedales, bonales y ciénagas. Pastizales psicroxerófilos de aprovechamiento en verano. **Tema 22.-** Comunidades de malas hierbas de sembrados y rastrojeras. Herbazales ruderales. Su aprovechamiento.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

**1.-** Colección de semillas. Objetivos: Reconocimiento morfológico de las semillas. Cereales de invierno: Trigo, cebada, avena, centeno, triticale. Cereales de verano: Maíz, sorgo, arroz, mijo, alpiste y alforfón. **2.-** Colección de semillas Cultivos oleaginosos: Girasol, soja, cacahuete, colza y lino. Cultivos azucareros. Remolacha. Cultivos textiles: algodón, cáñamo y lino. Leguminosas de grano: garbanzo, lenteja, yeros, vezas, algarro-

bas, habas, guisantes proteaginosos, judías secas, almortas. **3.-** Cultivos forrajeros (organos aéreos): Gramíneas anuales: Maíz forrajero, sorgo forrajero, ballico. Leguminosas: vezas, algarrobas, altramuces. Trébol subterráneo, trébol de alejandría. Tréboles sp. pl., cultivados como forrajeros. Carretones anuales. Cornatillo. **4.-** Praderas monofitas temporales: alfalfa, esparceta y zulla. Praderas polifitas: Ray-gras inglés, italiano, híbrido, dactilo, festuca, bromos, fleo, agropyron sp. pl. Agrostis sp.pl. **5.-** Reconocimiento in situ de plantas en parcela. Objetivos: Reconocimiento de plantas y / o sus partes: espigas, lígula, aurícula, vainas de leguminosas, etc. **6.** Excursiones de campo a diversas explotaciones agropecuarias y a zonas de pastizales en la provincia de Salamanca.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, retroproyector, proyector de diapositivas, cañón para presentaciones de ordenador.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Lupas binoculares

Colección de semillas de plantas cultivadas en cultivos extensivos y de especies pratenses.

Ejemplares de plantas cultivadas y pratenses para reconocimiento de visu.

### EVALUACIÓN

Examen práctico que consiste en el reconocimiento de distintas semillas y ejemplares de plantas cultivadas y pratenses.

Examen teórico escrito en el que el alumno debe contestar una serie de preguntas para demostrar su conocimiento y dominio del temario.

### BIBLIOGRAFÍA

BUENDIA LAZARO, F. (2000): Principales especies pascícolas de las zonas templadas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

CABALLERO GARCIA DE AREVALO, R. (1979): *Fundamentos de Praticultura y Pascicultura*. Monografías de la E. T. S. I. A. 375 pp. Universidad Politécnica de Madrid.

CUBERO, J. I. & M. T. MORENO (Coord.) (1983): *Leguminosas de grano*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

DOMINGUEZ VIVANCOS, A. (1997): *Tratado de fertilización*. Ed. Mundi-Prensa, 3ª ed. 613 págs. Madrid.

DUTHIL, J. (1989): *Producción de Forrajes* (versión española de M. Ruiz Altisent). Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

FRANCO JUBETE, F. & A. RAMOS MONREAL (1996): *El cultivo de las leguminosas de grano en Castilla y León*. Junta de Castilla y León. Consejería de Agricultura y Ganadería. 480 págs. Valladolid.

FUENTE YAGUE, J. (1994): *Botánica Agrícola*. Coed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

GUERRERO, A. (1992): *Cultivos herbáceos extensivos*. 5ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

GUILLET, M. (1984): *Las Gramíneas Forrajeras: Descripción, funcionamiento, aplicaciones al cultivo de la hierba*. Editorial ACRIBIA. Zaragoza.

HODGSON, J. (1994): *Manejo de pastos, teoría y práctica*. Ed. Diana. México

LANGER, R. H. M. (Edit.) (1994): *Pastures: their ecology and management*. OXFORD UNIVERSITY PRESS. Melbourne.

MYCKA MARUNIAK, M. (1993): *Praderas artificiales*. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid

MUSLERA PARDO, E & C. RATERA GARCIA. (1991): *Praderas y Forrajes. Producción y aprovechamiento*. 2ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

PEARSON, C. J. & R.L. ISON (1994): *Agronomía de los Sistemas Pastoriles*.-Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.

REMON ERASO, J. (1985): *Prados y Forrajes*. Editorial. AEDOS. Barcelona

REMON ERASO, J. (1991): *Las plantas de nuestros prados*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

RIVAS GODAY, S. & S. RIVAS-MARTINEZ (1963): *Estudio y clasificación de los pastizales españoles*. Ed. Ministerio de Agricultura. Madrid.  
SAN MIGUEL AYANZ, A. (2001): *Pastos Naturales Españoles*. Ed. Mundi-Prensa. 320 págs. Madrid  
URBANO TERRON, P. (1995): *Tratado de Fitotecnia General*. Ed. Mundi-Prensa, 2ª ed. 895 págs. Madrid.

---

## FITOPATOLOGÍA

---

**Código: 10363. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.2**

### Profesorado

**Responsable:** Pablo García Benavides

**Teoría:** Pablo García Benavides

**Prácticas:** Pablo García Benavides

### OBJETIVOS GENERALES

En la asignatura de Fitopatología de 2º curso de Ingeniero Técnico Agrícola, se pretende que el estudiante adquiera conocimientos básicos sobre las plagas y enfermedades de los vegetales y su control.

Para ello debe: Conocer los ciclos biológicos de las principales plagas y enfermedades. Adquirir una metodología general de diagnóstico de plagas y enfermedades básicamente por síntomas. Comprender los procesos que conducen al desarrollo de las enfermedades en los principales cultivos. Utilizar los conocimientos adquiridos para elegir el momento y forma de intervención entre los diferentes métodos de control.

### CONTENIDO

**Tema 1. Concepto de Fitopatología.** Enfermedad. Clasificación de las enfermedades de las plantas. **Tema 2. Los artrópodos.** Características de los principales grupos de artrópodos. Características generales de los Insectos. Los órdenes de insectos. Principales grupos de interés agrícola. (Orthoptera, Thysanoptera, Hemiptera, Isoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera). **Tema 3. Ácaros.** Características de los ácaros. Posición sistemática. Morfología, ciclo de vida, reproducción y alimentación. Principales familias ó grupos de interés agrícola. **Tema 4. Nematodos.** Características de los nematodos fitopatógenos. Principales grupos: Biología, Daños, Síntomas. Métodos de control. **Tema 5. Hongos.** Características de los hongos fitopatógenos. Clasificación. Principales grupos. Síntomas que producen en las plantas. Ciclo evolutivo de las distintas clases. **Tema 6. Virus.** Características generales de los virus de plantas. Composición de las partículas virales. Morfología, tamaño y estructura. Clasificación. Efectos de los virus sobre las plantas. Transmisión y diseminación de virus. Detección e identificación de virus. Control de enfermedades víricas. **Tema 7. Bacterias.** Características generales de la célula procariótica. Principales géneros de bacterias fitopatógenas y sus características. Descripción general de los diferentes tipos de síntomas. Diagnóstico y detección. Posibilidades de control de las enfermedades bacterianas. **Tema 8. Enfermedades no parasitarias.** Causas físicas y meteorológicas. Causas desfavorables del suelo. Enfermedades carenciales. Intoxicaciones, quemaduras. **Tema 9. Control de plagas y enfermedades.** Métodos físicos. Métodos químicos. Productos Fitosanitarios: práctica de su uso, toxicología, persistencia, residuos, fitotoxicidad, mezclas, resistencia, clasificación, características. Prácticas culturales. Variedades resistentes. Control biológico. **Tema 10. Principales plagas y enfermedades de los cereales.** Insectos de graneros y almacenes. Insectos dañinos en el campo. Enfermedades producidas por hongos, nematodos y virus. **Tema 11. Principales plagas y enfermedades de las solanáceas:** Patata y otras plantas de interés. Plagas y enfermedades producidas por hongos, nematodos, bacterias y virus. **Tema 12. Principales plagas y enfermedades de plantas industriales** Remolacha azucarera y otras plantas de interés. Plagas y enfermedades producidas por hongos, nematodos, bacterias y virus. **Tema 13. Principales plagas y enfermedades de los árboles frutales** de hueso y pepita. Plagas, bacteriosis, virosis y micosis. **Tema 14. Principales plagas y enfermedades del olivo.** Plagas, micosis y bacteriosis. **Tema 15. Principales plagas**

**y enfermedades de la vid.** Plagas, micosis, bacteriosis y virosis. **Tema 16. Principales plagas y enfermedades de leguminosas** de grano y forrajeras. Fanerógamas parásitas. Enfermedades producidas por hongos, bacterias y virus.

### ACTIVIDADES PRÁCTICAS

A) PRÁCTICAS DE LABORATORIO: DOS TARDES.

Observación sobre material vegetal recolectado en campo y al binocular la sintomatología de enfermedades y plagas, realización de la preparación correspondiente en el caso de los hongos para su posterior observación al microscopio.

En cada práctica, el alumno debe presentar una memoria sobre el trabajo realizado.

B) PRÁCTICA DE CAMPO: UN DÍA COMPLETO.

En esta práctica, tienen la oportunidad de contactar con el sector y ver los problemas fitopatológicos que se presentan en una Empresa Agrícola, Cooperativa...etc.

C) OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

Trabajo obligatorio: Los Alumnos realizan y presentan un trabajo individualmente, sobre un patógeno a elegir de una lista confeccionada por el profesor y con un guión común para todos.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA. Transparencias. Diapositivas. Presentaciones en PowerPoint. Proyección de videos (en horario extraescolar)

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS. Material vegetal recolectado por el profesor: Laboratorio de la Facultad, dotado de Binoculares y Microscopios. Material de laboratorio suministrado por el profesor: portaobjetos, cubreobjetos, papel de filtro, etc.

### EVALUACIÓN

Continua, mediante las memorias de prácticas, salida al campo y trabajo individual.

Final, mediante examen de 50 preguntas tipo test de cinco soluciones alternativas, con valor 7 puntos y dos preguntas de desarrollo, con valor 3 puntos. Las memorias presentadas se tienen en cuenta para la calificación final.

### BIBLIOGRAFÍA

Agrios George N.; 1999. *Fitopatología*.- 2ª Edición. Ed. Limusa.

Alfaro A.; 1974. *Plaguicidas agrícolas y su aplicación*.- 4ª Ed. INIA. Ministerio de Agricultura.

Bailly R.; 1990. *Guide pratique de defense des cultures*. 4ª Edición. ACTA.

Barberá C.; 1989. *Pesticidas agrícolas*.- 4ª Ed. Ed. Omega.

Barrientos J.A. Coord.; 1988. *Bases para un curso práctico de entomología*. Ed. Asociación Española de Entomología.

Bonemaison L.; 1964. *Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales*.- 3 Tomos. Ed. Occidente, S.A.

Bovey R.; 1971. *la defensa de las plantas cultivadas*. Ed. Omega.

Domínguez García. Tejero F.; 1986. *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas* 7ª Edición. Ed. Dossat. SA.

García Marí F.; Costa Comelles J.; Ferragut Pérez F. y Llorens Climent J.M.. *Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico*.. 1991 Ed: PISA Ediciones.

Liñan C. de.; 2005. *Vademecum de productos fitosanitarios*.- 21ª Edición. Ed. Agrotécnicas S.L.

Liñan C. de. 2005. *Eco vad. vademecum para la producción ecológica*. 1ª Edición. Ed. Agrotécnicas S.L.

Llácer G.; López MM.; Trapero A.; Bello A.; 1996. *Patología vegetal*. Sociedad Española de Fitopatología. Phytoma España.

Messiaen C.M., Blancard, D. Rouxel, F.Y Lafon, R. 1995. *Enfermedades de las hortalizas*.- (VEspañola Marto Borrego,J.V. y col) Ed Mundi-Prensa. Madrid.



- Ortiz Berrocal F. y Col. 2002. *Aplicación de plaguicidas. nivel cualificado* Consejería de agricultura y pesca. Junta de Andalucía. Ed Mundi-Prensa.
- Rallo Romero L. y Fernández Escobar R. Coord. 1999. *Diccionario de ciencias hortícolas*. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. Ed Mundi-Prensa.
- Richards O.W.; Davies R.G.; 1984. *Tratado de entomología imms.*- Ed. Omega 2 Tomos.
- Smith LM; Dunez J; Lelliot R.A.; Phillips D.H.; Archer S.A.; 1992. *Manual de enfermedades de las plantas* Ed. Mundi-Prensa.
- Varios autores. Versión española J.L. Villarías Moradillo. 1982. *Plagas y enfermedades de la remolacha azucarera.*- ACOR.
- Varios autores. 1981. *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*. Ed. MAPA.
- Viñuela E.; del Estal P.; Arroyo M.; Adán A.; Budía F.; Jacas J. y Marco V.; 1992. *Los artrópodos: características. los insectos: órdenes.*. 2ª Ed. Monografía 128 de la E.T.S.I.A. de Madrid.
- Yagüe J.I., Bolívar C.; 1996. *Guía práctica de insecticidas acaricidas y nematocidas*. Ed. Mundi-Prensa SA.

---

## MEJORA GENÉTICA

---

**Código: 10358. Créditos: 6.0 + 3.0. Periodo: Anual. Aula: 3.2**

### Profesorado

**Responsable:** Ernesto Pérez Benito

**Teoría:** Ernesto Pérez Benito

**Prácticas:** Ernesto Pérez Benito y José María Díaz Mínguez

### PROCESO FORMATIVO

La asignatura presenta los fundamentos de Genética General y de Mejora Genética. Forma parte simultáneamente del Bloque de Materias de "Fundamentos científicos y tecnológicos" y del Bloque "Materias tecnológicas aplicadas" del Título 2 del Libro Blanco de Estudios de Grado en Ingenierías Agrarias e Ingenierías Forestales.

La asignatura se desarrolla en el segundo curso de la diplomatura y ello supone que todos los alumnos que estudian Mejora Genética han estudiado las asignaturas de carácter general que forman parte del primer curso de la diplomatura. Algunas en particular proporcionan fundamentos de utilidad en el contexto de la asignatura Mejora genética. La asignatura "**Biología y Botánica Agrícola**" ofrece los conceptos básicos sobre la organización general de los seres vivos, su fisiología y clasificación. Por su parte la asignatura "**Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería**" incluye algunos temas que proporcionan unos conocimientos estadísticos básicos.

La práctica de la mejora genética está en íntima relación con la "**Producción Animal**" y con la "**Producción Vegetal**". Precisamente las asignaturas que abordan estas disciplinas se cursan también durante el segundo curso de la diplomatura. En el segundo curso se imparten también otras asignaturas con las que la asignatura Mejora Genética también está en relación. Es el caso de "**Sanidad Animal**", "**Fitopatología**" y "**Cultivos Herbáceos y Piscicultura**", cuyos programas tratan contenidos sobre los que el programa de Mejora Genética se apoyará en algunos temas.

La mejora genética es una de las disciplinas más aplicadas de la Genética. Sustentada sobre principios genéticos desarrolla métodos y procedimientos propios dirigidos a mejorar las plantas y los animales para beneficio del hombre. La docencia de la asignatura Mejora Genética debe contemplar y desarrollar principalmente sus aspectos aplicados y prácticos, fundamentales en una diplomatura de carácter técnico como es la Diplomatura de Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en Explotaciones Agropecuarias, que ofrece la Universidad de Salamanca. La Genética en sí misma ocupa una posición central entre las ciencias biológicas. Ha generado los conceptos probablemente más unificadores de la biología y proporciona, además, tanto la óptica adecuada como poderosísimas herramientas de análisis experimental para abordar muy distintos problemas en los más diversos sistemas biológicos. Es indudable, por lo tanto, el **interés que tanto desde el punto de vista**

**teórico como aplicado** tiene la docencia de la Genética y de la Mejora Genética en el contexto de una carrera centrada en el estudio y manejo de los seres vivos, como es la que nos ocupa.

En la actualidad la mejora genética, tanto vegetal como animal, se apoya en numerosas disciplinas científicas, desde la fisiología y la bioquímica hasta la estadística y la informática. La práctica de la mejora genética es cada vez más una labor a desarrollar en equipo con la colaboración de especialistas en distintas disciplinas. La puesta en práctica de los principios de la mejora genética revela y demuestra el **carácter multidisciplinar** de la misma. Un carácter multidisciplinar que debe ser transmitido al alumno desde la docencia de la asignatura, a través de sus contenidos y de las relaciones de éstos con los de otras asignaturas.

El perfil profesional queda descrito de la siguiente forma:

### **Biotecnología y Mejora Genética**

La asignatura proporciona los fundamentos de la aplicación de la genética y de la biotecnología al desarrollo de la producción, procesamiento y distribución de productos agrícolas y ganaderos. Trabaja las competencias relacionadas con la conservación, selección y mejora de especies de interés agrario, así como el conocimiento de los procedimientos bioquímicos y genéticos que permiten modificar la biología de plantas y animales implicados en la producción agrícola y ganadera.

#### **Perfiles ocupacionales:**

Biotecnología y Mejora Genética Vegetal

Biotecnología y Mejora Genética Animal

## **OBJETIVOS GENERALES**

Capacidades de actuación profesional: Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones, implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones. Interpretar estudios, informes y datos y analizarlos numéricamente. Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.

Capacidades de comunicación: Entender y expresarse con la terminología adecuada. Presentar correctamente información de forma oral y escrita. Comprender textos científicos en lengua inglesa

Capacidades de transferencia tecnológica: Analizar y valorar las implicaciones sociales, éticas y medioambientales de la actividad profesional. Tener un espíritu crítico e innovador y desarrollar esquemas de pensamiento científico

#### *Objetivos específicos:*

Estudiar las bases o fundamentos de la genética como ciencia básica necesarios para el desarrollo de la actividad profesional.

Adquirir capacidades para usar la metodología básica de trabajo que permita llevar a cabo el análisis genético de los sistemas vivos.

Conocer los fundamentos o las bases de la mejora vegetal y animal y las posibilidades de aplicación práctica de las mismas.

## **CONTENIDO**

### **PARTE PRIMERA: INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA Y A LA MEJORA GENÉTICA.**

**1. Introducción. Genética:** Concepto y objetivos. Gen, genotipo, fenotipo, herencia, variación. Breve desarrollo histórico. Áreas de la Genética. Ciencia experimental en relación con otras ciencias. Genética y sociedad. **Mejora Genética:** Concepto y finalidades. Bases de la mejora genética. Paralelismo entre mejora y Evolución. Fundamentos genéticos de la mejora. Los inicios de la mejora vegetal y animal.

### **PARTE SEGUNDA: FUNDAMENTOS DE GENÉTICA.**

#### **S.II.1 Organización y expresión del material hereditario**

**2. El material hereditario: identificación, estructura y propiedades.** Requerimientos que debe cumplir la molécula hereditaria. Los ácidos nucleicos como material hereditario. Composición química de los ácidos nucleicos. Estructura de los ácidos nucleicos. Desnaturalización y renaturalización de los ácidos nucleicos. Hibridación. **3. Organización del material hereditario.** Organización en

virus y bacterias. Organización en eucariotas: el cromosoma eucariótico típico. Composición y organización de la cromatina. Organización y estructura interna del cromosoma. Morfología del cromosoma. Cariotipos. Genomas. **4. Replicación del material hereditario.** El dogma central de la biología molecular: El modelo de Watson y Crick y la replicación del ADN. Reglas básicas de la replicación del ADN. Replicación del cromosoma bacteriano. Replicación del cromosoma eucariótico. El ciclo celular: **5. Acción génica primaria.** Genética bioquímica. Hipótesis un gen-una enzima. Teoría un gen-un polipéptido. Principio de colinearidad. Modelo de relación entre genotipo y fenotipo. Complementación. Concepto de locus, alelo y serie alélica. **6. Transcripción.** La expresión de la información genética. Características generales del proceso de transcripción. ARN polimerasas. Promotores y terminadores. Naturaleza fragmentada del gen eucariótico. Procesamiento del ARN. Transcripción inversa. **7. Traducción.** Elementos implicados: ARNm, ARNt, ribosomas. El código genético. La síntesis de proteínas. Universalidad de la clave genética y sus excepciones. **8. Regulación de la expresión génica.** Necesidad de regular la expresión de los genes. Regulación en procariontes: el operón. Regulación en eucariotas: niveles en los que puede actuar la regulación. Totipotencia. Diferenciación.

### **S.II.2 La transmisión del material hereditario**

**9. La continuidad de la vida.** Mitosis y meiosis: descripción. Consecuencias genéticas. El material genético en relación con el ciclo biológico. **10. Genética mendeliana.** Los experimentos de Mendel. El polihíbrido: formulación general. El retrocruzamiento y el cruzamiento prueba. Estadística aplicada al mendelismo. Variaciones de la dominancia. El alelismo múltiple y la prueba del alelismo. Genes letales y deletéreos. Epistasias. Pleiotropía. Penetrancia y expresividad. **11. Análisis de ligamiento.** La teoría cromosómica de la herencia. Existencia de ligamiento y de recombinación en eucariotas: significado genético. Frecuencia de sobrecruzamiento y fracción de recombinación. Análisis de ligamiento: planteamiento directo y planteamiento inverso. Construcción de mapas genéticos. Aditividad e interferencia. **12. Genética del sexo.** Determinismo genético el sexo. Cromosomas sexuales. Ligamiento con los cromosomas sexuales. Influencia del sexo en la herencia de determinados caracteres. **13. Herencia citoplasmática.** Criterios de herencia citoplasmática. Genética de cloroplastos y mitocondrias. Herencia de plásmidos extranucleares. Influencia materna.

### **S.II.3 Fundamentos de variabilidad genética**

**14. La mutación.** Concepto. La mutación como fuente primaria de variabilidad genética. Carácter preadaptativo de la mutación. Clasificación. Bases moleculares de las mutaciones génicas inducidas y espontáneas. Mecanismos de reparación. Frecuencia de mutación: concepto y estimación. Concepto de reversión y de supresión. **15. Variaciones en la estructura de los cromosomas.** Tipos: deleciones, duplicaciones, inversiones y translocaciones. Origen, identificación y efecto. Papel evolutivo. **16. Variaciones en el número de cromosomas.** Tipos: aneuploidía, monoploidía y poliploidía –autoploidía y alopolidía–. Origen, identificación y efectos. Papel evolutivo. **17. La recombinación.** Recombinación meiótica y variabilidad genética. Mecanismo de entrecruzamiento. Recombinación mitótica. Existencia de recombinación en virus y bacterias. **18. Elementos genéticos transponibles.** Naturaleza. Tipos de elementos móviles en procariontes y en eucariotas. Significado genético y evolutivo.

### **S.II.4 Tecnología del ADN recombinante**

**19. Tecnología del ADN recombinante.** Concepto. Herramientas: enzimas de restricción, vectores de clonación, procedimientos de transformación. Metodología: clonación de fragmentos de ADN, construcción de genotecas, identificación de genes clonados, aislamiento de ADNc y expresión génica, secuenciación de ADN, síntesis de genes, mutagénesis *in vitro*, reacción en cadena de la polimerasa. Aplicaciones: generalidades. Marcadores moleculares.

### **S.II.5 Genética cuantitativa y de poblaciones**

**20. Genética de los caracteres cuantitativos.** La variación continua. Caracteres cualitativos y caracteres cuantitativos. Base genética de la variación continua: líneas puras, factores polímeros. Fenotipo, genotipo y ambiente. Estimación del número de genes implicados en un carácter cuantitativo. Localización de QTLs. Segregación transgresiva. **21. Variación y heredabilidad.** Estimación de la variación continua. La varianza y su significado. Partición de la varianza. Heredabilidad en sentido amplio y heredabilidad en sentido estricto: concepto y significado. Estimación de la heredabilidad de un carácter. Utilidad en mejora genética. Repetibilidad. **22. Estructura genética de las poblaciones.** Concepto de población. Variabilidad genética en las poblaciones. Frecuencias génicas y genotípicas: estimación. Equilibrio

Hardy-Weinberg. **23. Procesos que cambian las frecuencias génicas.** Procesos dispersivos: deriva genética, consanguinidad. Heterosis. Procesos sistemáticos: Migración, mutación, selección. Selección natural y selección artificial. **24. Evolución y especiación.** Teorías sobre la evolución biológica. Concepto de especie. Mecanismos de aislamiento. Modelos de especiación.

### **PARTE TERCERA: MEJORA GENÉTICA VEGETAL.**

**25. Mejora genética de plantas.** Estrategia de la mejora genética. Relación con otras disciplinas. El material vegetal: centros de origen y diversificación de las plantas cultivadas. Las colecciones de material vegetal. Sistemas de reproducción y mejora genética.

#### **S.III.1 Herramientas del mejorador**

**26. Variaciones cromosómicas numéricas y mejora.** Monoploides: obtención y utilidad. Autopoliploides: obtención y características. Aloploides: obtención y características. Aneuploides: obtención y utilidad. **27. Mecanismos de control de la fertilidad en plantas.** Monoecia y dioecia. Incompatibilidad. Sistemas genéticos de incompatibilidad. Base molecular de la incompatibilidad. Aplicación a la mejora genética. Androesterilidad. Tipos: nuclear, citoplasmática. Utilización en programas de mejora. **28. Introducción de la variación genética extraespecífica.** Aloploidía artificial. Líneas de adición y sustitución. Injerto cromosómico y recombinación. **29. Biotecnología y mejora genética vegetal.** Cultivos celulares. Transformación de plantas. Técnicas moleculares.

#### **S.III.2 Métodos de mejora en relación con los sistemas de reproducción**

**30. Mejora de plantas autóгамas.** Estructura genética de las poblaciones autóгамas. Selección de líneas puras: selección individual, selección masal. Cruzamientos y selección: métodos de manejo de las poblaciones híbridas. Retrocruzamiento. **31. Mejora de plantas alógamas I.** Estructura genética de las poblaciones alógamas. Métodos de mejora: generalidades. Selección masal. **32. Mejora de plantas alógamas II.** Producción de variedades híbridas. Depresión por consanguinidad y heterosis. Selección de líneas consanguíneas. Cruzamientos simples y dobles. Selección recurrente. Variedades sintéticas. **33. Mejora de plantas de multiplicación asexual y apomítica.** Plantas de multiplicación asexual: selección clonal. Inducción de variabilidad genética. Injerto. Apomixis: mejora de plantas apomíticas.

#### **S.III.3 Diseño, manejo y objetivos de los programas de mejora.**

**34. Diseño y manejo de los programas de mejora.** Consideraciones generales. Fases en el desarrollo de un programa de mejora: planificación y comienzo, selección, evaluación, lanzamiento de nueva variedad. Objetivos: rendimiento, calidad, adaptabilidad, domesticación. **35. Mejora de la resistencia a condiciones adversas.** Aspectos generales. Resistencia a enfermedades. Resistencia a plagas. Resistencia a condiciones ambientales adversas. **36. Conservación y distribución de variedades mejoradas.** Degeneración varietal: sus causas. Mejora conservadora. Semillas selectas. Patentes.

### **PARTE CUARTA: MEJORA GENÉTICA ANIMAL**

**37. La mejora genética de los animales.** Domesticación de los animales. Bases de la mejora animal. Conceptos básicos sobre las poblaciones en las que se practica la mejora.

#### **S.IV.1 Fundamentos de mejora animal**

**38. Genes individuales y mejora.** Introducción. Color de la capa. Lana. Ausencia de cuernos. Prolificidad. Enanismo en las aves. Genes para sexar pollos. Verificación de genealogías. **39. Caracteres complejos y mejora: selección.** Selección entre poblaciones y selección dentro de las poblaciones. Selección para un carácter: Factores que afectan a la respuesta a la selección. Predicción del valor mejorante de un animal. Selección para múltiples caracteres. **40. Estructura de las razas.** La pirámide clásica. Planes de mejora de núcleo cerrado. Planes de mejora de núcleo abierto. **41. Cruzamientos.** Cruzamientos sistemáticos: específicos o permanentes, y rotatorios. Cruzamientos para producir una población sintética. Introgresión. Selección y cruzamientos sistemáticos. **42. Biotecnología y mejora genética animal.** Manipulación de los sistemas de reproducción: inseminación artificial, transferencia de embriones, sexaje de individuos, clonación. Técnicas moleculares: "DNA fingerprinting"; selección asistida por marcadores, transformación.

#### **S.IV.2 Genética y sanidad animal**

**43. Genética y enfermedades animales.** Genética bioquímica. Cromosomas y aberraciones cromosómicas. Enfermedades familiares no debidas a un único gen. Control genético y ambiental de las enfermedades hereditarias. **44. Huéspedes, parásitos y pató-**

**genos.** Interacciones huésped-patógeno. Resistencia de los huéspedes a sus patógenos. Resistencia de los patógenos a los tratamientos. Control de los parásitos y patógenos. **45. Inmunogenética.** Inmunidad. Componentes del sistema inmunitario. Anticuerpos : diversidad y base genética de la diversidad de los anticuerpos. Antígenos eritrocitarios. El complejo principal de histocompatibilidad.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

Clases Teóricas Magistrales. Clases Prácticas de Problemas. Clases Prácticas de Laboratorio. Clases Prácticas de Campo. Trabajos y Seminarios.

Previsión de técnicas docentes

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	55		55
Clases prácticas	30		30
Seminarios			
Exposiciones y debates	5		5
Tutorías			
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos		10	10
Otras actividades			
Exámenes	8		
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>10</b>	<b>108</b>

### EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura incluirá una valoración de los conocimientos teóricos y de las habilidades prácticas desarrolladas (problemas, prácticas de laboratorio y prácticas de campo) a lo largo del curso. El alumno tendrá la opción de mejorar la calificación mediante la realización de actividades complementarias.

Los criterios de evaluación consisten en: Superar los exámenes de la asignatura con una calificación mínima de 5 sobre 10. Asistir al menos a un 80% de las clases prácticas de laboratorio. Asistir a la/s prácticas de campo y entregar un informe de las mismas. Participación y realización de actividades voluntarias.

Los instrumentos de evaluación consisten en: Cada curso se realizarán tres pruebas: un examen parcial en marzo, el examen final de junio, el examen de septiembre. Registro de asistencia a clases prácticas. Corrección de Informes escritos. Registro de participación y calidad de ejecución de actividades voluntarias

Recomendaciones para la evaluación son:

Es requisito imprescindible superar tanto la parte de teoría como la parte práctica para aprobar la asignatura con una calificación mínima de 5. La participación en actividades voluntarias, incluida la presentación de trabajos personales o en grupo, mejorará la calificación final si ésta supera inicialmente la calificación de 4,0.

Los alumnos que aprueban la parte de prácticas de laboratorio y de campo en un curso, pero no superan la asignatura en su conjunto, no necesitarán realizar estas actividades en nuevas convocatorias.

## BIBLIOGRAFÍA

### GENÉTICA GENERAL:

- Tamarín, R.H (1996). "*Principios de Genética*". Editorial Reverté. Traducción de la 4ª edición inglesa. (Publicada la 7º edic. en Inglés.) Barcelona.
- Griffiths, A.J.F., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C., Gelbart, W.M. (2002). "*Genética*". Interamericana McGraw-Hill. Traducción de la 7ª edición inglesa.
- Griffiths, A.J.F., Gelbart, W.M., Miller, J.H. and Lewontin, R.C. (2000). "*Genética Moderna*". McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U. Traducción de la 1ª edición inglesa.
- Klug, W.S. y Cummings, M.R. (1999). "*Conceptos de Genética*". Prentice Hall Iberia. 5ª Edición. Madrid.
- Puertas, M.J. (1999). "*Genética. Fundamentos y Perspectivas*". Interamericana McGraw-Hill. 2ª edición. Madrid.
- Lacadena, J.R. (1999). "*Genética General. Conceptos fundamentales*". Editorial Síntesis, S.A. Madrid.
- Atherly, A.G., Girtton, J.R. y McDonald, J.F. Saunders (1999). "*The Science of Genetics*". College Publishing.

### MEJORA GENÉTICA:

- Cubero J.I. (2002). "*Introducción a la mejora genética vegetal*". Ed. Mundi-Prensa. 2º edic. Madrid. España.
- Allard, R.W. (1967). "*Principios de la Mejora Genética de las Plantas*". Editorial Omega. Barcelona. Agotado. (2ª ed. en Inglés publicada en 1999: "*Principles of plant breeding*". Allard, R.W. John Wiley and Sons, Inc. NY.)
- Sánchez-Monge, E. (1974). "*Fitogenética*". INIA. Madrid. Agotado.
- Lacadena, J.R. (1970). "*Genética Vegetal*". A.G.E.S.A. 2ª edic. Madrid. Agotado.
- Poehlman, J.M. y Sleper, D.A. (1995). "*Breeding Field Crops*". Iowa State University Press. Ames. 4th edit.
- Nicholas, F.W. (1990). "*Genética Veterinaria*". Editorial Acríbia S.A. Zaragoza. (2º edic. en Inglés de 1997)
- Legates, J.E. y Warwick, E.J. (1992). "*Cría y Mejora del Ganado*". Interamericana McGraw-Hill.
- Bourdon, R.M. (1997). "*Understanding Animal Breeding*". Prentice-Hall Canada.

### PROBLEMAS:

- Stansfield, W.D. (1992). "*Genética*". 3ª edición. Interamericana McGraw-Hill.
- Benito Jiménez, C. (1997). "*360 problemas de Genética*". Editorial Síntesis. Madrid.
- Ménsua Fernández, J. L. (2003). "*Genética. Problemas y ejercicios resueltos*". PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid.
- Se ofrecen a lo largo del curso referencias electrónicas actualizadas.

---

## QUÍMICA AGRÍCOLA

---

**Código: 10361. Créditos: 3.0 + 3.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

### Profesorado

**Responsable:** María Isabel González Hernández

**Teoría:** María Isabel González Hernández

**Prácticas:** María Isabel González Hernández y Pilar Alonso Rojo

## OBJETIVOS GENERALES

Conocimiento de los elementos químicos existentes en el suelo, sus formas y dinámica con dos objetivos fundamentales: la fertilidad del suelo, y la contaminación del mismo como líneas imprescindibles para la Conservación del Suelo dentro de las pautas del Desarrollo sostenible.

En los dos puntos anteriores debe resumirse la acción de un técnico agropecuario para el que el objetivo profesional debe ser además de conseguir un máximo de producción, evitar los riesgos de contaminación del suelo mediante la utilización responsable de los productos necesarios para mejorar el rendimiento de la producción y conservar la calidad del suelo para las generaciones venideras.

## CONTENIDO

**Tema 1.** Concepto de Química Agrícola. Desarrollo histórico de la Química Agrícola. Relación de la Química Agrícola con otras ciencias. **Tema 2.** Concepto de fertilidad. Características edáficas que condicionan la fertilidad del suelo. **Tema 3.** Nutrientes esenciales para las plantas. Nutrientes mayoritarios: Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Origen, ciclos, distribución, geoquímica, formas y dinámica de estos elementos en el suelo. **Tema 4.** Nutrientes secundarios: Azufre, Calcio, Magnesio, Sodio. Origen, distribución geoquímica, formas y dinámica de estos elementos en el suelo. **Tema 5.** Oligoelementos. Ciclo, distribución, geoquímica, formas y dinámica de estos elementos en el suelo. **Tema 6.** Abonos. Fundamentos y Clasificación. Abonos químicos: origen y fabricación. Clasificación. Selección óptima. **Tema 7.** Abonos orgánicos. Estiércol sólido. Purín. Estiércol semilíquido. Paja. Compost. Abono verde. Efectos de los abonos orgánicos sobre la fertilidad del suelo. **Tema 8.** Productos fitosanitarios. Concepto. Condiciones básicas. Clasificación. Reacciones de los pesticidas en el suelo. Aplicaciones. Persistencia. **Tema 9.** Contaminación del suelo. Origen del problema. Contaminación endógena. Contaminación exógena. Principales contaminantes en el suelo. Sales, Fertilizantes, Pesticidas, Metales pesados. Lluvia ácida, Acidez. Residuos orgánicos: basuras urbanas, lodos de depuradoras, residuos de industrias alimentarias, residuos ganaderos. **Tema 10.** Restauración de suelos. Técnicas de descontaminación y de recuperación de suelos contaminados.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

**Práctica 1** Determinación de elementos asimilables en el suelo. **Práctica 2.** Determinación de varias formas de nitrógeno en el suelo. **Práctica 3.** Determinación de la composición química de un fertilizante. **Práctica 4.** Respuesta de diferentes suelos frente a la contaminación por metales pesados

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Generalmente se utilizarán los medios tradicionales para la exposición de los temas, es decir: pizarra, transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, etc.

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Las clases prácticas se realizan prioritariamente en el laboratorio de Edafología, donde se utilizan los aparatos adecuados para la realización de las distintas técnicas utilizadas en las determinaciones y que dispone el Área de conocimiento de Edafología y al que hay que sumar el material fungible que lleva implícito la realización de las mismas: material de vidrio, reactivos, etc.

Los alumnos de esta asignatura participan en otras actividades formativas encuadradas como Prácticas de Campo que son compartidas con otras áreas de la facultad en la visita a instalaciones agropecuarias.

## EVALUACIÓN

Se realiza un seguimiento individualizado de las clases prácticas. Se fomenta la participación en las clases teóricas, y al final del curso se realiza un examen escrito

## BIBLIOGRAFÍA

ALLOWAY, B.J. (1990) *Heavy metals in soils*. Wiley and sons.  
BARTOLINI, C. (1989) *La fertilidad de los suelos* Mundi Prensa Madrid.

- BUCKMAN, H.O.; BRADY, N.C. (1977) *Naturaleza y propiedades de los suelos: texto de Edafología para la enseñanza*. Traducción de R. Salord Barceló; texto revisado por José M<sup>a</sup>. Vives de Quadras Montaner y Simón S.A. Barcelona
- FUENTES YAGUE, J.L. (1999) *El suelo y los fertilizantes*. Mundi Prensa. Madrid.
- GROS, A (1976) *Abonos. Guía práctica de la fertilización*. Mundi Prensa Mundi Prensa.
- NAVARRO BLAYA, S.; NAVARRO GARCÍA, G. (2003) *Química Agrícola: el suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal*. Mundi Prensa. Madrid.
- PRIMO YUFERA, E; CARRASCO DORRIEN, J. M. (1987) *Química agrícola*. Ed. Alhambra.
- PORTA CASANELLAS, J.; LOPEZ-ACEVEDO, M.; ROQUERO LABURU, C (2003) *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Mundi-Prensa. Madrid.
- SEOANE CALVO, m. (1999) *Contaminación de suelos. Estudio, tratamiento y gestión*. Mundi Prensa. Madrid.
- STEVENSON, F.J. (1986) *Cycles of soil*. J. Wiley and Sons.
- THOMPSON, F.J. (1982) *Los suelos y su fertilidad*. Reverté, S.A.
- TISDALE, S.L.; NELSON, W.L. (1970) *Fertilidad de los suelos y fertilizantes*. Montaner y Simón S.A. Barcelona.

---

## SANIDAD ANIMAL

---

**Código: 10364. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 3.2**

### Profesorado

**Responsable:** Julio López Abán

**Teoría:** Julio López Abán y Manuel J. Castro de Cabo

**Prácticas:** Julio López Abán y Manuel J. Castro de Cabo

### OBJETIVOS GENERALES

Indíquense los objetivos preferiblemente estructurados en Generales y Específicos (también pueden indicarse objetivos instrumentales o de otro tipo).

Conocer la etiología, manifestaciones clínicas, tratamiento y control de las principales enfermedades que afectan a los animales de renta. Conocer el comportamiento de los procesos patológicos en las poblaciones animales y su influencia en las producciones, en la salud humana, la generación de residuos y bienestar animal. Aplicar los conocimientos en el diseño o reforma de explotaciones ganaderas. Aplicar los conocimientos en la redacción del programa sanitario de los proyectos de explotaciones pecuarias.

### CONTENIDO

Tema 1: Concepto de salud y enfermedad en la producción animal. Concepto de sanidad animal. Concepto de zoonosis. Tema 2: Etiología de las enfermedades. Tema 3: Concepto de infección y enfermedad infecciosa. Características generales de los agentes infecciosos: partículas subvéricas, virus, bacterias y hongos. Tema 4: Conceptos parasitológicos básicos. Características generales de los agentes parasitarios: protozoos, helmintos y ectoparásitos. Tema 5: Mecanismos generales para el establecimiento y desarrollo de la enfermedad. Nomenclatura. Tema 6: Conceptos básicos de inmunología. Tema 7: Diagnóstico de la enfermedad. Tema 8. Conceptos epidemiológicos básicos. Factores epidemiológicos, relación agente-hospedador-ambiente. Tema 9: Medidas generales de tratamiento y control de enfermedades. Medidas de policía sanitaria. Tema 10: Estructura sanitaria nacional e internacional: Organización Mundial de la Salud Animal (O.I.E), reglamentación de la Unión Europea, nacional y autonómica. Tema 11: Bienestar animal: aspectos básicos y legislación. Tema 12: Aspectos sanitarios del diseño de explotaciones ganaderas. Concepto de ciclo cerrado desde el punto de vista sanitario. Situación, aislamiento y distribución de la explotación. Estructuras con fines sanitarios. Tema 13: Enfermedades de los rumiantes I: Diarreas, enterotoxemias, procesos respiratorios mamitis, carbunco y pederro. Tema



14: Enfermedades de los rumiantes II: Abortos e infertilidad. Brucelosis, encefalopatías espongiiformes transmisibles, leucosis enzoótica bovina, perineumonía contagiosa bovina, tuberculosis y fiebre aftosa. Tema 15: Enfermedades de los rumiantes III. Protozoosis intestinales, helmintosis gastrointestinales, trematodosis hepáticas, protozoosis hemáticas y protozoos que causan abortos e infertilidad. Tema 16: Enfermedades de los rumiantes IV. Hidatidosis y cenurosis, bronconeumonías verminosas, oestrosis, hipodermosis, miasis y artropodosis. Tema 17: Enfermedades de los rumiantes V: enfermedad del músculo blanco, hipocalcemia, toxemias y golpe de calor. Carencias vitamínico-minerales e intoxicaciones. Tema 18: Enfermedades del cerdo I: Diarreas, procesos respiratorios, trastornos reproductivos. Enfermedad de Aujeszky, peste porcina clásica y peste porcina africana. Tema 19: Enfermedades del cerdo II: Balantidiosis, nematodosis gastrointestinales y pulmonares, triquinosis, cisticercosis y artropodosis. Carencia de hierro. Tema 20: Enfermedades de las aves I Salmonelosis, influenza aviar, enfermedad de Newcastle y otras enfermedades. Tema 21: Enfermedades de las aves II. Coccidiosis, histomonosis, helmintosis digestivas y respiratorias. Artropodosis. Tema 22: Planificación sanitaria del ganado vacuno de leche y de carne. Tema 23: Planificación sanitaria del ganado ovino y caprino. Tema 24: Planificación sanitaria en explotaciones porcinas. Tema 25: Planificación sanitaria en avicultura: pollos de engorde, ponedoras y reproductores.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Visita al Laboratorio de Sanidad Animal de Salamanca. Práctica 2. Visita a un matadero. Práctica 3. Observación de parásitos en el laboratorio. Práctica 4. Proyección de diapositivas sobre enfermedades infecciosas. Práctica 5. Diseño de explotaciones y redacción de programas sanitarios I. Práctica 6. Diseño de explotaciones y redacción de programas sanitarios II. Práctica 7. Diseño de explotaciones y redacción de programas sanitarios III. Práctica 8. Diseño de explotaciones y redacción de programas sanitarios IV.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

Ser capaz de diseñar una explotación ganadera atendiendo a los requerimientos de la salud y el bienestar de los animales. Conocer las principales enfermedades que afectan a los animales domésticos. Ser capaz de elaborar un programa sanitario para una explotación ganadera. Ser capaz de comprender las informaciones específicas de un veterinario. Ser capaz de colaborar con las autoridades de Sanidad Animal.

Lectura rápida selectiva. Búsqueda y selección de información. Redacción de programas sanitarios. Trabajo individual y en equipo. Defender opiniones en público.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, cañón de vídeo, artículos de prensa, internet.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Laboratorio de microscopía, cañón de video, pizarra, visitas.

#### Previsión de Técnicas Docentes

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	40	40	80
Clases prácticas	12	15	27
Seminarios			
Exposiciones y debates	5	5	10
Tutorías	3	5	8
Actividades no presenciales			

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Preparación de trabajos	3	10	13
Otras actividades			
Exámenes	2		2
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>75</b>	<b>140</b>

## EVALUACIÓN

El reconocimiento de contenidos teóricos adquiridos en clase, internet, libros de texto, prensa, artículos científicos se evaluará mediante preguntas de elección múltiple. La elaboración de los programas sanitarios, encargos y comentarios de artículos de prensa y científicos se evaluará sobre expresión escrita.

Se evalúa de 0 a 10 puntos. Es necesario superar 5,0 puntos para aprobar.

Desde 0 a 8 puntos se obtienen del examen teórico. Es necesario obtener un mínimo de 4,5 puntos para que se tengan en cuenta los otros puntos de evaluación.

Desde 8 a 9,5 puntos se obtienen por la elaboración individual de programas sanitarios. Se reparten en 0,5 puntos por los contenidos, 0,5 redacción básica, 0,5 redacción correcta.

Desde 9,5 a 10 puntos se obtienen por la elaboración individual por escrito de comentarios de artículos de prensa y encargos en clase.

Los instrumentos de evaluación consisten en: Examen sobre contenidos teórico-prácticos con preguntas de elección múltiple. Evaluación de trabajos individuales: programas sanitarios, encargos sobre contenidos teóricos, comentarios de artículos de prensa.

Los contenidos teóricos se evalúan de manera integrada relacionando distintos puntos de la asignatura. Leer bien.

## BIBLIOGRAFÍA

CORDERO DEL CAMPILLO M, ROJO VÁZQUEZ FA. (1999) *Parasitología Veterinaria*.: McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

FRASER C.M. *Manual Merck de Veterinaria*. Ed. Océano SL, 5ª ed, Santiago. ISBN 8449418143.

GÁLLEGO BERENGER J. (2001). *Manual de parasitología*.: Ed Universitat de Barcelona, 2ª ed. Barcelona

MELHORN, H. (1988). *Parasitology in focus*. Springer-Verlag, Nueva York.

PÉREZ ARELLANO JL, CANUT, A., CORDERO, M, LOSA, J, MATEOS, F, MURO, A., (1996) *Guía de autoformación en enfermedades infecciosas*.

Editorial Médica Panamericana, Madrid.

Páginas web a consultar:

[www.usal.es](http://www.usal.es)

[www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)

[www.boe.es](http://www.boe.es)

[www.oie.int](http://www.oie.int)

**TERCER CURSO**

## ASIGNATURAS TRONCALES

---

**CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE**

---

**Código: 10367. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1****Profesorado****Responsable:** Carlos Miguel Herrero Jiménez**Teoría:** Carlos Miguel Herrero Jiménez**Prácticas:** Carlos Miguel Herrero Jiménez**OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales planteados se expondrán al alumno. Estos objetivos son objetivos de aprendizaje que permiten adquirir una serie de competencias.

**CONTENIDOS**

**1. ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.** 11. Principios de Ecología. 12. Principios de Medio Ambiente. 13. Subsistema Físico. 14. Subsistema Humano. 15. Actividades Agrarias y Medio Ambiente. **2. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL.** 21. Derecho y Legislación Ambiental. 22. Evaluación de Impacto Ambiental. 23. Sistemas de Gestión Ambiental. **3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.** 31. Conceptos y Metodología de un EslA. 32. Inventario Ambiental. 33. Identificación y Valoración de Impactos Ambientales. 34. Propuesta de Medidas. 35. Evaluación de Alternativas. 36. Programa de Vigilancia Ambiental. **4. CORRECCIÓN DE IMPACTOS Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL.** 41. Prácticas Agroambientales. 42. Corrección y Control de la Contaminación. 43. Gestión de Residuos y Energías Renovables. 44. Recuperación Ambiental e Integración Paisajística.

**ACTIVIDADES DIDÁCTICAS**

Las actividades a realizar están orientadas a adquirir una serie de competencias generales y específicas de la asignatura.

**RECURSOS DIDÁCTICOS**

Para las actividades presenciales y no presenciales se emplearán distintos recursos didácticos, en especial en formato digital.

**EVALUACIÓN**

El procedimiento de evaluación se explicará en el primer día de clase.

**BIBLIOGRAFÍA**

GÓMEZ OREA, D. (1999); *Evaluación del Impacto Ambiental*. Ed. Agrícola Española. Ediciones Mundi-prensa.

---

## ECONOMÍA AGRARIA

---

**Código: 10368. Créditos: 3.0 + 3.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** M<sup>a</sup> Rosa Pérez González

**Teoría:** M<sup>a</sup> Rosa Pérez González

**Prácticas:** M<sup>a</sup> Rosa Pérez González

### OBJETIVOS GENERALES

Se pretende, en la medida que lo permite la restricción del Plan de Estudios, que los alumnos dispongan de los instrumentos de análisis necesarios para la comprensión crítica de las cuestiones económicas más esenciales dentro del campo agrícola.

### CONTENIDO

**TEMA 1.** 1. Contenido de la ciencia económica. 2. Problemas económicos básicos. 3. Metodología económica. 4. Algunas herramientas del análisis económico. 5. Sistemas económicos. **TEMA 2.** 1. Concepto y determinación de las principales magnitudes económicas. 2. Producción y renta de un país. 3. Variables nominales y variables reales. 4. Índices de bienestar económico y social: el IDH. 5. Conceptos y métodos de cálculo de la producción agraria. 6. Indicadores del nivel de precios: IPC y tasa de inflación. 7. Medición del grado de utilización de los recursos productivos: indicadores laborales. **TEMA 3.** 1. El enfoque microeconómico. 2. La adopción de decisiones por los sujetos económicos. 3. Las decisiones de los consumidores. 4. La curva de demanda: elasticidad y causas de su desplazamiento. 5. El excedente del consumidor. **TEMA 4.** 1. La función de producción. 2. Tipos de procesos productivos. 3. La productividad. 4. Economías y deseconomías de escala. 5. La función de costes empresarial. 6. Clases de costes. 7. Estimación de los costes: La amortización. 8. Los costes y el punto de equilibrio en la producción simple. 9. La curva de oferta: elasticidad y causas de su desplazamiento. 10. El excedente del empresario. **TEMA 5.** 1. La interacción de la demanda y la oferta en el mercado: la determinación de los precios. 2. La empresa y la estructura del mercado. 3. La competencia perfecta. 4. La competencia imperfecta: el monopolio, la competencia monopolística y el oligopolio. 5. Aplicaciones del modelo de demanda y oferta a los mercados agrarios. **TEMA 6.** 1. Las decisiones de financiación en la empresa agraria. 2. Estructura financiera de la empresa. 3. Financiación externa. **TEMA 7.** 1. La inversión en la empresa agraria. 2. La evaluación de los proyectos de inversión. 3. El valor del dinero en el tiempo: la tasa de descuento. 4. El Análisis Coste-Beneficio: el Valor actual neto y la Tasa interna de rentabilidad. 5. El efecto de la inflación en las decisiones de inversión. **TEMA 8.** 1. Contabilidad de la empresa agraria. 2. El patrimonio y su análisis contable. 3. Estructura, funcionamiento y clasificación de las cuentas. 4. Representación contable de la información. 5. El beneficio y su representación contable. 6. Liquidación del IVA. 7. La contabilidad legal en España. **TEMA 9.** 1. Comercialización de productos agrarios. 2. Funciones de comercialización. 3. Servicios de la comercialización: transporte, almacenamiento, industrialización, normalización y tipificación, envasado, compra y venta, asunción de riesgo. 4. Agentes de comercialización. 5. Mercados de productos agrarios. **TEMA 10.** 1. Macroeconomía y política macroeconómica. 2. Objetivos e instrumentos de la política macroeconómica. 3. Variables y modelos macroeconómicos. **TEMA 11.** 1. Concepto de integración económica. 2. La integración económica europea. 3. El Tratado de la Unión Europea. 4. La Política Agrícola Común. **TEMA 12.** 1. La estructura económica del sector agrario español. 2. La modernización de la agricultura española. 3. La política agraria en España. 4. Las políticas tradicionales. 5. Las políticas estructurales. 6. La política agroambiental.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

#### MATERIALES DIDÁCTICOS

*Material Didáctico de Teoría:* Para ilustrar las explicaciones teóricas, e introducir ejemplos, se utilizará la pizarra y, ocasionalmente, transparencias.

*Material Didáctico de Prácticas:* Para la realización de las prácticas, los alumnos contarán por anticipado con los enunciados de las mismas, para cuya corrección se utilizará habitualmente la pizarra.

## EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará mediante un examen escrito, que constará de preguntas teóricas y ejercicios relativos a las distintas lecciones del temario. Además se tendrán en cuenta las prácticas entregadas por los alumnos a lo largo del curso, la participación en clase y la realización de trabajos voluntarios.

## BIBLIOGRAFÍA

ALONSO SEBASTIAN, R. y SERRANO BERMEJO, A. (1991), *Los costes en los procesos de producción agraria*, Ediciones Mundi-Prensa.  
BALLESTERO, E. (1995), *Contabilidad agraria*, Ediciones Mundi-Prensa. 5ª ed.  
BALLESTERO, E. (2000), *Economía de la empresa agraria y alimentaria*, Ediciones Mundi-Prensa. 2ª ed.  
BARCELO, L.V. (1991), *Liberalización, ajuste y reestructuración de la agricultura española*, M.A.P.A  
CALDENTEY, P. (1993), *Comercialización de productos agrarios*, 4ª ed. Ed. Agrícola Española.  
GARCÍA DELGADO, J.L., ed, (2000), *Lecciones de economía española*, 4ª ed. Editorial Civitas.  
JULIÁ IGUAL, J.F. (1993), *Contabilidad agraria*. Pirámide.  
LIPSEY, R. (1991), *Introducción a la economía positiva*, 12ª ed. Vicens Vives.  
MANKIV, N.G. (2004), *Principios de economía*. Mc Graw-Hill. 3ª Ed.  
MOCHON, F. (2000), *Economía, Teoría y política*, 4ª ed. Mc Graw-Hill.  
ROBLES TEIGEIRO, L. Coord. ((1995), *Ejercicios y prácticas de Contabilidad Nacional*. Editorial Civitas.  
ROMERO, C. (1992), *Normas prácticas para la evaluación financiera de inversiones agrarias*. Banco de Crédito Agrícola. 5ª ed.  
SAMUELSON, P y NORDHAUS, W. (2002), *Economía*. Mc Graw-Hill. 17ª ed.  
Tratado de la Unión Europea.

---

## PROYECTOS AGRARIOS

---

**Código: 10369. Créditos: 3.0 + 3.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

### Profesorado

**Responsable:** Carlos Miguel Herrero Jiménez

**Teoría:** Carlos Miguel Herrero Jiménez

**Prácticas:** Carlos Miguel Herrero Jiménez

## OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales planteados se expondrán al alumno. Estos objetivos son objetivos de aprendizaje que permiten adquirir una serie de competencias.

## CONTENIDO

1. PROYECTOS DE INGENIERÍA Y MARCO DE REFERENCIA. 11. Proyecto de Ingeniería. 12. Marco de Referencia de los Proyectos de Ingeniería.

2. TEORÍA GENERAL DE PROYECTOS. 21. Modelos sobre Proyectos. 22. Ingeniería del Proyecto (Project Engineering). 23. Programación y Gestión de Proyectos (Project Management).

3. FORMULACIÓN Y MORFOLOGÍA DE PROYECTOS. 31. Memoria. 32. Planos. 33. Pliego de Condiciones. 34. Presupuesto. 35. Estudio de Seguridad y Salud y otros documentos.

4. EVALUACIÓN DE PROYECTOS. 41. Evaluación Económica y Financiera. 42. Evaluación Ambiental de Proyectos.

### ACTIVIDADES DIDÁCTICAS

Las actividades se orientan a la adquisición de una serie de competencias generales y específicas.

### RECURSOS DIDÁCTICOS

Para las actividades presenciales y no presenciales se emplearán distintos recursos didácticos, en especial en formato digital.

### EVALUACIÓN

El procedimiento de evaluación se explicará en el primer día de clase.

### BIBLIOGRAFÍA

TRUEBA JAINAGA, I.; LEYENFELD GONZÁLEZ, G.; MARCO GUTIÉRREZ, J.L. (1997); *Teoría de proyectos. Morfología de Proyectos*. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

## ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

---

### EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

---

**Código: 10371. Créditos: 6.0 + 3.0. Periodo: Anual. Aula: 3.1**

#### Profesorado

**Responsable:** Gregorio Arévalo Vicente.

**Teoría:** Gregorio Arévalo Vicente.

**Prácticas:** Gregorio Arévalo Vicente.

### OBJETIVOS GENERALES

El objetivo general de la asignatura es proporcionar al alumno una formación técnico económica, lo más práctica posible, sobre el funcionamiento, estructura, costes de producción, gestión y planificación de las explotaciones agrarias y aportar las herramientas metodológicas, que capaciten al alumno, para llevar a cabo de la manera más eficiente, la valoración de los distintos activos agrarios.

### CONTENIDO

El programa comienza con una información introductoria sobre los principales conceptos relacionados con las explotaciones agrarias y un estudio de la política socio-estructural comunitaria, nacional y autonómica, que sirve de toma de contacto del alumno con la asignatura (Tema 1).

Tras este primer contacto, dividimos el programa en cuatro apartados:

El primero, está dedicado a conocer de forma teórica y práctica, la estructura, recogida de información y elaboración de la cuenta de una explotación agraria, para familiarizar al alumno a comprender y analizar los resultados económicos de la empresa agraria (Tema 2, Tema 3, Tema 4 y Tema 5).

En el segundo apartado, se estudia la información de carácter técnico relativa a la tierra, el trabajo y el capital, necesaria para satisfacer las necesidades del análisis económico y para que el alumno pueda comprender los mecanismos de la producción agraria (Tema 6).

En el tercer apartado, se hace un estudio de los costes que se originan en los procesos de la producción agraria, con especial atención en la utilización del Margen Bruto, y se introduce al alumno, en el análisis, gestión y planificación de las explotaciones agrarias (Tema 7 y Tema 8).

El cuarto apartado, por ser una disciplina muy útil y frecuente en el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola, se dedica a la valoración de los diferentes activos agrarios, donde se estudian los fundamentos, los distintos métodos valorativos y sus aplicaciones mediante ejemplos prácticos (Tema 9).

TEMA 1.- INFORMACIÓN INTRODUCTORIA RELACIONADA CON LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS. 1.1.- Definición y conceptos relacionados con las Explotaciones Agrarias: Actividad agrícola y actividad agraria. Diferencia entre propiedad territorial y explotación agraria. Situación jurídica de la explotación agraria. Formas que existen de explotación o titularidad de la explotación agraria. Formas de ejercer la actividad agraria: el Empresario Individual y la Empresa Social Agraria. 1.2.- Rasgos básicos y problemas estructurales actuales de las explotaciones agrarias. La Ley de Modernización de las Explotaciones Agrarias. Información introductoria relacionada con la Ley de Modernización de las Explotaciones Agrarias. Arrendamientos rústicos. Explotaciones Agrarias Prioritarias. Plan de mejora de las explotaciones agrarias. Contenido descriptivo de un Plan de Mejora. 1.3.- La Política Agrícola Común (PAC) en su contexto histórico. La nueva reforma de la PAC 2003. Fichas de difusión de la Condicionalidad de la PAC 2003. 1.4.- Las funciones del oficio de agricultor y ganadero (Empresario Agrario). 1.5.- Definición, funciones y fases de que consta la Gestión de las Explotaciones Agrarias. TEMA 2.- ESTRUCTURA DE LA CUENTA DE LA EXPLOTACIÓN AGRARIA. 2.1.- La Cuenta de la Explotación Agraria. 2.2.- Definición y elementos que componen la producción total agraria. 2.3. Definición y clasificación de los costes o gastos totales de la explotación agraria. 2.3.1. Definición y clasificación de los costes o gastos reales. 2.3.2.- Definición y clasificación de los costes o gastos calculados o atribuidos. TEMA 3.- RECOGIDA DE INFORMACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA CUENTA DE UNA EXPLOTACIÓN AGRARIA: "LA FICHA DE EXPLOTACIÓN". 3.1.- La Ficha de Explotación: Aspectos generales de la Explotación Agraria. La tierra como factor de producción: aspectos técnicos y recogida de información. Organización de la producción agrícola: recogida de datos físicos y económicos. Las edificaciones agrarias y las mejoras territoriales permanentes: recogida de información. Datos relativos al Capital de Explotación y al Capital Circulante: recogida de información. Recogida de información sobre trabajos contratados a terceros, trabajos realizados para terceros con medios de la propia explotación, trabajo realizado por el empresario agrario y los miembros de su familia fuera de la explotación agraria, ingresos varios, subvenciones, pagos compensatorios y primas ganaderas. Recogida de información del trabajo familiar. 3.2.- Ejemplo práctico de la Ficha de Explotación de una Explotación Agraria. TEMA 4.- ELABORACIÓN DE LA CUENTA DE LA EXPLOTACIÓN AGRARIA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN "LA FICHA DE EXPLOTACIÓN". 4.1.- Cálculo de la producción total agraria. 4.2.- Cálculo de los costes o gastos reales. 4.2.1.- Gastos de fuera del sector agrario y costes de conservación. 4.2.2.- Amortizaciones: definición, causas de depreciación de los equipos e instalaciones y elementos a considerar para el establecimiento de una clara política de amortizaciones. Métodos de amortización: amortización regresiva o del valor residual, amortización lineal, uniforme o constante, amortización variable o funcional, amortización técnica con cuotas decrecientes o amortización acelerada, amortización por el método del tanto fijo sobre una base amortizable decreciente, amortización técnica con cuotas crecientes, amortización mixta. Tablas para el cálculo de las cuotas de amortización. Cálculo de las anualidades de amortización. 4.2.3.- Contribuciones e impuestos. 4.2.4.- Cálculo del trabajo asalariado: supuesto práctico del cálculo del coste laboral de la mano de obra asalariada. 4.2.5.- Cálculo de los intereses de los capitales ajenos: métodos utilizados en la devolución de préstamos, ejemplo práctico del cálculo de la amortización financiera. 4.2.6.- Cálculo de la renta de la tierra ajena. 4.3.- Cálculo de los gastos calculados. 4.3.1.- Remuneración del trabajo de dirección del empresario agrario y de la mano de obra familiar. 4.3.2.- Intereses de los capitales propios: Capital de Explotación (mobiliario vivo y mobiliario mecánico) y Capital Circulante. 4.3.3.- Remuneración del Capital Territorial. 4.4.- Estructura del coste productivo y aplicación práctica del cálculo del Margen Neto de la Explotación Agraria. TEMA 5.- CONCEPTOS ECONÓMICOS DE LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS. CUENTAS ECONÓMICAS DE LA AGRICULTURA (CEA) O MACRO MAGNITUDES AGRARIAS. 5.1.- Conceptos económicos de las explotaciones agrarias. 5.1.1.- Producción total agraria. 5.1.2.- Producción final agraria o producto bruto. 5.1.3.- Valor añadido bruto (V.A.B.) a precios de

mercado (a.p.m.). 5.1.4.- Producto neto. 5.1.5.- Renta agraria o V.A.N. (a.c.f.). 5.1.6.- Renta disponible o disponibilidades del empresario. 5.1.7.- Beneficio o pérdida. 5.2.- Cuentas económicas de la agricultura (CEA) o macro magnitudes agrarias. TEMA 6.- OBTENCIÓN Y RECOGIDA DE DATOS TÉCNICOS. 6.1.- Información de carácter técnico relativo al factor tierra. 6.2.- Información de carácter técnico relativo al factor Trabajo Agrario (UTA). 6.2.1.- Unidad de medida del Trabajo Agrario. 6.2.2.- Cálculo del Trabajo Agrario de la Explotación Agraria: cálculo de la unidad de trabajo agrario familiar; cálculo de la unidad de trabajo agrario asalariado. 6.2.3.- Cálculo de las UTAs de una explotación agraria según los servicios técnicos de las diferentes Comunidades Autónomas. 6.2.4.- Cálculo de la UTAs de una explotación agraria según la Orden del MAPA de 13 de diciembre de 1.995. 6.2.5.- Medida del trabajo a nivel de cada actividad. 6.2.6.- Medidas de la productividad bruta y de la eficiencia del trabajo agrario. 6.3.- Información de carácter técnico relativo al Capital de Explotación. 6.3.1.- Recogida de datos técnicos relativos al Capital Mobiliario Vivo (ganado): unidad de medida común de la ganadería (UGM), cálculo de las unidades ganaderas en una explotación agraria, los rendimientos físicos de las producciones ganaderas (determinación de la carga ganadera o factor de densidad de una explotación agraria, elaboración del balance forrajero, cálculo del coste de alimentación de las UGM de una explotación agraria por especie). 6.3.2.- Información de carácter técnico relativo al Capital Mobiliario Mecánico: unidad de medida del capital mecánico, cálculo de las unidades de tracción de una explotación agraria, análisis económico del empleo de las máquinas: cálculo de los costes de utilización de la maquinaria, economía en los costes de las labores y cálculo de umbral de rentabilidad. TEMA 7.- INTRODUCCIÓN A LOS COSTES DE PRODUCCIÓN. 7.1.- Análisis de los costes en la Empresa o Explotación Agraria: definición de productividad, inversión y coste. Conceptos económicos relacionados con el coste. 7.2.- Análisis de los tipos de Costes en las Empresas o Explotaciones Agrarias. 7.3.- Componentes de los costes a corto plazo. La cuenta de Costes e ingresos de una Explotación Agraria. Supuestos prácticos. 7.4.- La Producción en la Empresa o Explotación Agraria: Factores de producción. Proceso de producción. Técnica de producción. La Función de Producción. 7.5.- Formas de producción en la Explotación Agraria: Producción homotética o escalar y producción no homotética. Análisis del Umbral de Rentabilidad. Supuestos prácticos. 7.6.- La Producción Simple. El punto de equilibrio. 7.7.- La Producción Conjunta: la Producción Acoplada y la Producción no Acoplada. 7.8.- El Margen Bruto: cálculo del Margen Bruto de las actividades de las Explotaciones Agrarias. 7.9.- Los Márgenes Brutos Estándar de la agricultura española: aplicaciones que se derivan del cálculo de los Márgenes Brutos Estándar. 7.6.- Estudio económico de rentabilidad de un proyecto 7.10.- Evaluación Financiera de inversiones agrarias: valor actual neto (VAN), ratio beneficio / inversión, plazo de recuperación (pay-back), tasa interna de rendimiento (TIR), plan indicativo de presentación de un estudio de evaluación de inversiones. TEMA 8.- ANÁLISIS Y GESTIÓN DE LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS. ELABORACIÓN DE LOS MODELOS PRESUPUESTARIOS Y FORMULACIÓN DE LOS MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN O MODELOS LINEALES DE DECISIÓN. 8.1.- 8.1.- Gestión de las empresas o explotaciones agrarias. 8.2.- Desarrollo del método de análisis comparativo o métodos globales. 8.3.- Desarrollo del método de márgenes o método de márgenes brutos. 8.4.- Elaboración de los modelos presupuestarios: la Cuenta de Gestión Previsional y el Presupuesto Parcial. 8.5.- Los métodos de optimización: la Programación Lineal. TEMA 9.- VALORACION AGRARIA. 9.1.- Definición. 9.2.- Ciencias relacionadas con la valoración. 9.3.- Conocimientos previos para la aplicación de los métodos de valoración. 9.4.- Criterios o tipos de valor utilizados en valoración. 9.5.- Valoración agraria: aplicaciones de la valoración agraria. Normativa aplicable. 9.6.- Métodos de valoración de bienes agrarios. 9.6.1.- Métodos sintéticos o comparativos: Método sintético por clasificación directa: casos prácticos. Método sintético desarrollado: Criterio de proporcionalidad o baricentro. Criterio de comparación por ratios. Criterio de los extremos. Criterio del origen. Método sintético por corrección: casos prácticos. Método de los valores típicos: casos prácticos. Método sintético por comparación espacial: casos prácticos. Método de comparación temporal o valoración histórica: casos prácticos. Método "ad impresione", "a la vista", o "del buen saber y entender". Métodos econométricos o estadísticos americanos: casos prácticos. Métodos de comparación de funciones de distribución: Método de distribución normal. El método beta o de distribuciones beta. El método de distribución triangular: casos prácticos. 9.6.2.- Métodos analíticos: Método analítico clásico. El Método analítico en la actualidad. 9.7.- Guión tipo para hacer un informe de valoración. 9.8.- Elaboración de una hoja de aprecio y formulación de alegaciones ante una expropiación forzosa. 9.9.- Estructura y modelo más habitual para presentar un informe técnico de valoración municipal de un bien. 9.10.- Estructura del informe de valoración sobre daños. 9.11.- Casos prácticos y aplicaciones de la valoración. Informe de valoración de una dedicada al cultivo de uva de mesa. Hoja de aprecio correspondiente a una expropiación. Valoración de la ocupación temporal



de una finca. Informe de valoración de una servidumbre de paso de gaseoducto. Valoración de fincas rústicas en garantía de préstamo hipotecario. Valor subjetivo de una finca dedicada a la explotación de pastos y caza. 9.12.- Valoración contable de las existencias en almacén. 9.13.- Valoración económica del agua de riego. 9.14.- Valoración de cosechas. 9.15.- Valoración de ganado. 9.16.- Valoración de la maquinaria. 9.17.- Valoración de árboles y arbustos ornamentales. La Norma Granada.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Practica 1: Cálculo de los Costes, Ingresos y Beneficio de una rotación y alternativa de cultivos en secano. Practica 2: Cálculo de la Renta Calculada y de la Renta de la Tierra por hectárea de una rotación y alternativa en secano. Practica 3: Estudio Económico del Cultivo de la Cebada para Grano. Practica 4: Estudio Económico del Cultivo de la Alfalfa. Practica 4: Transformación de una explotación agraria de secano en regadío. (Rentabilidad de la transformación. Rentabilidad de la inversión con relación a la situación inicial mediante los incrementos de los flujos de caja debidos a la mejora. Cálculo de la evaluación financiera de la inversión). Practica 5: Cálculo de la Cuenta de Ingresos y Costes de una hectárea de Viñedo. Practica 6: Cálculo de la Renta Calculada y la Renta de la Tierra por hectárea de una plantación de Viñedo. Practica 7: Estudio de la Rentabilidad Financiera una plantación de Viñedo. Practica 8: Estudio Económico de Rentabilidad y Evaluación Financiera del Olivar en Regadío. Practica 9: Cálculo de la Cuenta de Ingresos y Costes por hectárea para el periodo productivo del cultivo del Cerezo. Practica 10: Cálculo de los Costes, Ingresos y Umbral de Rentabilidad de un rebaño de ovejas. Practica 11: Estudio Económico y Evaluación Financiera de la inversión presupuestada en un Proyecto para la implantación en una Explotación Agraria un rebaño de Ganado Ovino de Aptitud Láctea. Cálculo del Coste de Producción del Litro de Leche. Practica 12: Estudios Económicos en Explotaciones Porcinas. Practica 13: Gestión Técnico-Económica de los Cebaderos de Terneros. Practica 14: Cálculo de los Costes e Ingresos y el Coste de Producción de un Litro de Leche en un rebaño de Ganado Vacuno de aptitud láctea. Practica 15: Cálculo del Coste de los productos obtenidos en una cooperativa vitivinícola. Practica 16: Cálculo del Umbral de Rentabilidad de las Ganaderías de lidia. Practica 17: Resolución de modelos de programación lineal con ordenador: Planificación de explotaciones agrícolas. Planificación de explotaciones ganaderas. Ración a coste mínimo. Formulación de piensos.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIALES DIDÁCTICOS DE TEORÍA

La metodología seguida en el curso, combina la exposición del profesor mediante presentaciones didácticas en Microsoft PowerPoint con cañón de video de cada uno de los temas, con el estudio de casos prácticos.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Presentaciones en Microsoft PowerPoint con cañón de video de supuestos y modelos prácticos del cálculo de los costes en los procesos de producción de las explotaciones agrarias, ejercicios prácticos del cálculo de la rentabilidad económica y evaluación financiera de inversiones agrarias y resolución en ordenador de ejercicios prácticos de optimización en la planificación de las explotaciones agrarias, mediante la utilización de programas de la programación lineal.

### EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos adquiridos se realizará mediante una prueba escrita en un examen final de preguntas de teoría y ejercicios prácticos en cualquiera de las convocatorias de exámenes fijadas en el calendario académico, así como, realizar los trabajos prácticos que se soliciten.

### BIBLIOGRAFÍA

Chombart de Lauwe J., Poitevin J. y Tirel J.C.: (1.965). *Moderna gestión de las explotaciones agrícolas*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.  
Rodríguez Alcaide J.J. (1.965): *Programación lineal en industrias y empresas agropecuarias*. Imprenta de Aldecos. Diego de Siloe, 18. Burgos.

- Calixte Couffin. (1.970): *Gestión de las empresas agrarias y desarrollo rural*. Editorial Vicens-vives. Barcelona.
- Ballesteros E. (1.971): *Principios de economía de la empresa*. Alianza Editorial S.A., Madrid.
- Cordonnier P., Carles R. y Marsal P. (1.973): *Economía de la empresa agraria*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Raymond B. y Ronald W. (1.973): *Programación lineal. aplicación a la agricultura*. Editorial Aedos, Barcelona, 1.973.
- Gómez Torán. P. (1.986): *La informática, una herramienta al servicio del agricultor*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Urbano P. y Rafael M. (1.992): *Sistemas agrícolas con rotaciones y alternativas de cultivos*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Alonso Sebastián R., Iruretagoyena Osuna M<sup>a</sup> T. y Serrano Bermejo A. (1.993): *Contabilidad financiera*. Aplicaciones a empresas agrarias y alimentarias. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Alonso R. y Serrano A. (1.994): *Los costes en los procesos de producción agraria*. Editorial Mundi Prensas. Madrid.
- Ballesteros E. (1.996): *Contabilidad agraria*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Maroto C. y otros. (1.996): *Gestión de la producción ganadera. modelos, técnicas y aplicaciones informáticas*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Hernández Mocholí Ch., Ricardo V. Monera Olmos, March Vázquez V., Rubio Martínez M<sup>a</sup> J. y Caro García V. (1.996): *Manual de gestión empresarial: explotaciones agrarias*. Editorial CISS. Valencia.
- Sancho Calabuig S. (1.999): *Tributación de agricultores y ganaderos*. 4<sup>a</sup> edición. Editorial CISS. S.A., Valencia.
- Ballesteros E. (2.000): *Economía de la empresa agraria y alimentaria. Producción-costos. Mercadotecnia agroalimentaria. Inversiones-financiación. Valoración agraria*. Mundi Prensas. Madrid.
- Alonso Sebastián E y Serrano Bermejo A. (2004). *Economía de la empresa agroalimentaria. 2<sup>a</sup> Edición*. Mundi Prensas. Madrid.
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. (Varios años): *Red contable agraria nacional. metodología y resultados empresariales*.
- Salazar Mouliá Z. (1.950): *Valoración agrícola y catastro*. Espasa Calpe, S.A. Madrid.
- Ruiz García F. (1.969): *Valoración agraria*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Sánchez Casas F. (1.989): *Catastro de rústica. Guía práctica de trabajo*. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- Caballer V. (1.993): *Valoración agraria. teoría y práctica*. 3<sup>a</sup> edición. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Alonso Sebastián R., Iruretagoyena Osuna M<sup>a</sup> T. (1.995): *Valoración agraria. conceptos, métodos y aplicaciones*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Guadalajara N. (1.996): *Valoración agraria. casos prácticos*. 2<sup>a</sup> edición. Editorial Mundi Prensas. Madrid.
- García Palacios A. y García Homs A. (1.996): *Práctica de la peritación*. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- Alonso R. y Serrano A. (1.997): *Valoración agraria (casos prácticos de valoración de fincas)*. Editorial Agrícola Española S.A., Madrid.
- Caballer Mellado V. y Guadalajara N. (1.998): *Valoración económica del agua de riego*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Caballer Mellado V. (1.999): *Valoración de árboles. Frutales. Forestales. Medioambientales. Ornamentales*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.
- Martínez Ruiz E. (2.000). *Manual de valoración de montes y aprovechamientos forestales*. Ediciones Mundi Prensas. Madrid.

---

## GESTIÓN AGRARIA

---

**Código: 10374. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** M<sup>a</sup> José González Garrachón

**Teoría:** M<sup>a</sup> José González Garrachón

**Prácticas:** M<sup>a</sup> José González Garrachón

### CONTENIDO

*La Informática:* Herramienta de Gestión. Sistema Windows. Hoja de Cálculo Excel. Aplicaciones de Gestión Informatizada.  
*Políticas Agrarias:* Organización Mundial del Comercio. Acuerdos del G.A.T.T. Repercusiones en la U.E.

*La Unión Económica y Monetaria: Análisis económico. Sector Agrario de U.E.: Producción Final Agraria, Activos agrarios y Renta per cápita. Repercusiones de la Adhesión de España a la C.E.E.: Sector Agrario español y de Castilla y León.*

*FEOGA: Ayudas a las Rentas. Solicitud Unica PAC. Plan de Regionalización. Programa de Formulación de la Solicitud Unica PAC-2002. Depuración. Controles.*

*Ayudas FEOGA: Superficies. Primas Ganaderas. Agroambientales. Indemnización Compensatoria.*

*Otras Ayudas: Nacionales. Regionales. Cofinanciadas.*

*Sanidad Animal: Sistema Informático SIMOCYL. Saneamiento Ganadero.*

*Modernización de Explotaciones: Mejora de Estructuras. Jóvenes Agricultores.*

*Seguros Agrarios: Seguros Agrícolas y Ganaderos: Condiciones, clases y primas.*

*Cámaras Agrarias: Ley de Aprovechamientos Pastables.*

*Fiscalidad Agraria: Contabilidad, Declaración de la Renta Agraria y el IVA en el sector agrario. Programa informático de Formulación del I.R.P.F.*

## BIBLIOGRAFÍA

### I. POLÍTICAS AGRARIAS:

1.1. *El Futuro del Mundo Rural*. Varios autores. Ed. 1992 M.A.P.A.-S.G.T.

1.2. *Agricultura y Política Agrarias en el Sur de Europa*. S.G.T. Ed. 1993.-M.A.P.A.-S.G.T.

1.3. *"Adhesión de España a la CEE"*. Agricultura. 3ª Edición, Noviembre 1986. M.A.P.A.

1.4. *Modernización y Cambio Estructural en la Agricultura Española*. Sumpsi J.M. (Coordinador). Ed. 1994.-M.A.P.A.-S.G.T.

### 2. LEGISLACIÓN AGRARIA LABORAL Y FISCAL:

2.1. *Constitución Española*. 1978.

2.2. *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*. B.O.E. 10-Nov-1995 y Reglamento de los Servicios de Prevención. Consejería de Industria, Comercio y Turismo.-Junta de Castilla y León.

2.3. *Guía de la Fiscalidad Agraria para 1997*.-ASAJA-Salamanca.

2.4. *El I.V.A. en el Sector Agrario*. 2ª Edición. 1986.-M.A.P.A.

### 3. SEGUROS AGRARIOS:

3.1. "Ley 18/1978 de Seguros Agrarios Combinados en España". ENESA. Ed. 1993.-M.A.P.A.-S.G.T.

3.2. "Plan Nacional de Seguros Agrarios 1997". M.A.P.A.-ENESA

3.3. *Noventa Años de Seguros Agrarios en España 1902-1992*. Burgaz F. y Pérez Morales M.M. Ed. 1996.-M.A.P.A.-S.G.T.

### 4. ASOCIACIONISMO AGRARIOS:

4.1. "Ley 1/1995 de 6 de Abril de Cámaras Agrarias de Castilla y León". 12 de Abril de 1995, B.O.C. y L.

4.2. "Las Cooperativas Agrarias: Funcionamiento, obligaciones, documentación". 2ª Edición, noviembre 1990. Caja Salamanca y Soria.

4.3. *Manual de Gestión de Cooperativas Agrarias. Aplicación a las S.A.T. y S.A.L.* Caparrós Navarro A. y Jara Ayala F. de la. Ed. 1991.-M.A.P.A.-S.G.T.

4.4. *Ayudas a Entidades Asociativas Agrarias*. 4ª Ed. 1995. S.G.T. Ed. 1996 -M.A.P.A.-S.G.T.

---

## GESTIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS

---

**Código: 10373. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.I**

### Profesorado

**Responsable:** Carlos Miguel Herrero Jiménez

**Teoría:** Carlos Miguel Herrero Jiménez,

**Prácticas:** Carlos Miguel Herrero Jiménez

### OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales planteados se expondrán al alumno. Estos objetivos son objetivos de aprendizaje que permiten adquirir una serie de competencias.

### CONTENIDOS

1. HIDROLOGÍA. 11. Introducción a la Hidrología. 12. Procesos Hidrológicos en la atmósfera. 13. Hidrología Subterránea. 14. Hidrología Superficial. 15. Procesos Hidrológicos Extremos. 16. Hidrología Cualitativa.

2. HIDROMETRÍA. 21. Medida de Procesos de Atmosféricos y Aguas Subterráneas. 22. Medida de corrientes libres. 23. Medida de corrientes forzadas.

3. DEMANDAS Y RECURSOS HIDRÁULICOS. 31. Demandas Hídricas. 32. Evaluación de Recursos Hídricos. 33. Regulación y Explotación de Recursos Hídricos

4. GESTIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS. 41. Marco de Gestión del Agua. 42. Gestión de Regadíos

### ACTIVIDADES DIDÁCTICAS

Las actividades a realizar están orientadas a adquirir una serie de competencias generales y específicas de la asignatura.

### RECURSOS DIDÁCTICOS

Para las actividades presenciales y no presenciales se emplearán distintos recursos didácticos, en especial en formato digital.

### EVALUACIÓN

El procedimiento de evaluación se explicará en el primer día de clase.

### BIBLIOGRAFÍA

ESTRELLA, TEODORO; Centro de Estudio Hidrográficos. CEDEX, 1993; Metodologías y recomendaciones para la evaluación de recursos hídricos.

NADAL REIMAT, EUGENIO; LACASA MARQUINA, MÓNICA; El agua y el regadío en el futuro del mundo rural.

---

## INGENIERÍA CARTOGRÁFICA APLICADA

---

**Código: 10370. Créditos: 4.5 + 3.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1**

### Profesorado

**Responsable:** Nilda Sánchez Martín, Gabriel Santos Delgado

**Teoría:** Nilda Sánchez Martín, Gabriel Santos Delgado

**Prácticas:** Nilda Sánchez Martín, Gabriel Santos Delgado

### OBJETIVOS GENERALES

Contextualizar las aplicaciones de la ingeniería cartográfica en el ámbito de la ingeniería agrícola y dar continuidad a los conocimientos adquiridos en la asignatura "Expresión gráfica y cartografía"

Presentar algunas de las técnicas avanzadas de la ingeniería cartográfica de aplicación en el mundo agrícola: Sistemas de Información Geográfica, Teledetección, diseño cartográfico, agricultura de precisión con GPS, tratamiento digital de datos espaciales, etc.

Familiarizar al alumno con el software más característico de SIG y Teledetección.

Desarrollar los aspectos más relevantes del Catastro en España y en especial aquellos vinculados al conocimiento y utilización de la información cartográfica catastral.

Capacitar al alumno para desarrollar aplicaciones agrícolas valiéndose de las técnicas y herramientas de la ingeniería cartográfica.

### CONTENIDO

Tema 1. La ingeniería cartográfica y la información geográfica. 1. Introducción. 2. Los datos espaciales. 3. Fuentes de datos. 4. Bases cartográficas digitales. 5. Adquisición de datos espaciales. 6. Formato raster y formato vectorial. 7. La explotación de los datos espaciales. 8. Aplicaciones de la información geográfica. 9. La ingeniería cartográfica en el mundo agrícola. 10. Aplicaciones agrícolas.

Tema 2. Teledetección. 1. Fundamentos físicos. 2. Sistemas de teledetección. 3. Programas espaciales. 4. La imagen: resoluciones, formas de visualización, formatos, etc. 5. Análisis visual. 6. Correcciones: georreferenciación, ortorrectificación, corrección radiométrica. 7. Tratamiento digital: realce, clasificación, filtrado, índices de vegetación. 8. Software de Teledetección: Focus y Orthoengine de PCI Geomatica v.10. 9. Aplicaciones de la teledetección en agricultura y estudios del medio. 10. Prácticas con ordenador.

Tema 3. Sistemas de Información Geográfica. 1. Introducción. 2. Tratamiento temático de los datos espaciales: los SIG. 3. Funciones básicas de un SIG. 4. Selección e implementación de un SIG. 5. Los SIG catastrales. 6. Aplicaciones SIG para la agricultura. 7. El SIGPAC. 8. Software de SIG: ArcGis 9.1. 9. Prácticas con ordenador.

Tema 4. Catastro de Rústica. 1. Conceptos generales. 2. Catastro y Registro en España. 3. Entidades gráficas catastrales. 3. Características catastrales de las parcelas. 4. Valoración catastral. 5. Productos catastrales. 6. Renovación del Catastro para un Término Municipal. 6. Apéndice: la Ficha Urbanística.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Exportación/importación de los datos digitales y cambios de formatos. Práctica 2. Teledetección: Focus v.10. Práctica 3. Teledetección: Focus v.10. Visualización de imágenes. Uso y análisis de diferentes imágenes (ASTER, Landsat, MODIS, ASAR, ENVISAT, QuickBird, CHRIS PROBA). Práctica 4. Teledetección: Focus v.10. Tratamiento digital de imágenes, filtros, índice de vegetación, clasificación. Maquetación cartográfica. Práctica 5. Teledetección: Focus v.10. Confeción de un mapa de usos de suelo mediante técnicas de teledetección. Práctica 6. SIG: ArcGis 9.1. ArcMap, ArcTools, ArcEditor. Práctica 7. SIG: ArcGis 9.1. Importación de datos, georreferenciación, visualización, tablas. Herra-

mientas de gestión y consulta. Productos finales. Práctica 8. SIG: ArcGis 9.1. Desarrollo de una aplicación catastral: datos gráficos, diseño de la base de datos, explotación de la información (consultas, tablas, mapas). Práctica 9. SIG: ArcGis 9.1. Otras aplicaciones agronómicas de los SIG: caracterización agroclimática, distribución del regadío, optimización de recursos, etc. Práctica 10. SIG: ArcGis 3D. Modelado tridimensional. Curvas de nivel, TIN, GRID. Visualización 3D.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, cartografía catastral, software de la asignatura.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra, transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, cartografía, software de la asignatura.

### EVALUACIÓN

Evaluación continua con varios exámenes teórico-prácticos a lo largo del curso.

Seguimiento presencial de prácticas.

Corrección de prácticas.

Examen Final.

### BIBLIOGRAFÍA

- CARCELLER LORAS, A y MOSQUERA FERNÁNDEZ, J (1997). *Catastro de Rústica*. Ed. Instituto de la Administración Local. 1ª Edición. Madrid
- BERNÉ VALERO, J.L.Y FEMENIA RIBERA, C., (2000), *Catastro de Rústica*, Ed. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España
- SANCHEZ CASAS, F. (1989). *Catastro de Rústica. Guía práctica de trabajo*. Ed. Agrícola Española. 3ª Edición. Madrid
- LAFARGUE, J. (1999). *CAD Microstation 2D*. Ed. Universidad de la Rioja. 1ª Edición. Logroño.
- CHUVIECO, E. (1996) *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Ed. Rialp. 3ª Edición. Madrid
- CASANOVA, J.L., SANZ, J. (1997). *Teledetección: usos y aplicaciones*. Ed. Universidad de Valladolid. 1ª Edición. Valladolid
- ARCILA, M. (2003). *Sistemas de Información Geográfica y Medio Ambiente*. Ed. Universidad de Cádiz. 1ª Edición. Cádiz
- PEÑA LLOPIS, J. (2006). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio: entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales: teoría general y práctica para ESRI ArcGIS 9*. Editorial Club Universitario. San Vicente (Alicante).

---

## NUTRICIÓN ANIMAL

---

**Código: 10372. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1**

#### Profesorado

**Responsable:** Carlos Palacios Riocerezo, D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona

**Teoría:** Carlos Palacios Riocerezo, D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona

**Prácticas:** Carlos Palacios Riocerezo, D<sup>a</sup> Soledad Álvarez Sánchez-Arjona

### OBJETIVOS GENERALES

1. Transmitir al alumno la importancia de la alimentación dentro de las explotaciones ganaderas, tanto desde el punto de vista técnico como económico. 2. Lograr que el alumno conozca la base anatómica y fisiológica de la alimentación, sobre todo los procesos digestivos y

metabólicos básicos de rumiantes y monogástricos; y dentro de estos últimos, las características especiales de aves y coprófagos. 3. Conseguir el conocimiento de los conceptos básicos de la nutrición energética y nitrogenada, sus unidades de medida y las necesidades de los animales. Así mismo, deben adquirirse conocimientos básicos de nutrición vitamínico-mineral y sobre el papel del agua en la alimentación animal. 4. El alumno debe aprender cuáles son los diferentes grupos de alimentos, sus características nutritivas y las limitaciones en su utilización. Así mismo, debe estudiarse así mismo el proceso básico de fabricación de piensos, así como la importancia y las herramientas empleadas en el control de calidad. 5. Se debe profundizar en el estudio de las necesidades de cada una de las principales especies zootécnicas, y aprender a formular raciones completas y equilibradas. 6. Además de estos conocimientos, es importante que el alumno adquiriera diversas actitudes y destrezas: conocimiento y manejo de los programas informáticos de racionamiento animal; capacidad para interpretar tablas, cuadros, etc., especialmente las referentes a las necesidades nutritivas de los alimentos y a las características de los alimentos; aptitud para transmitir información sobre las bases científicas y técnicas de la alimentación animal.

## CONTENIDO

### *I- Principios generales*

Tema 1. Introducción. Importancia de la alimentación animal dentro de los sistemas de producción. Tema 2. Composición de los alimentos. Definición y tipos de alimentos. Principios nutritivos. Esencialidad. Métodos de estimación: análisis de Weende y de Van Soest. Tema 3. Digestión y metabolismo. Digestión. Bases anatómicas y fisiológicas del aparato digestivo: rumiantes y monogástricos. Vías enzimática y microbiana. Coprofagia. Eficacia digestiva. Conceptos básicos de metabolismo; metabolismo intermedio; regulación hormonal; metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas.

### *II. Bases de la alimentación animal*

Tema 4. Valor energético de los alimentos. Objetivo de la valoración energética. Balance de energía. Valor energético de los alimentos: diferentes métodos y aplicación en las distintas especies. Tema 5. Valor nitrogenado de los alimentos. Necesidad de alimentación nitrogenada. Gastos nitrogenados en el animal. Contenido en nitrógeno de los alimentos. Aminoácidos esenciales. Factores que influyen en la utilización digestiva y metabólica de las materias nitrogenadas. Tema 6. Agua, vitaminas y minerales. Contenido y funciones del agua en el organismo animal. Balance del agua en el organismo. Calidad del agua de bebida. Necesidades de agua de los animales. Contenido y funciones de los minerales. Macro y microminerales. Interacciones de los minerales con otros componentes de la dieta. Principales fuentes de minerales. Características fundamentales de las vitaminas. Clasificación. Aportes vitamínicos. Funciones y fuentes de las vitaminas. Enfermedades metabólicas. Tema 7. Alimentos para el ganado. Pastos y forrajes: concepto, evolución del valor nutritivo de los forrajes verdes, aprovechamientos (sistemas de pastoreo, conservación). Concentrados de energía. Concentrados de proteína. Subproductos. Aditivos. Ingestión: factores que influyen y sistemas de medida. Tema 8. Fabricación de piensos. Esquema del proceso de fabricación. Control de calidad. Tipos de presentación.

### *III. Racionamiento*

Tema 9. Racionamiento de aves. Alimentación de los distintos tipos productivos. Influencia de la alimentación en la calidad de las producciones. Límites en la utilización de materias primas para aves. Presentación de los piensos. Tema 10. Racionamiento de porcino. Necesidades de los distintos tipos productivos. Manejo de la alimentación en porcicultura intensiva. Presentación de los piensos. Alimentación del porcino ibérico: influencia en la calidad. Tema 11. Racionamiento de vacas de leche. Necesidades. Utilización de forrajes y concentrados. Sistemas de alimentación: alimentación *unifeed*. Racionamiento. Tema 12. Vacuno y ovino extensivo. Necesidades de los diferentes tipos productivos. Complementación de raciones. Planificación de la alimentación: utilización del pasto. Tema 13. Lactancia artificial. Cebo de corderos y terneros. Objetivos, sistemas y manejo de la lactancia artificial. Necesidades en cebo. Sistemas de cebo intensivos y basados en pastos. Racionamiento. Tema 14. Alimentación de conejos. Necesidades. Influencia en el racionamiento de las particularidades digestivas de la especie. Sistemas de alimentación. Manejo de la alimentación. Límites en la utilización de materias primas. Presentación de los piensos.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Técnicas de control de calidad con microscopía. Práctica 2. Utilización de un programa informático de racionamiento. Práctica 3. Resolución de casos prácticos de racionamiento.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

La tecnología de las industrias agrarias, las operaciones básicas. Sobresalen también, en el apartado de las competencias profesionales, la capacidad de planificar estudios técnicos y, en otras competencias específicas, la importancia que se le asigna a la experiencia laboral a través de convenios de cooperación educativa.

Dentro del bloque de competencias instrumentales, la gran importancia que se le asigna a aspectos como la capacidad de síntesis, la capacidad de organización y planificación y la resolución de problemas. El razonamiento crítico, dentro de las competencias personales, y la adaptación a nuevas situaciones, la creatividad y la motivación por la calidad dentro de las competencias sistémicas, son también aspectos destacables. Cabe destacar también, dentro del apartado de otras competencias transversales, la capacidad para comunicarse con otras personas no expertas.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, diapositivas, presentaciones con cañón de vídeo.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Programa informático de racionamiento, lupa estereoscópica, cañón de vídeo.

### EVALUACIÓN

Se valorarán los conocimientos que el alumno demuestre haber adquirido a lo largo de la duración de la asignatura. El conocimiento de los conceptos teóricos, la capacidad de valorar y realizar de forma básica el racionamiento de animales de granja.

Se realizará un examen al final del cuatrimestre sobre la materia tratada donde una parte será teoría de la materia y la otra la resolución de problemas de racionamiento.

### BIBLIOGRAFÍA

Buxadé, C. (coord.) (1995), *Zootecnia. Bases de la Producción Animal. Tomo II: Principios de reproducción y alimentación, y Tomo III: Alimentos y racionamiento*. Madrid: Mundi-Prensa.

Crampton E.W. (1979). "Nutrición Animal Aplicada". Segunda edición. Zaragoza: Acribia.

Church D.C. (1977). "Atos y alimentación del ganado". Hemisferio Sur: Montevideo. Uruguay

Inra (1985), *Alimentación de los animales monogástricos*. J.C. Blum (coord.). Versión española de M.J. Fraga y J. Alegre. Madrid: Mundi-Prensa.

Inra (1990), *Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos*. J. Jarrige (coord.) Versión española de J. González Cano. Madrid: Mundi-Prensa.

McDonald, P.; Edwards, R.; Greenhalgh, J.F.D. (1999), *Nutrición animal*. 5ª edición. Zaragoza: Acribia.

Muslera, E.; Ratera, C. (1991), *Praderas y forrajes: producción y aprovechamiento* Madrid: Mundi-Prensa.

Actualización de datos en páginas de Internet relacionadas con los sectores a estudio.

[www.mapya.es](http://www.mapya.es)

[www.fao.org](http://www.fao.org)

[www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)

[www.nationalacademies.org/nrc/](http://www.nationalacademies.org/nrc/)

[www.inra.fr](http://www.inra.fr)

[www.fedna.es](http://www.fedna.es)



---

### PRÁCTICAS INTEGRADAS DE CAMPO

---

**Código: 10375. Créditos: 0.0 + 9.0. Periodo: Anual**

#### PROFESORADO

Esta asignatura está adscrita a todas las áreas de conocimiento del Plan de Estudios.

#### CONTENIDO

Realización de Prácticas Integradas.

---

### PROYECTO FIN DE CARRERA

---

**Código: 10376. Créditos: 0.0 + 3.0. Periodo: Anual. Aula: 3.1**

#### PROFESORADO

Esta asignatura está adscrita a todas las áreas de conocimiento del Plan de Estudios

#### CONTENIDO

Realización y presentación de un Trabajo o Proyecto Fin de Carrera

### ASIGNATURAS OPTATIVAS DE TERCER CURSO

---

### AGRICULTURA BIOLÓGICA

---

**Código: 10383. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1**

#### Profesorado

**Responsable:** Carlos Martínez García

**Teoría:** Carlos Martínez García

**Prácticas:** Carlos Martínez García

#### OBJETIVOS GENERALES

En general: Enseñar un sistema de producción agraria que evite o excluya el uso de fertilizantes y fitosanitarios de síntesis y el uso de aditivos en piensos. Persigue la calidad y no es muy exigente en rentabilidad.

En especial: Laboreo racional (de conservación), rotación de cultivos, enmiendas minerales, fertilización orgánica a base de estiércoles y compost, el empleo de abonos verdes, aplicar métodos biológicos para el control de plagas enfermedades y adventicias y un manejo eficaz del agrosistema en su globalidad.

## CONTENIDO

1.- Agricultura Biológica. Introducción. Objetivos. Clases de Agricultura. Reglamento 2092/91. Normativa en Castilla y León. 2.- El Suelo. El suelo como ente vivo. Conservación del suelo. Lombrices. Sistemas de manejo del suelo. 3.- Laboreo. Efectos del laboreo en el suelo. Suela de labor. Preparación del lecho de siembra. Laboreo de la Naturaleza. Laboreo invertido. Tipos de aperos a emplear. 4.- Laboreo de Conservación. Características y clases del laboreo de conservación. Equipos mecánicos empleados. No laboreo. 5.- Agua. Manejo y conservación. Uso del agua como sistema ecológico. Sistemas de riego. 6.- Rotación y alternativa. Importancia de las rotaciones. Representación gráfica. Diseño de una rotación. Alternativas más representativas de agricultura biológica. Cultivos asociados. Código de Buenas Prácticas Agrarias. 7.- Semillas y Plantaciones. Utilización del material vegetal. Características. Clases de plantaciones. 8.- Enmienda mineral. Materias minerales a emplear. Normativa. 9.- Fertilización orgánica. Humus. Normativa. 9.1.- Estiércol. Generalidades. Manejo. Normativa. 9.2.- Compost. Generalidades. Manejo. Gráfico de T y pH. Principios fundamentales. Compostaje en superficie. Normativa. 9.3.- Vermicompost. Generalidades. Características. Normativa. 9.4.- Majadeo. Generalidades. Manejo. Normativa. 9.5.- Rastrojo de los cereales. Gestión y Manejo de la paja. Normativa. 10.- Abo- nos verdes. Generalidades. Efectos del abono verde. Familias más utilizadas. Momentos de realización y aplicación. Normativa. 11.- Acolchado (Mulching). Generalidades. Efectos. Materiales empleados. Manejo y aplicación. 12.- Protección de cultivos. 12.1.- Control de plagas. Generali- dades. Métodos de control. Solarización. Biofumigación. Normativa. 12.2.- Control de enfermedades. Generalidades. Métodos de control. Nor- mativa. 12.3.- Control de adventicias (malas hierbas). Generalidades. Prácticas culturales preventivas. Métodos de control directo. Normativa. 13.- Recolección y Manejo post-cosecha. Recomendaciones agronómicas. Conservación de granos. Manejo post-cosecha de frutas y hortalizas. 14.- Ganadería Biológica. Generalidades. Elección de razas. Ganadería ligada al suelo. Alimentación. Medicina biológica. Normativa.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Reconocimiento de distintas clases de semillas y de plantones, de fertilizantes inorgánicos y orgánicos, de diversas trampas para el control de plagas.

**VIAJE DE PRÁCTICAS:** Se realizará un viaje de prácticas para ver cultivos extensivos, cultivos de frutales, olivo, viñedo y cerezos en los que se realiza un sistema de explotación relacionado con la asignatura que se imparte. También se enseña la fabricación del vermicompost, el control de plagas en olivar y explotación de frutales de pepita en agricultura ecológica o biológica.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Las clases se impartirán en diapositivas en sistema de Power Point. Apoyadas por pizarra, fotografías, láminas y materiales varios.

Las clases tendrán también un componente práctico en relación con el tema que se enseñe en cada momento (muestras de semillas, de plantones, de abonos, de trampas cromáticas, de trampas sexuales, feromonas, polilleros, mosqueros, etc.).

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

En el Viaje de Prácticas se apoyará también con DVD, relacionados con la materia impartida

## EVALUACIÓN

Se realiza un único examen escrito en la convocatoria de mayo o de septiembre.

El examen escrito consta de dos partes. Una primera tipo test, ofreciéndole al alumno cuatro opciones de respuesta para que elija de entre ellas la que considera correcta. La segunda parte es el desarrollo de unas preguntas sobre algunas de las materias impartidas en clase.

En el examen tipo test se valorará 0,1 puntos la respuesta correcta y en la segunda parte se valorará con máximo de 0,5 ó 1,00 puntos las preguntas idóneamente contestadas, hasta llegar a la calificación de 10 puntos.

También se tendrá en cuenta en la evaluación, la asistencia con regularidad a clase, su asistencia a los viajes de prácticas, así como el interés que tienen con la asignatura evaluable, bien por las preguntas que hacen en clase o bien por la atención que prestan a la misma.

Para evaluar la asistencia al Viaje de Prácticas se les indicará a los alumnos que presenten de algunos de los sitios visitados, un pequeño resumen por escrito o que contesten a unas preguntas que previamente se les indica en clase.

## BIBLIOGRAFÍA

- BACH DE, P. *Lucha biológica contra los enemigos de las plantas*. (1997). Ed. Mundi-Prensa. Madrid
- BELLAPART VILÁ, C. *Nueva Agricultura Biológica* (1996). Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- COSCOLLÁ RAMÓN, R. *Introducción a la Protección Integrada*. (2004). Ed. PHYTOMA-ESPAÑA S.L. Valencia
- CROVETTO LAMARCA, C. *Agricultura de Conservación*. Colección Vida Rural. (1999). Ed. Eumedia. Grupo Mundi-Prensa. Madrid.
- FERNÁNDEZ QUINTANILLA, C, Y OTROS. *Control integrado de malas hierbas. (Buenas Prácticas Agrícolas)*. (1999). Ed. MV. PHYTOMA. Valencia.
- GÓMEZ OREA, D.Y OTROS. *Manual de prácticas y actuaciones agro-ambientales*. (1996). Ed. Agrícola Española. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias. Madrid.
- JIMÉNEZ DÍAZ, R.M.Y LAMO DE ESPINOSA, J. *Agricultura Sostenible*. (1996). Coedición: Agrofuturo, Life y Mundi-Prensa. Madrid.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca. *Aplicación de Plaguicidas. Nivel Cualificado. Manual y Ejercicios*. (2ª Ed.) (2003).
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. *Código de Buenas Prácticas Agrarias*. (1998).
- LABRADOR MORENO, J.Y OTRO. *Guía de productos utilizables en agricultura y ganadería ecológicas*. (1999). Ed. Junta de Extremadura. Consejería de Agricultura y Comercio. Secretaría General Técnica. Badajoz.
- LAMPKIN, N. *Agricultura ecológica*. (1998). Ed. Mundo-Prensa. Madrid.
- LIÑAN DE, C. *ECO VAD. Productos e insumos para Agricultura Ecológica*. (Anual)
- MAINARDI FAZIO, F. *El cultivo biológico de hortalizas y frutales*. (2000). Ed. De Vecchi. Barcelona.
- M.A.P.A. *Hojas divulgadoras relacionadas con agricultura*. Varios años.
- SEIFERT, A.Y OTROS. *Agricultura sin venenos y El Compost*. (1998). Libros Integral. Ed. Oasis. Barcelona.
- STROBELL, G.A. *Control biológico de malas hierbas*. (1991). Investigación y Ciencia.
- THOMPSON, L.M.Y OTRO. *Los suelos y su fertilidad*. (1982). Ed. Reverté. Barcelona.
- VADEMECUM DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS. Anual.
- OTRAS FUENTES:
- Boletines y Monografías. Ed. Monsanto.
- PHYTOMA. Revista de Sanidad Vegetal. Varios años. Valencia.
- TIERRAS. Revista agropecuaria de Castilla y León. Varios años. Valladolid.

---

## ARBORICULTURA

---

**Código: 10379. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1**

### Profesorado

**Responsable:** Javier Galán Serrano

**Teoría:** Javier Galán Serrano

**Prácticas:** Javier Galán Serrano

## CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN. TEMA 1: 1.1.1. Definición de árbol. 1.1.2. Importancia de la Arboricultura en España. 1.1.3. Producciones. 1.1.4. Aprovechamientos. 1.1.5. Beneficios directos e indirectos. 1.1.6. Arboricultura: Selvicultura y Fruticultura.

CAPÍTULO II. ANATOMÍA VEGETAL. TEMA 2: 2.2.1. Estructura general de las plantas superiores. 2.2.2. La raíz: estructura interna de la raíz. 2.2.3. El tallo: estructura externa del tallo. 2.2.4. Estructura interna de los tallos jóvenes. 2.2.5. Engrosamiento secundario. 2.2.6. El suber.

2.2.7. La hoja. 2.2.8. La flor. TEMA 3: 2.3.1. La pared celular. 2.3.2. Naturaleza de la pared celular. 2.3.3. Estructura de la pared celular. 2.3.4. Formación de la pared celular. 2.3.5. Ultraestructura de la pared celular. 2.3.6. Propiedades de la pared celular relacionadas con su estructura. 2.3.7. Estructuras especiales de la pared celular: campos de punteaduras; punteaduras; ornamentaciones de la pared celular; cistolitos. TEMA 4: 2.4.1. La peridermis: el felógeno; el suber; la felodermis. 2.4.2. Desarrollo de la peridermis. 2.4.3. Localización del felógeno. 2.4.4. Morfología de la corteza. 2.4.5. El corcho comercial. 2.4.6. El suber de lesiones. 2.4.7. Polidermis. 2.4.8. Lentículas: distribución, desarrollo y duración. TEMA 5: 2.5.1. El fruto. 2.5.2. Frutos secos: frutos dehiscentes y frutos indehiscentes. 2.5.3. Frutos esquizocárpicos. 2.5.4. Frutos carnosos. 2.5.5. Estructura del pericarpio de algunos frutos. 2.5.6. Adaptaciones estructurales a la dispersión de las semillas. TEMA 6: 2.6.1. La semilla. 2.6.2. La testa. 2.6.3. Histología de la testa. 2.6.4. Mucilagos y dispersión de las semillas. 2.6.5. El endosperma. 2.6.6. Plántulas.

CAPÍTULO III. TAXONOMÍA: SISTEMÁTICA Y NOMENCLATURA BOTÁNICA. TEMA 7: 3.7.1. Introducción. 3.7.2. Clasificación de Eichler. 3.7.3. Familia pinaceae. 3.7.4. Familia cupressaceae. 3.7.5. Angiospermas: Orden Salicales; Orden Juglandales; Orden Fagales; Orden Urticales; Orden Rosales; Orden Terebintales; Orden columníferas; Orden Mirtales; Orden Contortas.

CAPÍTULO IV. CARACTERES CULTURALES. TEMA 8: 4.8.1. Caracteres culturales. 4.8.2. Habitación. 4.8.3. Estación. 4.8.4. Temperamento. 4.8.5. Porte y enraizamiento. 4.8.6. Sistemas radicales. 4.8.7. Crecimiento: crecimiento en altura, crecimiento diametral y crecimiento volumétrico. 4.8.8. Longevidad. 4.8.9. Modos de reproducción de los vegetales. TEMA 9: 4.9.1. Caracteres culturales de: *Abies pinsapo*; *Pinus sylvestris*; *Pinus nigra*; *Pinus pinaster*; *Pinus pinea*; *Quercus robur*; *Quercus petraea*; *Quercus pyrenaica*; *Quercus faginea*; *Quercus ilex*; *Quercus suber*; *Castanea sativa*; *Fagus sylvatica*; *Fraxinus excelsior*; *Fraxinus ornus*; *Alnus glutinosa*; *Betula pendula*; *Populus nigra*; *Populus\** euroamericana.

CAPÍTULO V. PRODUCCIÓN DE PLANTAS. TEMA 10: 5.10.1. La semilla: Condiciones intrínsecas y extrínsecas para su germinación. 5.10.2. Análisis de semillas. 5.10.3. Recolección de semillas o frutos. 5.10.4. Extracción y limpieza de la semilla. 5.10.5. Almacenamiento de semillas. 5.10.6. Tratamientos de conservación y germinación de semillas. 5.10.7. Siembra. TEMA 11. 5.11.1. Viveros forestales: Definición y clases. 5.11.2. Agua en el vivero forestal. 5.11.3. El suelo en el vivero forestal. 5.11.4. Localización, forma y tamaño del vivero. 5.11.5. Cultivo de plantas a raíz desnuda. 5.11.6. Cultivo de plantas en envase. 5.11.7. Criterios de calidad.

CAPÍTULO VI. REPOBLACIONES FORESTALES. TEMA 12: 6.12.1. Concepto de repoblación forestal. 6.12.2. Objetivos de la repoblación forestal. 6.12.3. Elección de especies. 6.12.4. Métodos de repoblación. 6.12.5. Selección del método. 6.12.6. Tratamiento de la vegetación preexistente. 6.12.7. Preparación del suelo. TEMA 13: 6.13.1. Introducción de nuevas especies. 6.13.2. Siembras. 6.13.3. Plantaciones. 6.13.4. Cuidados posteriores de las repoblaciones. 6.13.5. Trabajos complementarios. 6.13.6. Impacto ambiental de las repoblaciones.

CAPÍTULO VII. SELVICULTURA MEDITERRÁNEA. TEMA 14: 7.14.1. La encina y sus tratamientos. 7.14.2. Sistemática de la encina. 7.14.3. Distribución de la encina. 7.14.4. Ecología de la encina: Clasificación climática; factor climático. 7.14.5. Fisiología y sociología de la encina. 7.14.6. Economía de la encina. 7.14.7. Selvicultura de la encina. 7.14.8. Cuidados culturales de la encina. 7.14.9. Plagas y enfermedades de la encina. TEMA 15: 7.15.1. La poda de árboles forestales. 7.15.2. Poda natural y artificial. 7.15.3. Objetivos y clases de podas: Podas de saneamiento, defensa, formación y fructificación. 7.15.4. El trasmocho y la monda. 7.15.5. Heridas de poda. Cicatrización. 7.15.6. Frecuencia de las podas. 7.15.7. Producción y rendimiento de las podas. TEMA 16: 7.16.1. Otros tipos de montes: Matorrales y pastizales. 7.16.2. Regeneración de matorrales. 7.16.3. Pastizales leñosos: Clases de apetecibilidad aparente. 7.16.4. Control de daños por pastoreo. 7.16.5. Pastizales herbáceos. 7.16.6. El pastoreo en el pastizal mediterráneo. 7.16.7. Pastoreo temprano. 7.16.8 La mejora de los pastizales mediterráneos.

## BIBLIOGRAFÍA

A. FAHN.: *Anatomía vegetal*. H. Blumen Ediciones (1974)

RUIZ DE LA TORRE J. y CEBALLOS L.: *Árboles y arbustos de la España peninsular*. E.T.S.I. Montes. (Madrid)

STRASBURGER, E.: *Tratado de botánica*.

VARIOS AUTORES: *Selvicultura*. Sección de publicaciones de la E.T.S.I. Montes de Madrid.

MESÓN, M. y MONTOYA, M.: *Selvicultura mediterránea*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

SERRADA HIERRO, R.: *Apuntes de repoblaciones forestales*. E.I.T. Forestal. Madrid.

RAMOS, J.L.: *Repoblaciones. E.T.S.I. Montes.* (Madrid)

RUPÉREZ, A.: *La encina y sus tratamientos.* Ediciones Selvícolas. Madrid.

FERRERAS C. y AROCENA MARÍA E.: *Los bosques.* Guía física de España. Alianza Editorial.

---

## DEGRADACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS

---

**Código: 10381. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1**

### Profesorado

**Responsable:** José Antonio Egido Rodríguez

**Teoría:** José Antonio Egido Rodríguez

**Prácticas:** José Antonio Egido Rodríguez

### OBJETIVOS GENERALES

El conocimiento de los distintos tipos de degradación de los suelos: erosión, salinización, minería.  
Conservación y evaluación de los suelos.

### CONTENIDO

- 1.-Procesos degradativos de los suelos. La problemática de la utilización del suelo. Degradación: tipos, consecuencias y estado actual.
- EROSIÓN HÍDRICA. 2.- Concepto. Causas. Etapas y formas. 3.-. Factores: Erosividad. Erodibilidad. Topografía. Vegetación y uso. Prácticas de conservación. 4.-. Evaluación. Métodos de campo y de gabinete. La ecuación universal de pérdida del suelo: USLE.
- 5.-EROSIÓN EÓLICA. Concepto. Factores. Mecanismos y evaluación.
- 6.-SALINIZACIÓN DE SUELOS. Manejo de suelos salinos.
- 7.-DEGRADACIÓN POR ACTIVIDADES MINERAS. Actividades mineras. Impactos mineros. Restauración.
- 8.-CONSERVACIÓN DE SUELOS. Control de la degradación en terrenos agrícolas. Manejo y planificación de cultivos. Conservación mediante la modificación de las propiedades del suelo. Control del agua. Control de la erosión en montaña. Control de la erosión eólica.
- 9.-CLASES AGROLÓGICAS DE SUELOS.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica de campo, visita a una zona degradada por la minería y a otra por la explotación agropecuaria.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra y transparencias.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Práctica de campo.

### EVALUACIÓN

Prueba escrita.

**BIBLIOGRAFÍA**

- AGASSI, M. (1996). *Soil erosion, Conservation and Rehabilitation*. Marcel Dekker: N.York.
- ALBADALEJO, J., STOCKING, M.A., DIAZ, E. (1990). *Degradación y restauración de suelos en condiciones ambientales mediterránea*. CSIC. 235 pp.
- FOURNIER, F. (1975). *Conservación de suelos*. Mundi-Prensa. Madrid.
- KIRKBY, M.J. y MORGAN, R.P.C. (1994). *Erosión de suelos*. Limusa. México.
- MORGAN, R.P.C. (1986). *Soil erosion and its control*. Van nostrand Reinhold comp. N. York.
- PORTA, J; LOPEZ ACEBEDO, M; ROQUERO, C. (2003). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Mundi-Prensa. Madrid.
- RICHARS, L.A. (1977). *Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos*. Limusa. México.
- SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS. USDA. (1973). *Manual de conservación de suelos*. Limusa. México.
- ZACHAR, D. (1982). *Soil erosion*. Elsevier: Amsterdam.

**HISTORIA AGRARIA**

**Código: 10382. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 3.1**

**Profesorado**

**Responsable:** Ricardo Robledo Hernández

**Teoría:** Ricardo Robledo Hernández

**Prácticas:** Ricardo Robledo Hernández

**OBJETIVOS GENERALES**

Proporcionar una visión de largo plazo de la actividad agraria teniendo presentes todos sus condicionamientos: ambientales, sociales, tecnológicos, económicos...

Conocer distintos sistemas agrarios a lo largo de la Historia, con especial incidencia en el ámbito europeo y en el caso español.

Examinar la relación histórica entre actividad agraria y desarrollo económico, crecimiento demográfico y perturbación ambiental.

Extraer conclusiones útiles para el presente de las formas históricas de manejo de los recursos en la actividad agraria.

**CONTENIDO**

Tema 1. Historia Agraria: concepto y métodos. 1.1 El concepto de Historia Agraria. 1.2 Historia Agraria e Historia de la Agricultura. 1.3 Métodos de la Historia Agraria.

Tema 2. El nacimiento de la actividad agraria. Población y recursos. 2.1 El nacimiento de la actividad agraria. Primeras sociedades agrícolas. La agricultura en las primeras civilizaciones. 2.2 Población y recursos: tesis malthusianas y tesis poblacionistas. 2.3 Ciclos económicos y población: fluctuaciones en el corto plazo y ciclos seculares.

Tema 3. Las estructuras agrarias tradicionales. 3.1 Las agriculturas china, árabe y de la América precolombina. 3.2 Las estructuras agrarias tradicionales en Europa: 3.2.1 Tecnología agraria a partir de la "revolución agraria" medieval (S.XI): utillaje, energía, rotaciones y cultivos. 3.2.2 Entorno físico: diferencias regionales en Europa. 3.2.3 Organización de las unidades de producción agrícola: explotación campesina y reserva señorial. 3.2.4 Rendimientos de las explotaciones agrarias. Diferencias regionales. Condicionantes. 3.2.5 Derechos de propiedad de la tierra. La disputa del excedente campesino: el peso de las exacciones feudales.

Tema 4. Ciclos de materiales y flujo de energía en la agricultura tradicional. 4.1 El concepto de "agroecosistema": la integración de la actividad agraria en los ciclos ecológicos. 4.2 La energía en los sistemas agrarios tradicionales. 4.3 Utilización de los recursos en la agricultura tradicional: el papel del conocimiento campesino.

Tema 5. Revoluciones agrarias e incrementos de productividad. 5.1 El papel de la demanda en la difusión de los conocimientos agrónomos. Los casos de Inglaterra y Países Bajos en los siglos XVII y XVIII: hacia la desaparición del barbecho y la integración agrícola-ganadera. 5.2 Revolución agraria: nuevas técnicas agronómicas y cambios en la estructura de la propiedad y en la tenencia de la tierra. Revoluciones agrarias en Europa. El caso de EEUU. 5.3 Las reformas agrarias liberales: el caso español. 5.4 Resultados de las revoluciones agrarias: consecuencias económicas y sociales.

Tema 6. El papel de la actividad agraria en el desarrollo económico. 6.1 El papel de la actividad agraria en el desarrollo económico. 6.2 La agricultura y la internacionalización de la economía en el S. XIX. La crisis finisecular. 6.3 Un examen de la contribución del sector agrario al crecimiento económico español.

Tema 7. Transformaciones recientes en la agricultura. Crisis de la sociedad agraria tradicional. 7.1 Transformaciones recientes en la agricultura: del nacimiento de la agroquímica a la "Revolución Verde". La agricultura en los países subdesarrollados. 7.2 La agricultura española desde 1830 hasta 1930. Producción, productividad y problemas sociales. 7.3 La Reforma Agraria de la Segunda República. Evolución de la agricultura española desde la Guerra Civil. La política agraria del franquismo. 7.4 El fin de la agricultura tradicional. El caso de Castilla y León.

Tema 8. Actividad agraria y medio natural en perspectiva histórica. Lecciones para el futuro. 8.1 Las conflictivas relaciones de los seres humanos con el medio ambiente en perspectiva histórica: la actividad agraria. 8.2 Evolución de las ideas y percepciones en relación con el medio natural. 8.3 Formas tradicionales de explotación y manejo de los recursos naturales: la "racionalidad ecológica" de la producción campesina. 8.4 Los costes de la agricultura moderna. 8.5 La integración de la actividad agraria productiva y la conservación del medio ambiente: hacia una nueva producción rural.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

1.- Población y recursos. 2.- Agricultura preindustrial I: tecnología, organización del trabajo, rendimientos. 3.- Agricultura preindustrial II: marco institucional, apropiación del excedente. 4.- Racionalidad ecológica de la agricultura tradicional. 5.- Aspectos agronómicos de la Revolución agraria. 6.- La Reforma Agraria Liberal en España: distribución del producto agrario. 7.- La agricultura española en el primer tercio del S. XX. 8.- Política agraria en el Franquismo. 9.- Enseñanzas actuales de la agricultura tradicional.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, fotocopias de textos breves.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra, textos, transparencias, cañón de proyección.

### EVALUACIÓN

Se evaluará la participación de los alumnos durante el curso, tanto en exposiciones orales como en las prácticas, y se realizará un control de lecturas al finalizar el curso.

Se dará opción a la realización de un trabajo individual voluntario de unas 20 pgs. de extensión sobre alguno de los contenidos del Programa, a partir de la bibliografía recomendada, con el objeto de que los alumnos puedan disponer de elementos adicionales de evaluación.

### BIBLIOGRAFÍA

Abad, C. y Naredo, J.M. (1997) "Sobre la 'modernización' de la agricultura española (1940-1995): de la agricultura tradicional hacia la capitalización agraria y la dependencia asistencial" en Gómez Benito, C. y González Rodríguez, J.J. -Eds.- *Agricultura y sociedad en la España contemporánea* Ministerio de Agricultura y Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid.

Argemí, Ll. (1993) *La revolución agrícola en España* Ed. Akal, Madrid.

- Barciela López, C.; López Ortiz, M<sup>a</sup> I. y Melgarejo Moreno, J. (1996) "La intervención del Estado en la agricultura durante el siglo XX" en Revista AYER nº 21 pp. 51-96.
- Espinoza Guerra, L.E. (2001) "De la esperanza a la frustración: la Segunda República" en Robledo Hernández, R. –Coord.– (2001) *Historia de Salamanca Vol. V. El siglo veinte* Centro de Estudios Salmantinos, Salamanca, Cap. 3º.
- García Sanz, A. y Garrabou, R. –eds.– (1985) *Historia agraria de la España Contemporánea. Vol. I Cambio social y nuevas formas de propiedad (1800-1850)* Ed. Crítica, Barcelona, pgs. 7-99.
- Guha, R. y Gadgil, M. (1993) "Los hábitats en la historia de la Humanidad" en Ayer nº 11 pp.49-110.
- Hervieu, B. (1996) *Los campos del futuro* Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación, Madrid.
- Maroto Borrego, J.V. (1998) *Historia de la agronomía. Una visión de la evolución histórica de las ciencias y técnicas agrarias* Ed. Mundi-Prensa, Madrid. pgs. 230-255.
- Mazoyer, M. y Roudart, L (1998) *Histoire des agricultures du monde. Du néolithique à la crise contemporaine* Editions du Seuil, Paris.
- Norton, G. W. y Alwang, J. (1995) *Economía del desarrollo agrario* Mundi Prensa, Madrid. Cap. 7.
- Pounds, Norman J.G. (1992) *La vida cotidiana: historia de la cultura material* Ed. Crítica, Barcelona. Vd. capítulo Vº "Campos, granjas y alimentos".
- Pujol, J.; González de Molina, M.; Fernández Prieto, L.; Gallego, D. y Garrabou, R. (2001) *El pozo de todos los males. Sobre el atraso en la agricultura española contemporánea* Ed. Crítica, Barcelona.
- Riechmann, J. (2003) *Cuidar la T(tierra). Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar en el siglo XXI* Ed. Icaria, Barcelona.
- Robledo, R. y Espinoza, L.E. (1999) "La Reforma Agraria en la IIª República: el proceso de asentamiento de comunidades de campesinos en la provincia de Salamanca" en De Dios, S.; Infante, J.; Robledo, R. y Torijano, E. –Coords.–: *Historia de la Propiedad en España. Siglos XV-XX* Centro de Estudios Registrales, Madrid, pp. 405-439.
- Slicher van Bath B.H. (1978) *Historia agraria de Europa Occidental 500-1850* Ediciones Península, Barcelona. Vd. pgs. 353-477.
- Toledo, V. M. (1993) "La racionalidad ecológica de la producción campesina" en Sevilla Guzmán, Eduardo y González de Molina, Manuel –eds.– *Ecología, campesinado e historia* Eds. La Piqueta, Madrid, pp.197-218.
- Tortella, G. (1985) "Producción y productividad agraria" en Sánchez Alborno, N. –ed.– *La modernización económica de España* Ed. Alianza, Madrid. Cap. 3.

---

## HORTOFRUTICULTURA

---

**Código: 10378. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1**

**Profesorado**

**Responsable:** M<sup>a</sup> Remedios Morales Corts

**Teoría:** M<sup>a</sup> Remedios Morales Corts

**Prácticas:** M<sup>a</sup> Remedios Morales Corts

### OBJETIVOS GENERALES

Conocer y comprender la situación general y la problemática de los cultivos hortofrutícolas así como las peculiaridades de cada especie. Conocer los tipos de explotaciones hortofrutícolas y sus características más relevantes. Conocer y analizar las características más significativas desde el punto de vista botánico, morfológico y fisiológico de las especies más importantes de los distintos grupos de hortalizas y de frutales. Conocer las variedades de las distintas especies hortofrutícolas más interesantes para cultivo y sus necesidades desde el punto de vista medioambiental. Conocer, analizar y manejar las técnicas de multiplicación en especies frutales y hortalizas. Conocer, comprender y saber evaluar la influencia de los factores naturales adversos sobre las producciones hortofrutícolas así como los métodos de defensa y control.



Conocer, analizar y valorar las técnicas agronómicas generales desde la siembra a la recolección, aplicables a la producción hortícola. Conocer, analizar y valorar las técnicas agronómicas específicas aplicables a: - las especies más importantes cultivadas por órganos subterráneos. - las especies más importantes cultivadas por hojas. - las especies más importantes cultivadas por frutos. Conocer, aplicar y valorar las técnicas agronómicas generales aplicables en fruticultura desde el establecimiento de la plantación hasta la recolección. Conocer, aplicar y valorar las técnicas agronómicas específicas aplicables a: - Frutales de pepita. - Frutales de hueso. - Cítricos. - Olivares. - Viñedos. Conocer el manejo y la manipulación de los principales productos hortofrutícolas desde su recolección hasta su venta.

## CONTENIDO

1ª PARTE: HORTICULTURA. 1. Introducción. Conceptos. Características de los cultivos hortícolas. Tipos de explotaciones hortícolas. Situación de la horticultura en España: cifras, regiones hortícolas, posibilidades de la horticultura española. 2. Técnicas de la producción hortícola especializada. 2.1. Técnicas de modificación del clima: Materiales usados en la protección contra las temperaturas bajas. Técnicas e instalaciones de semiforzado: acolchados, túneles, otras instalaciones. Invernaderos: características, material de cubierta y estructura, ubicación, tipos de invernaderos, sistemas de calefacción, regulación de la humedad y las temperaturas elevadas. 2.2. Técnicas de modificación del suelo: Cultivo en turba. Cultivo hidropónico. Cultivos enarenados. Desinfección de suelos. 3. Zanahoria. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 4. Cebolla. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 5. Ajo. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 6. Puerro. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 7. Achicoria-Endivia. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 8. Espárrago. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 9. Grupo de las coles. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 10. Lechuga. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 11. Fresa. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 12. Melón. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 13. Tomate. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades. 14. Pimiento. Situación general del cultivo. Caracterización botánica. Exigencias fisiológicas. Material vegetal disponible. Exigencias de clima y suelo. Siembra, labores y operaciones del cultivo. Recolección. Fisiopatías, plagas y enfermedades.

## 2ª PARTE: FRUTICULTURA

15. Introducción. Situación general de la fruticultura en España. Métodos de plantación de especies frutales. Estados Fenológicos. Sistemas de mantenimiento del suelo en fruticultura. 16. Manzano Dulce y Manzano de Sidra. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sistemas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto. 17. Peral. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sistemas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto. 18. Melocotonero, Albaricoquero y Nectarina. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sis-

temas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto. 19. Cerezo. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sistemas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto. 20. Naranja. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sistemas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto. 21. Limonero. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sistemas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto. 22. Olivo. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sistemas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto. 23. Almendro. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sistemas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto. 24. Vid. Tierras aptas para el cultivo. Climatología requerida. Sistemas de reproducción y multiplicación. Variedades recomendables. Plantación. Sistema de fructificación. Prácticas de poda. Métodos de cultivo y abonado. Plagas y enfermedades. Recolección del fruto.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

- Seguimiento fenológico de frutales.
- Trabajo sobre plantación de frutales
- Visitas a explotaciones hortícolas y frutales, Viveros y MercaSalamanca

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIALES DIDÁCTICOS DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, Proyector de diapositivas, presentaciones con cañón, proyecciones de videos.

#### MATERIALES DIDÁCTICOS DE PRÁCTICAS

Parcelas de frutales, invernadero. Proyector de diapositivas, cañón, transparencias y video.

### EVALUACIÓN

Valoración continua de prácticas mediante redacción de informes y asistencia.

Valoración del trabajo de plantación de frutales con exposición por grupos. La evaluación de este trabajo la realizarán tanto los alumnos como el profesor:

Examen final de teoría.

### BIBLIOGRAFÍA

MAROTO: Elementos de Horticultura General. 1990. Ed. Mundi-Prensa.

MAROTO: *Horticultura Herbácea Especial*. 1995. Ed. Mundi-Prensa.

GIL-ALBERT: Tratado de Arboricultura Frutal. Vol I. Morfología y Fisiología del árbol frutal. 1989. Ed. Mundi-Prensa.

GIL-ALBERT: Tratado de Arboricultura Frutal. Vol II. Ecología del árbol frutal. 1989. Ed. Mundi-Prensa.

GIL-ALBERT: Tratado de Arboricultura Frutal. Vol III. Técnicas de plantación de especies frutales. 1989. Ed. Mundi-Prensa.

GIL-ALBERT: Tratado de Arboricultura Frutal. Vol IV. Técnicas de mantenimiento de especies frutales. 1991. Ed. Mundi-Prensa.

GIL-ALBERT: Tratado de Arboricultura Frutal. Vol V. Poda de frutales. 1997. Ed. Mundi-Prensa.

WESTWOOD: *Fruticultura de zonas templadas*. 1982. Ed. Mundi-Prensa.

REBOUR: *Frutales mediterráneos*. 1971. Ed. Mundi-Prensa.

LOUSSERT.: *Los agríos*. 1992. Ed. Mundi-Prensa.  
 ÁLVAREZ-REQUEJO.: *El Manzano*. 1988. Ed. Mundi-Prensa.  
 PONENTES VARIOS.: *El Peral y el Nashi*. 1991. Ed. mundi-Prensa.  
 COBIANCHI, BERGAMINI y CORSETI.: *El Ciruelo*. 1989. Ed. Mundi-Prensa.  
 FIDEGHELLI.: *El Melocotonero*. 1987. Ed. Mundi-Prensa.  
 FORTE.: *El Albaricoquero*. 1992. Ed. Mundi-Prensa.  
 FLORES DOMÍNGUEZ.: *La Higuera*. 1990. Ed. Mundi-Prensa.  
 GUERRERO.: *Nueva Olivicultura*. 1997. Ed. Mundi-Prensa.  
 ZUCCHERELLI.: *La Actinidia (Kivi)*. 1990. Ed. Mundi-Prensa.  
 MAROTO y GALARZA.: *Producción de Fresas y Fresones*. 1988. Ed. Mundi-Prensa.

---

## JARDINERÍA

---

**Código: 10380. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 3.1**

**Profesorado**

**Responsable:** José Francisco Fernández Marín

**Teoría:** José Francisco Fernández Marín

**Prácticas:** José Francisco Fernández Marín

### CONTENIDO

PARTE 1ª CONCEPTO Y EVOLUCIÓN DEL JARDÍN. 1. *Jardinería*. Definición. El jardín. Esquema histórico de la jardinería. 2. *Evolución de los estilos de jardinería*. Jardín renacentista italiano. Jardín francés. Jardín paisajista inglés. Jardín japonés. 3. *Jardinería clásica española*. Claustros medievales. Jardín hispano. árabe. 4. *Estilos modernos*. Jardinería urbana. Jardinería familiar.

PARTE 2ª ELEMENTOS DE LA JARDINERÍA. 5. *Plantas herbáceas cespitosas*. Praderas y céspedes. 6. *Plantas herbáceas anuales y bianuales*. 7. *Plantas bulbosas*. 8. *Plantas vivaces*. 9. *Plantas leñosas*. Árboles. Arbustos. 10. *Elementos arquitectónicos*. El agua en el jardín. Lagos, estanques, fuentes, piscinas. Patios, caminos. Escalinatas, terrazas, pérgolas, bancos, juegos infantiles, etc. 11. *Pavimentos deportivos de hierba natural (campos de deportes)*.

PARTE 3ª. PROYECTOS. 12. *Proyectos de jardines*. Redacción. Estudios previos. Ejecución del proyecto.

PARTE 4ª. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN. 13. *Definición*. a) Principios del mantenimiento. b) Unidades de producción. c) Rendimientos. 14. *Las labores de mantenimiento*. a) Labores de conservación. b) Labores de reposición. c) Labores de poda. d) Cuadros de frecuencia. 15. *Calidad en la conservación de los espacios verdes*. 16. *El mantenimiento diferenciado. Ecológico*. 17. *Conservación de zonas deportivas*. 18. El árbol urbano.

### BIBLIOGRAFÍA

FCO. PÁEZ DE LA CADENA.: *Historia de los Estilos de jardinería*. Ediciones istmo.

MARQUESA DE CASA VALDÉS.: *Jardines de España*. Ediciones Aguila.

Enciclopedia práctica de la jardinería. Burulan ediciones.

JOSÉ A. DEL CAÑIZO, RAFAEL GONZÁLEZ ANDREU.: *Jardines, diseño, proyecto, plantación*. Ediciones Mundi Prensa.

*Enciclopedia de plantas y flores*. The royal horticultura society. Grijalbo.

Los arbustos de ornamento. Floraprint.

Árboles de ornamento Floraprint.

Coníferas ornamentales. Floraprint.

Plantas de interior. Floraprint.

Plantas vivaces. Floraprint.

Los Cactus y otras plantas suculentas. Floraprint.

ROBERT THOMAS.: *Los césped*. Ediciones Mundi Prensa.

SEMILLAS ZULUETA.: *Guía del césped*. Ediciones Mundi Prensa.

*L'encyclopede des Gazon*s. Societe française des gazons.

EMMANUEL MICHAU.: *La poda de los árboles ornamentales*. Ediciones Mundi Prensa.

PJ. SALVADOR PALOMO y S. URIBARRENA. *Poda de los árboles ornamentales*. Ediciones Mundi Prensa.

ÁNGEL COSTA, FCO. BERMÚDEZ y ELENA MARTÍNEZ.: *Salamanca verde*.

SERAFÍN ROS.: *La empresa de jardinería. Conservación de espacios verdes*. Ediciones Mundi Prensa.

## VITICULTURA Y ENOLOGÍA

**Código: 10377. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 3.1**

### Profesorado

**Responsable:** Rodrigo Pérez Sánchez, Remedios Morales Corts

**Teoría:** Rodrigo Pérez Sánchez, Remedios Morales Corts, Pablo García Benavides

**Prácticas:** Rodrigo Pérez Sánchez, Remedios Morales Corts, Pablo García Benavides

### OBJETIVOS GENERALES

Conocer: Los aspectos teóricos y prácticos del cultivo de la vid. Las técnicas de elaboración de vinos. La metodología de la cata de vinos.

Acercar: A los alumnos a la realidad del sector vitivinícola.

### CONTENIDO

#### 1º PARTE: VITICULTURA

Tema 1.- Situación actual del cultivo. Tema 2.- Clasificación botánica y morfología. Tema 3.- Ciclos vegetativos y ciclo reproductor. Tema 4.- Variedades y patrones. Tema 5.- Técnicas ampelográficas. Tema 6.- Exigencias de clima y suelo. Tema 7.- Multiplicación. Tema 8.- Preparación del terreno y plantación. Tema 9.- Fertilización. Tema 10.- Poda. Tema 11.- Mantenimiento del suelo. Tema 12.- Riego. Tema 13.- Recolección. Tema 14.- Plagas y enfermedades. Tema 15.- Peculiaridades del cultivo de la uva de mesa.

#### 2º PARTE: ENOLOGÍA

Tema 16.- Definición, situación actual y calidades. Tema 17.- Microbiología, fermentaciones y evolución de componentes de uva al vino. Tema 18.- Las vinificaciones: tinto, blanco, rosado y otros. Uso del sulfuroso en los vinos. Tema 19.- Maduración y envejecimiento. Trabajos en bodega. Alteraciones del vino. Tema 20.- Las denominaciones de origen. Tema 21.- Cata.

#### 3º PARTE: OCM

Tema 22.- Organización Común del Mercado vitivinícola. Reforma.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Trabajo sobre denominaciones de origen de Castilla y León. Cata de vinos. Visita a viñedos y bodegas. Conferencias.

### **MATERIALES DIDÁCTICOS**

MATERIALES DIDÁCTICOS DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, proyector de diapositivas, presentaciones con cañón, proyecciones de videos.

MATERIALES DIDÁCTICOS DE PRÁCTICAS

Parcelas de viñedos, laboratorio de catas, proyectores de diapositivas, cañón, transparencias y vídeo.

### **EVALUACIÓN**

Valoración continua de prácticas mediante redacción de informes y asistencia.

Valoración del trabajo sobre Denominaciones de Origen de Castilla y León con exposición por grupos. La evaluación de este trabajo la realizarán tanto los alumnos como los profesores.

Examen final de teoría.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Apuntes de Viticultura de la ETSIA de Madrid.

Hidalgo, L. 2002. Tratado de viticultura general. Madrid.

Hidalgo, L. e Hidalgo, J. 2001. Ingeniería y mecanización vitícola. Madrid.

Larousse-Bordas. 1998. Larousse des vins. Paris.

Peynaud, E. 2000. Enología práctica. Bordas. París.

Reynier, A. 2002. Manual de viticultura. Madrid.

---

## PERFIL DE EGRESO

---

El perfil de egreso de un titulado en Ingeniería Técnica Agrícola (Esp. Explotaciones Agropecuarias) por la Universidad de Salamanca se caracteriza por poseer:

- Conocimientos básicos sobre climatología, edafología, geología, biología, botánica y demás ciencias que estudian el funcionamiento de los factores de producción agrícolas y ganaderos.
- Conocimientos de tipo técnico sobre producción vegetal, producción animal así como de obras e infraestructuras en el medio rural.
- Conocimientos de tipo económico y de gestión relacionados con las explotaciones agrarias y agropecuarias.

---

## SALIDAS LABORALES

---

De acuerdo con la formación recibida, un Ingeniero Técnico Agrícola puede emplearse en los siguientes ámbitos y funciones:

- En el ámbito de la Ingeniería Técnica (Ley 12/1986 por el que se regulan las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos), en general:
  - Dirección de obra
  - Redacción de Proyectos Técnicos
  - Redacción de Estudios e Informes Técnicos
  - Redacción de Mediciones y valoraciones
- En el ámbito de la Ingeniería Técnica Agrícola, en particular:
  - Asesoramiento Técnico a Explotaciones Agrarias
  - Tasaciones, Valoraciones de fincas
  - Seguros Agrarios
  - Redacción y Dirección de Proyectos sobre construcciones agrícolas, ganaderas, ingeniería del regadío, electrificación, jardinería, medio ambiente, y otras obras o instalaciones en el rural.
  - Control de Plagas y Enfermedades animales y vegetales
  - Trabajos de Topografía y Catastro
- En el ámbito empresarial y comercial:
  - Dirección y Gestión de Explotaciones Agropecuarias
  - Dirección y Gestión de Empresas Agrarias
  - Técnico de asociaciones y cooperativas agrarias
  - Marketing y comercialización de productos agrícolas y ganaderos
  - Marketing y comercialización en empresas de construcción
- En el ámbito de la Administración Pública:
  - Técnico del Ministerio de Hacienda (Catastro)
  - Técnico del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
  - Técnico de Consejerías de Agricultura de Administraciones Autonómicas
  - Técnico en Diputaciones Provinciales
  - Técnico en Servicios específicos de ayuntamientos
- Docencia
  - Profesor de Ciclos Formativos en Escuelas de Capacitación Agraria
  - Profesor de Enseñanza Secundaria

3

Licenciatura  
en Ciencias  
Ambientales







## LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

### PERFIL DE INGRESO

El perfil de ingreso para un alumno que accede a la titulación de Licenciado en Ciencias Ambientales puede caracterizarse por un interés:

Un interés por la conservación y protección del medio ambiente.

Una sensibilización por los problemas como la contaminación, la degradación de los ecosistemas, el cambio climático, la agotabilidad de los recursos naturales, la extinción de especies, etc.

Un interés por la política ambiental, los proyectos ambientales, la educación ambiental, etc.

Un interés por la tecnología que puede emplearse para beneficiar al medio ambiente.

Un interés por el conocimiento de las bases científicas que explican el funcionamiento del medio biótico (vegetación, flora, fauna), así como del medio abiótico (atmósfera, suelo, agua, gea, aire).

### ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA

#### PLAN DE ESTUDIOS

#### Primer Curso

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		
	Teór.	Práct.	Totales
ASIGNATURAS TRONCALES			
MATEMÁTICAS	6.0	3.0	9.0
FÍSICA	4.0	2.0	6.0
QUÍMICA	6.0	1.5	7.5
BIOLOGÍA	8.0	4.0	12
GEOLOGÍA	8.0	4.0	12
MEDIO AMBIENTE Y SOCIEDAD	4.0	2.0	6.0
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS			
QUÍMICA AMBIENTAL	4.0	2.0	6.0
FÍSICA AMBIENTAL	4.0	2.0	6.0
INFORMÁTICA	3.0	1.5	4.5

**Segundo Curso**

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		Totales
	Teór.	Práct.	
ASIGNATURAS TRONCALES			
ECOLOGÍA	9	3	12
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	4.5	4.5	9
BASES DE LA INGENIERÍA AMBIENTAL	4	2	6
ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL	4	2	6
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS			
RECURSOS VEGETALES Y FITOCENOLOGÍA	4.5	3	7.5
RECURSOS FAUNÍSTICOS	4	2	6
HIDROLOGÍA	4	2	6
EDAFOLOGÍA	3	1.5	4.5
OPERACIONES BÁSICAS DE INGENIERÍA	4	2	6
ANÁLISIS INSTRUMENTAL APLICADO	3	3	6

**Tercer Curso**

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		Totales
	Teór.	Práct.	
ASIGNATURAS TRONCALES			
METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	6	1.5	7.5
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE	6	3	9
GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS	4.5	1.5	6
GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	4.5	1.5	6
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	4.5	1.5	6
ECONOMÍA APLICADA	6	1.5	7.5
ESTADÍSTICA	3	3	6
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS			
CONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE AGUAS	4.5	1.5	6
MÉTODOS BIOLÓGICOS DE ANÁLISIS Y CORRECCIÓN	4	2	6

**Cuarto Curso**

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		Totales
	Teór.	Práct.	
ASIGNATURAS TRONCALES			
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	3	6	9
TOXICOLOGÍA AMBIENTAL Y SALUD PÚBLICA	4.5	1.5	6

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS		
	Teór.	Práct.	Totales
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS	3	1.5	4.5
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS			
GESTIÓN, TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS	4.5	1.5	6
RECURSOS Y RIESGOS NATURALES	4	2	6
OCEANOGRAFÍA	3	1.5	4.5
RADIATIVIDAD AMBIENTAL	3	1.5	4.5
MODELOS MATEMÁTICOS Y SIMULACIÓN	3	1.5	4.5
ASIGNATURAS OPTATIVAS (2º ciclo)			
RESIDUOS AGROPECUARIOS	3	1.5	4.5
AGRICULTURA SOSTENIBLE	3	1.5	4.5
IMPACTO AMBIENTAL EN AGRICULTURA	3	1.5	4.5
TÉCNICAS DE DEFENSA DE LOS BOSQUES	3	1.5	4.5
BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	3	1.5	4.5
AUDITORIAS AMBIENTALES	3	1.5	4.5
EDUCACIÓN AMBIENTAL	3	1.5	4.5
EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL PAISAJE	3	1.5	4.5
EVALUAC. ECONÓM. DE LA CALIDAD MEDIOAMBIENTAL	3	1.5	4.5
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO	3	1.5	4.5
TECN. DE PROTECCIÓN JURÍDICA DEL MEDIO AMBIENTE	3	1.5	4.5
POBLAMIENTO Y TERRITORIO	3	1.5	4.5
LIMNOLOGÍA CONTINENTAL Y PISCICULTURA	3	1.5	4.5
GEOGRAFÍA AGRARIA	3	1.5	4.5
GEOMORFOLOGÍA	3	1.5	4.5

### Distribución de Créditos por Curso

CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CRÉDITOS LIBRE CONFIGURACIÓN	TOTALES
1º	52.5	16.5	—	6	75
2º	33	36	—	6	75
3º	48	12	9	6	75
4º	19.5	25.5	18	12	75

**HORARIOS**

CC.AA. Curso Primero. Primer Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	Geología	Geología	Geología	Química	Química
10-11	Biología	Biología	Biología	Medio Ambiente y Sociedad	Medio Ambiente y Sociedad
11-12	Física	Física	Física	Medio Ambiente y Sociedad	Medio Ambiente y Sociedad
12-13	Química	Química	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas
13-14	ASIGNATURAS DE LIBRE ELECCIÓN				
16-17	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

CC.AA. Curso Primero. Segundo Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	Quím. Ambiental	Geología	Geología	Geología	
10-11	Matemáticas	Biología	Biología	Matemáticas	
11-12	Física Ambiental	Quím. Ambiental	Matemáticas	Física Ambiental	
12-13	Biología	Física Ambiental	Informática	Quím. Ambiental	
13-14	ASIGNATURAS LIBRE CONFIGURACIÓN		Informática	Quím. Ambiental	
16-17	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

CC.AA. Curso Segundo. Primer Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	Análisis Instrum. Aplicado	Hidrología	Hidrología	Hidrología	
10-11	Administración y Legislación Amb.	Administración y Legislación Amb.	Administración y Legislación Amb.	Análisis Instrum. Aplicado	
11-12	Ecología	Ecología	Ecología	Sistemas de Información Geog.	
12-13		Operaciones Básicas en Ing.	Análisis Instrum. Aplic.	Operaciones Básicas en Ing.	
13-14		Operaciones Básicas en Ing.	Sistemas de Información Geog.	Administración y Legislación Amb.	
16-17	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

CC.AA. Curso Segundo. Segundo Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	Rec. Faunísticos	Recurso aunísticos	Edafología	Recursos Faunísticos	
10-11	Bases de la Ing. Ambiental	Bases de la Ing. Ambiental	Recursos Faunísticos	Bases de la Ing. Ambiental	
11-12	Ecología	Ecología	Ecología	Sistemas de Información Geog.	
12-13	Recursos Veg. y Fitocenología	Edafología	Recursos Veg. y Fitocenología	Recursos Veg. y Fitocenología	
13-14					
16-17	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

CC.AA. Curso Tercero. Primer Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	Métodos Biol. de Análisis y Corrección	Gestión y Conserv. de Flora y Fauna	Gestión y Conserv. de Flora y Fauna	Gestión y Conserv. de Flora y Fauna	Ordenación del Territorio y M.A.
17-18	Gestión y Conserv. de Suelos y Aguas	Ordenación del Territorio y M.A.	Gestión y Conserv. de Suelos y Aguas	Gestión y Conserv. de Suelos y Aguas	Métodos Biol. de Análisis y Corrección
18-19	Meteorología y Climatología	Meteorología y Climatología	Meteorología y Climatología	Meteorología y Climatología	Medio Ambiente y Desarrollo
19-20	Poblamiento y Territorio	Medio Ambiente y Desarrollo	Métodos Biol. de Análisis y Corrección	Técnicas de Prot. Jurídica del M.A	
20-21	Residuos Agropecuarios	Residuos Agropecuarios	Técnicas de Prot. Jurídica del M.A.	Poblamiento y Territorio.	

CC.AA. Curso Tercero. Segundo Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	Contaminación Atmosférica	Contaminación Atmosférica	Ordenación del Territorio y M.A.	Contaminación Atmosférica	
17-18	Economía Aplicada	Ordenación del Territorio y M.A.	Economía Aplicada	Contaminación y Dep. de Aguas	
18-19	Economía Aplicada	Contaminación y Dep. de Aguas	Contaminación y Dep. de Aguas	Estadística	
19-20	Técnicas de Def. de los bosques	Economía Aplicada	Evaluación y Gestión del Paisaje	Estadística	
20-21	Geomorfología	Técnicas de Def. de los bosques	Evaluación y Gestión del Paisaje	Geomorfología	

CC.AA. Curso Cuarto. Primer Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	Radiactividad Ambiental	Oceanografía	Radiactividad Ambiental	Oceanografía	
17-18	Evaluación de Impacto Ambiental	Recursos y Riesgos Naturales	Organización y Gest. de Proyectos	Recursos y Riesgos Naturales	
18-19	Organización y Gest. de Proyectos	Evaluación de Impacto Ambiental	Recursos y Riesgos Naturales	Biotecnología ambiental	
19-20	Geografía Agraria	Biotecnología ambiental	Evaluación Econ. de la Calidad Amb.		
20-21		Geografía Agraria	Evaluación Econ. de la Calidad Amb.		

CC.AA. Curso Cuarto. Segundo Cuatrimestre					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	CLASES PRÁCTICAS DE LAS DIFERENTES ASIGNATURAS				
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	Gestión, Trat. y Rec. de Residuos	Gestión, Trat. y Rec. de Residuos	Toxicología Ambiental	Gestión, Trat. y Rec. de Residuos	
17-18	Toxicología Ambiental	Toxicología Ambiental	Modelos Matemát. y Simulación	Modelos Matemát. y Simulación	
18-19	Agricultura Sostenible	Agricultura Sostenible	Impacto Ambiental en Agricultura	Educación Ambiental	
19-20	Auditorías Ambientales	Impacto Ambiental en Agricultura	Auditorías Ambientales	Educación Ambiental	
20-21					

## CALENDARIO DE EXÁMENES

## LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRIMER CURSO  
EXAMENES PARCIALES (P) Y FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Biología	23(P)	21	18	
Física	16			1
Física Ambiental		29	29	
Geología	19(P)	27	27	
Informática		18	20	
Matemáticas	21(P)	19	25	
Medio Ambiente y Sociedad	12			3
Química	14			4
Química Ambiental		23	22	

SEGUNDO CURSO  
EXAMENES PARCIALES (P) Y FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Administración y Legislación Amb.	20			1
Análisis Instrumental Aplicado	15			2
Bases de la Ingeniería Ambiental		30	29	
Ecología	22(P)	18	18	
Edafología		28	30	
Hidrología	13			3
Operaciones Básicas de Ingeniería	17			4
Recursos Vegetales y Fitocenología		25 y 26	23 y 24	
Recursos Faunísticos		22	26	
Sistemas de Información Geográfica	24(P)	20	19	

TERCER CURSO  
EXAMENES PARCIALES (P) Y FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Contaminación Atmosférica		23	24	
Contaminación y Depur. de Aguas		29	29	
Economía Aplicada		19	22	
Estadística		27	30	



Gestión y Conserv. de Flora y Fauna	12			1
Gestión y Conser. de Suelos y Aguas	23			2
Meteorología y Climatología	19			4
Mét. Biológicos de Análisis y Correc.	16			3
Ordenación del Territorio y Medio Amb.	14(P)	21	25	

CUARTO CURSO  
EXAMENES FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Evaluación de Impacto Ambiental		28	25	
Gestión, Trat. y Recup. de residuos		18	19	
Modelos Matemáticos y Simulación		25	30	
Oceanografía	13			1
Organización y Gestión de Proyectos	15			2
Radiactividad Ambiental	20			3
Recursos y Riesgos Naturales	22			4
Toxicología Ambiental y Salud Pública		22	26	

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE SEGUNDO CICLO  
EXAMENES FINALES

ASIGNATURA	ENERO	MAYO	JUNIO	SEPTIEMBRE
Agricultura Sostenible		20	23	
Auditorías Ambientales		30	29	
Biotecnología Ambiental	17			4
Educación Ambiental		27	24	
Evaluación Ec. de la Cal. Ambiental	24			5
Evaluación y Gestión del Paisaje		26	27	
Geografía Agraria	12			1
Geomorfología		20	18	
Impacto Ambiental en la agricultura		26	18	
Medio Ambiente y Desarrollo	22			3
Poblamiento y Territorio	15			2
Residuos Agropecuarios	21			5
Técnicas de Defensa de los Bosques		28	20	
Técnicas de Protec. Jurídica del M.A.	20			5

**PROGRAMA FORMATIVO****PRIMER CURSO**

## ASIGNATURAS TRONCALES

**BIOLOGÍA****Código: 12753. Créditos: 8.0 + 4.0. Periodo: Anual. Aula: 3.1****Profesorado****Responsables:** Florentino Navarro Andrés y M<sup>a</sup> Angeles Sánchez Anta**Teoría:** Florentino Navarro Andrés, M<sup>a</sup> Angeles Sánchez Anta, Luz M<sup>a</sup> Muñoz Centeno**Prácticas:** Francisca Gallego Martín, Luz M<sup>a</sup> Muñoz Centeno,  
M<sup>a</sup> Angeles Sánchez Anta y María Teresa Santos Bobillo**OBJETIVOS GENERALES**

Conocer los niveles de organización molecular y celular de los seres vivos, haciendo especial énfasis en las funciones de estos seres vivos que mas repercuten en el medio ambiente (respiración, fermentaciones, fotosíntesis, ...)

Conocer los procesos genéticos centrales del núcleo y del citosol, así como la reproducción de los seres vivos y sus ciclos biológicos.

Llegar a comprender los conceptos básicos que vertebran la biodiversidad específica, las relaciones de parentesco de los seres vivos y de éstos con el medio ambiente.

Conocer las causas de la variabilidad biológica y los conceptos básicos de genética mendeliana.

**CONTENIDO**

I. ORGANIZACIÓN JERÁRQUICA DE LA VIDA. 1. Medio Ambiente y Biología. 2. Atributos de los seres vivos. Niveles de organización biológica. Ciencias Biológicas. 3. Diversidad y clasificación. Los 5 Reinos de seres vivos. Categorías taxonómicas. Nomenclatura biológica.

II. ORGANIZACIÓN MOLECULAR Y CELULAR: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA. 4. Organización general de células procariontas y eucariontas. Células vegetales y animales. Principales métodos de estudio de las células. 5. Composición molecular de las células. Moléculas inorgánicas: funciones biológicas de las sustancias minerales. Importancia biológica del recurso agua. 6. Moléculas orgánicas. Carbohidratos: concepto, clasificación, descripción, funciones biológicas. Sustancias derivadas de los carbohidratos. 7. Lípidos: concepto. Estructura, propiedades y funciones biológicas de lípidos simples y compuestos. 8. Proteínas. Aminoácidos. Niveles estructurales. Clasificación de las proteínas. Diversidad funcional de las proteínas. 9. Enzimas. Definición. Principios de catálisis y cinética enzimática. Inhibición enzimática. Clasificación de los enzimas. Coenzimas. Las vitaminas como componentes de los coenzimas. 10. Ácidos nucleicos. Estructura, ubicación celular y funciones del ADN. Tipos. Estructuras, localización celular y funciones del ARN. Nucleótidos no nucleicos. 11. Membrana plasmática: estructura y función. Intercambio a través de membranas. Matriz extracelular. Pared celular vegetal: composición y estructura. Modificaciones de la pared celular vegetal. El origen de la lignina y su significado en la conquista del medio terrestre por los vegetales. 12. Citosol: estructura y función. Estructura y función de los sistemas de síntesis y exportación celular: Retículo endoplasmático y Aparato de Golgi. Lisosomas. Peroxisomas y otros microsomas. Vacuolas. 13. Órganelos citoplasmáticos de doble membrana. Mitocondrias: composición, ultraestructura y diversidad. Funciones de las mitocondrias. Respiración celular. 14. Fermentación. Importancia ambiental de la F. Butírica y de la Putrefacción. 15. Plastos: composición, ultraestructura y diversidad del plastidioma. Función del cloroplasto: fotosíntesis. 16. Fotosíntesis oxigénica. Reducción del carbono en plantas

C3. Fotorrespiración. Fotosíntesis C4. Fotosíntesis CAM. 17. Reducción del azufre y del nitrógeno. Fijación de dinitrógeno. Fotosíntesis bacteriana. Quimiosíntesis. Impacto ambiental generado por la fotosíntesis vegetal. Otras formas de nutrición vegetal. 18. Otros orgánulos y estructuras celulares no membranosas. Citoesqueleto. Centriolos. Undulipodios. 19. El núcleo como regulador de la actividad celular: Envoltura nuclear: Nucleoplasma. Cromatina y cromosomas. Nucleolo. Origen de los ribosomas. 20. Actividad autosintética del núcleo. Replicación del ADN. 21. Expresión del mensaje genético. Transcripción y traducción. Código genético. 22. Ciclo celular: La mitosis como proceso de división celular reduccional. Importancia biológica de la meiosis. 24. Multiplicación vegetativa y asexual en vegetales, hongos y animales. 25. Reproducción sexual. Significado biológico. Tipos de reproducción sexual. Alteraciones de la reproducción sexual.

III. BIODIVERSIDAD ESPECÍFICA Y DIFERENCIACIÓN. 26. Los microorganismos como grupo taxonómicamente heterogéneos. Organización general de Bacterias y Cianobacterias. Formas acelulares. Virus. 27. Acción de los microorganismos en los ecosistemas. Interacciones microbianas en los ciclos de la materia. 28. Protistas fotosintéticos. Protistas heterótrofos: Microhongos y Protozoos. 29. Talófitos fotosintéticos. Caracteres diferenciales de los grandes grupos de Algas eucariotas. Interés ambiental de las Algas. 30. Pseudohongos y Hongos. Principales grupos. Hongos saprófitos y parásitos. Interés ambiental. 31. Simbiosis fúngicas. Organización general de los hongos liquenizados. 32. Metafitas: rasgos más notables. Clasificación. La colonización del medio terrestre. Principales estrategias evolutivas. 33. Organización general de los grandes grupos de Metafitas. 34. Niveles de organización en Metafitas. Talo y cormo. Clasificación de los tejidos vegetales. Meristemas y tejidos adultos. 35. Parénquimas. Tejidos protectores. Tejidos conductores. Tejidos de sostén. Tejidos glandulares. 36. El vástago vegetativo: Morfología y anatomía del eje caulinar y de los órganos foliares. El sistema radical. 37. Funciones de los órganos vegetales: Absorción y transporte hídrico y mineral. Transporte vía floema. 38. Regulación del crecimiento y desarrollo vegetal. Factores externos e internos. Fitorreguladores. 39. Grandes planes de organización en Metazoos. 40. Organización general de Parazoos y Eumetazoos. 41. Niveles de organización en Metazoos. Concepto de tejidos, órganos y sistemas de órganos. Sistemas de órganos en Metazoos superiores. 42. Tejidos animales: epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso. Tejidos circulantes: sangre y linfa. 43. Sistemas de órganos de servicio: su función. Nutrición, respiración, circulación y excrección. 44. Sistemas de órganos de coordinación. Coordinación nerviosa. Coordinación hormonal.

IV. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN. 45. Causas de la variabilidad biológica. Mutaciones (génica, cromosómica). Poliploidía. 46. Conceptos básicos de genética. Teoría genética mendeliana. Teoría cromosómica de la herencia. 47. Mendelismo complejo. Alelismo múltiple. Epistasias. 48. Ligamiento y recombinación. Mapas cromosómicos. 49. Determinación del sexo. Herencia ligada al sexo. 50. Evolución. Teorías evolutivas. Especiación.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

1.- DIVERSIDAD BIOLÓGICA I. Procariotas. Bacterias: *Lactobacillus* y *Streptococcus*. Cianobacterias. *Eucariotas*: Protistas. Algas verdes microscópicas. Protozoos. Eucariotas: Hongos.

2.- DIVERSIDAD BIOLÓGICA II. Protistas pluricelulares: Algas: Rojas, Pardas, Verdes. Ciclos biológicos. Metafitas Briófitos: Ciclo biológico Plantas vasculares. Ciclos biológicos. Metazoos: Esquema general de los grandes grupos.

3.- AZÚCARES. Propiedades físicas y químicas. Reconocimiento y diferenciación de azúcares.

4.- LÍPIDOS. Propiedades: Solubilidad. Comportamiento de un compuesto anfipático.

5.- PROTEÍNAS. Propiedades: Desnaturalización. Actividad enzimática: Hidrólisis de la sacarosa por acción de la  $\beta$ -fructosidasa.

6.- PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS. Extracción de los pigmentos a partir de las hojas de una planta (*Spinacea oleracea*). Separación y reconocimiento mediante una cromatografía. Separación mediante solubilidad diferencial.

7.- MICROSCOPIA. Fundamento y uso correcto del microscopio óptico. Uso correcto del estereomicroscopio. Medidas usadas en microscopia.

8.- ORGANIZACIÓN CELULAR. Reconocimiento de estructuras celulares a partir de microfotografías.

9.- DIVISIÓN CELULAR MITÓTICA. Mitosis en ápices radiculares de *Allium cepa*. Realización de las preparaciones micrográficas (técnica de aplastamiento). Observación de las preparaciones. Ejercicios.

- 10.- DIVISIÓN CELULAR MEIÓTICA. Observación de la microsporogénesis en *Lillium*. Ejercicios. Relación con el ciclo biológico. Ejemplos.  
 11.- DIFERENCIACIÓN EN ANGIOSPERMAS. Tejidos. Órganos.  
 12.- DIFERENCIACIÓN EN METAZOOS. Tejidos. Órganos

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA: Pizarra, transparencias y diapositivas. Presentaciones con cañón de vídeo.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS: Pizarra y transparencias. Presentaciones en Power-Point. Material básico de laboratorio para análisis químico. Material básico de laboratorio para realizar preparaciones micrográficas. Colecciones de preparaciones micrográficas montadas. Aparatos ópticos: Microscopio óptico y Microscopio estereoscópico (lupas). Sistema de captura y proyección de imágenes adaptado al microscopio o a la lupa. Muestras de material biológico fresco. En cada práctica se adjunta la información que se estima necesaria para la comprensión de la misma. En algunos casos se da información sobre lecturas relacionadas con el tema.

### EVALUACIÓN

Para evaluar los conocimientos adquiridos por los alumnos sobre la asignatura a lo largo del curso, se hacen dos pruebas escritas, que abarcan cada una de ellas, aproximadamente, la mitad del programa.

El alumno que no supere el primer ejercicio podrá presentarse nuevamente en la convocatoria de Junio y repetirlo conjuntamente con el segundo ejercicio.

La calificación final será la media de las dos pruebas escritas. También se tendrá en cuenta, para esta calificación final, la asistencia y aprovechamiento de las clases prácticas por parte de los alumnos.

### BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTS, B., D. BRAY, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS Y D.J. WATSON (1996) "*Biología molecular de la célula*" Ed. Omega. 3ªed.  
 ALEXOPOULOS, C.J. & otros. "*Introducción a la Micología*". Ed. Omega.  
 BARCELO, J. & otros. "*Fisiología Vegetal*" Ed. Pirámide. 6ªed.  
 CABELL, N.A. (1993). "*Biología*" The Benjamin-Cummings. Publishing Inc. Company. 3ªed.  
 CAMEFORT, H. (1977) "*Morphologie des vegetaux vasculaires*". Doin Ed.  
 CARPENTER, P. "*Microbiología*". Ed. Interamericana.  
 CURTIS, H., N.S. BARNES. (2001) "*Biología*". Ed. Panamericana. 6ª ed.  
 CURTIS, H., N.S. BARNES. (1995). "*Invitación a la Biología*". Ed. Panamericana. 5ªed.  
 DOBZHANSKY, T., F.J. AYALA, G.L. STEBBINS, J.W. VALENTINE. (1980). "*Evolución*" Ed. Omega.  
 DURAND, M. & FAVARD, P. "*La célula*". Ed. Omega.  
 DUVIGNEAUD, P. (1979). "*La síntesis ecológica*". Ed. Mundi-Prensa.  
 GIL, F. "*Elementos de Fisiología Vegetal*". Ed. Mundi-Prensa.  
 GRASSE, P. P. "*Manual de Zoología I y II*" Ed. Toray-Masson.  
 IZCO, J. & otros. (1997). "*Botánica*". Ed. Interamericana.  
 JUNQUEIRA, L.C. & otros. (1979). "*Histología básica*". Ed. Salvat.  
 LACADENA, J.R. (1999). "*Genética general. Conceptos fundamentales*". E d. Síntesis.  
 LAMOTTE, M., P.L. HERTIER. (1982) "*Biología general*" Ed. Alhambra.  
 LEHNINGER, A. L. "*Curso breve de Bioquímica*" Ed. Omega.  
 MARGALEFF, R. (1982). "*Ecología*" Ed. Omega.  
 MARGULIS, L. (1985). "*Los cinco reinos*". Ed. Labor.

- MARGULIS, L. (1986). "El origen del a célula eucariota". Ed. Reverté.  
 PURVES, W.K., D. SADAVA, G.H. ORIAN. (2002) "*Vida: La Ciencia de la Biología*". Ed. Panamericana. 5ªed.  
 RAVEN, P.H. & otros. (1991) "*Biología de las Plantas*". Ed. Reverté.  
 SOLOMON, E.P. & otros. (2001). "*Biología*" Ed. Interamericana. 5ªed.  
 STANIER, R.V. & otros."Microbiología". Ed. Reverté.  
 STRASBURGER, E. (2004) "*Tratado de Botánica*" Ed. Omega. 35ªed.  
 STRYER, L. (2003) "*Bioquímica*" Ed. Reverté. 5ªed.  
 TAMARIN, R.H. (1996) "*Principios de Genética*" Ed. Reverté. 4ªed.  
 WEISZ, P.B. & otros. (1987). "*La Ciencia de la Biología*". Ed. Omega.

## FÍSICA

**Código: 12751. Créditos: 4.0 + 2.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

### Profesorado

**Responsable:** Moisés Egido Manzano

**Teoría:** Moisés Egido Manzano

**Prácticas:** Moisés Egido Manzano, M<sup>º</sup> del Rosario Fidalgo Martínez y Antonio Piorno Hernández

### OBJETIVOS GENERALES

Este curso tiene como objetivo proporcionar a los alumnos una base conceptual clara sobre los temas del programa, que se ajustan básicamente a los descriptores que contempla el Plan de Estudios vigente. Se incluyen, sobre todo al principio, algunos conceptos básicos más generales que consideramos obligados para poder abordar los temas específicos objeto de estudio: Ondas, fluidos, termodinámica y nociones de electromagnetismo. En todo caso, se procura dar una orientación de la Física con ejemplos relacionados con el Medio Ambiente.

### CONTENIDO

**Tema 1.- Métodos de la Física, medidas, errores, operaciones vectoriales. Campos.** Métodos de la Física. La medida en Física. Magnitudes físicas, sistemas de unidades y errores de medida. Operaciones con vectores. Concepto de campo físico. Campos físicos. **Tema 2.- Movimiento ondulatorio: fenómenos de propagación.** Movimiento vibratorio armónico simple. Concepto de onda. Clasificación de las ondas. Ecuación de onda. Intensidad en el movimiento ondulatorio. Principio de superposición lineal. Reflexión y refracción de las ondas. Difracción. Polarización. Tren de ondas. Grupo de ondas. Velocidad de grupo. Dispersión. Ondas estacionarias. Efecto Doppler. **Tema 3.- Acústica.-** Ondas sonoras. Intensidad y sensación sonora. Tono y timbre de un sonido. Velocidad del sonido. Física de la audición. Transmisión del sonido. Efecto Doppler acústico. Nociones de acústica arquitectónica. Magnitudes del campo acústico. Ultrasonidos. **Tema 4.- Dinámica de fluidos, fluidos reales.** Nociones sobre fluidos. Ecuación de continuidad. Líneas de corriente y líneas de movimiento. Fluidos reales: viscosidad y su medida. Regímenes fluidos. Régimen estacionario: Teorema de Bernoulli. Aplicaciones del teorema de Bernoulli. Régimen laminar. Pérdida de carga en una conducción. Fórmula de Hagen-Poiseuille. **Tema 5.- Calorimetría, termometría y transmisión del calor.** El concepto de calor. Calor específico y capacidad calorífica. Equivalente en agua de un calorímetro. Calores específicos. Calores molares. Temperatura. Escalas termométricas. Formas de transmisión del calor: Conducción del calor. Convección. Radiación. **Tema 6.- Termodinámica.** Principios y caracteres generales de la termodinámica. Variables, sistemas y equilibrio. Transforma-

ciones termodinámicas. Trabajo termodinámico. Energía interna. Primer Principio de la Termodinámica. Transformaciones termodinámicas. Calores de reacción. Entalpía. Teorema de Hess. Segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Teorema de Clausius. Entropía. Relación entre el primero y el segundo principios de la termodinámica. Tercer principio de termodinámica. **Tema 7.- Campo y Potencial eléctricos. Condensadores. Corriente continua.** Aislantes, conductores y semiconductores. Sistemas de unidades eléctricos. Carga eléctrica: Ley de Coulomb. Estudio del campo eléctrico. Concepto de potencial eléctrico. Relación entre el campo y el potencial eléctricos. Experimento de Millikan. Dieléctricos. Capacidad eléctrica. Condensadores. Intensidad y densidad de corriente. Conservación de la carga eléctrica conductividad y resistencia. Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff. Puente de Wheatstone. Puente de hilo. Energía de la corriente eléctrica: Ley de Joule. **Tema 8.- Campo magnético. Inducción electromagnética. Ecuaciones de Maxwell.** Acciones del campo magnético (C.M.) sobre cargas y corrientes eléctricas. Momento magnético. Imanes. Campo magnético creado por cargas y corrientes eléctricas: Ley de Biot y Savart. Ley de la circulación de Ampère. Acciones entre corrientes paralelas. Campo magnético terrestre. Inducción electromagnética. Nociones sobre ondas electromagnéticas: Ecuaciones de Maxwell.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Se realizan una serie de prácticas comunes para todos los alumnos y luego el resto son prácticas que realizan en grupos de dos.

*Prácticas comunes:* Medida de la presión atmosférica con un barómetro de mercurio (correcciones). Medida de la humedad relativa del aire por diferentes métodos. Medida de la longitud de onda de un laser de He-Ne. Medida de la constante de una red de difracción utilizando un laser. Medida de índices de refracción de sólidos y líquidos utilizando un laser.

*Prácticas no comunes:* Medida de la densidad de sólidos y líquidos (Picnómetro). Medida de la viscosidad de líquidos con un viscosímetro de Ostwald. Medida del equivalente en agua de un calorímetro. Comprobación de la ley de Ohm y su aplicación a la medida de resistencias. Medida de resistencias con el puente de hilo. Medida de módulos y coeficientes elásticos. Medida de la gravedad de la tierra con el péndulo simple. Medida de la velocidad del sonido en el aire y la frecuencia de un diapason.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Fundamentalmente se utiliza la pizarra y las presentaciones con transparencias. Para facilitar el seguimiento del curso. Se les facilitan a los alumnos unos apuntes para fotocopiar (opcionalmente). En estos apuntes se les suministra la mayor parte del contenido teórico que se expone en clase.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Se utiliza el material necesario para la realización de las prácticas descritas, tanto las que son comunes como las que realizan los alumnos en grupos de dos. Este material comprende instrumental (láser, vasos Dewar, viscosímetros de Ostwald, resortes, reostatos, voltímetros y amperímetros digitales, puentes de hilo, juegos de resistencias, tubos para sonido y diapasones, picnómetros, péndulos simples, cronómetros, balanza eléctrica, barómetro, psicrómetro, etc.)

A los alumnos se les proporciona un juego de guiones de las prácticas que van a realizar, para que puedan fotocopiarlo (opcionalmente) y disponer de él durante la realización de las experiencias.

Ocasionalmente, se pueden utilizar programas informáticos elaborados para la simulación, en su caso, de algunas de las prácticas que se realizan.

Se incluyen unos apuntes sobre "teoría de errores y su aplicación a las medidas experimentales" a disposición de los alumnos para su fotocopiado y uso personal.

### EVALUACIÓN

Se hace una evaluación al final del curso, en la que se tiene en cuenta el trabajo de prácticas realizado por los alumnos. Además, se realiza un *examen de Test* de entre 20 y 30 preguntas, que son básicamente problemas y cuestiones sobre los temas que constituyen el contenido de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

- BUECHE, F.J. (2001): *Física General. 984 Problemas resueltos*. Serie Schaum. (9ª Edic.) McGraw-Hill.
- BURBANO, S. (1973): *Problemas de Física*. Librería General. Zaragoza.
- GONZALEZ, F.A. (1995): *La Física en Problemas*. Tebar Flores, Madrid.
- GONZALEZ, F.A. y MARTINEZ, M. (1978): *Problemas de Física General*. Tebar Flores, Madrid.
- SEARS, F.W., ZEMANSKY, M.W. y otros autores. (2005): *Física universitaria*. Pearson. México.
- SERWAY, R.A. (2002): *Física*. 2 Vol. (5ª Edic.) McGraw-Hill, Madrid.
- TIPLER, P.A. y MOSCA, G. (2005): *Física*. 2 vol. (5ª edic.) Edit. Reverté. Barcelona.

---

## GEOLOGÍA

---

**Código: 12754. Créditos: 8.0 + 4.0. Periodo: Anual. Aula: 3.1**

### Profesorado

**Responsable:** Ángel Corrochano Sánchez

**Teoría:** Ángel Corrochano Sánchez y Pedro Barba Regidor

**Prácticas:** Ángel Corrochano Sánchez, Pedro Barba Regidor, Jesús Carballeira Cueto e Ildefonso Armenteros Armenteros

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA. *Concepto y métodos de la Geología*: Concepto. Variables principales. Principios fundamentales. Ramas de la Geología. Métodos de estudio.

II. EL PLANETA TIERRA. PROCESOS ENDÓGENOS. *La Tierra: origen y energía interna*: El planeta Tierra. Origen de la Tierra. Energía interna de la Tierra. Flujo térmico. Gravedad y anomalías de gravedad. Isostasia. *Manifestaciones externas de la Energía*: Sismicidad. Tipos de ondas. Discontinuidades y estructura zonal: corteza, manto y núcleo. Composición de las zonas. Dinámica de la Tierra: concepto y limitaciones del Ciclo Geológico. *Tectónica de placas*: Deriva continental. Expansión de los fondos oceánicos. Paleomagnetismo. Las placas litosféricas. Los bordes de placas. Movimientos relativos de las placas, sus causas. *Estructuras de deformación*: Estructura de la corteza terrestre: corteza continental y corteza oceánica. Deformaciones corticales continuas: los pliegues. Deformaciones discontinuas: fallas y diaclasas. Escala de las estructuras tectónicas. Modelos orogénicos. Orógenos marginales y de colisión. *Los materiales de la corteza*: Abundancia de elementos en la corteza y minerales más frecuentes. Los silicatos: características generales y clasificación estructural. Las rocas: clasificación y abundancia en la corteza. *Magmatismo y metamorfismo*: Procesos magmáticos. Características y origen de las rocas ígneas. Volcanismo. Procesos metamórficos. Tipos de metamorfismo y facies. Características y clasificación de las rocas metamórficas.

III. LOS PROCESOS EXÓGENOS. *Las capas de la envoltura externa*: La atmósfera: composición y estructura. Dinámica atmosférica. Zonación climática. La hidrosfera. El ciclo hidrológico. La curva hipsográfica de la corteza. *Las rocas sedimentarias*: Conceptos preliminares: el ciclo del sedimento, área madre y cuenca sedimentaria. Características y clasificación: rocas clásicas, químicas y bioquímicas. Relación entre composición y área madre. *Meteorización*: Los procesos externos. Factores que condicionan la meteorización. Procesos: físicos, químicos y biológicos. Acumulaciones residuales: lateritas y bauxitas. *Suelos*: concepto y factores que controlan la formación y evolución de los suelos. Estructura vertical. Textura y propiedades relacionadas. Tipos de suelos. *Modelado del relieve*: Dinámica marina: olas, mareas y corrientes. El modelado litoral: tipos de costas. Dinámica y modelado fluvial. Cuencas hidrográficas. El ciclo de erosión-elevación. Dinámica de las vertientes: transporte en masa. La acción del viento. La acción de las aguas subterráneas: carstificación. *Ambientes sedimentarios*: El concepto de facies y ambiente sedimentario. Ley de Walther. Relación entre la curva de la corteza y los ambientes sedimentarios. Cuencas sedimentarias y nivel

de base. Ambientes continentales. Ambientes de transición. Ambientes marinos. *Series estratigráficas*: El estrato. Polaridad de los estratos. Series estratigráficas. Correlación de series. Discontinuidades estratigráficas. Ciclicidad. Transgresiones y regresiones. *El tiempo en Geología*: Edades relativas. Paleontología y Evolución: fósiles y fosilización. Principales grupos de fósiles característicos. La escala de los tiempos geológicos.

IV. GEOLOGÍA HISTÓRICA. *Evolución geológica de la vida y la corteza*: Origen de la vida en La Tierra. Historia de la Atmósfera. Origen y cronología de las glaciaciones. Rasgos principales en la evolución de los océanos y continentes durante los tiempos geológicos. *Rasgos generales sobre la Geología de la Península Ibérica*: Situación geológica de la Placa Ibérica. Unidades morfoestructurales de la península. La Cadena Hercínica: zonación. Las cadenas alpinas: cordilleras Ibérica, Béticas y Pirineos. Las Cuencas terciarias: Ebro, Tajo, Duero y Guadalquivir. Síntesis de la evolución paleogeográfica de la península.

V. RECURSOS NATURALES. *Geología aplicada a la extracción de recursos naturales*: Concepto de recursos naturales. Recursos renovables y no renovables. Clasificación de los recursos. *El agua y el suelo*: El sistema de recursos hídricos. Acuíferos: concepto, tipos y parámetros de control. Los recursos hídricos en España y su utilización. El suelo como recurso. Diferentes usos. Evaluación de suelos según su aptitud. *Recursos minerales y rocas industriales*: Concepto de yacimiento mineral: mena y ganga. Yacimientos magmáticos: tipos y génesis. Yacimientos sedimentarios: placeres y químicos. Importancia económica y producción de algunos metales. Importancia y clasificación por usos de las rocas industriales. Materiales de construcción. Otros materiales de interés industrial. *Combustibles fósiles*: Componentes del carbón. Origen del carbón. Cuencas mineras en España. Origen del petróleo. Las rocas madre. Rocas almacén y migración. Cobertera y trampas. Técnicas de producción, perforación y evaluación. La investigación petrolífera en España. *Energía nuclear y otras fuentes alternativas de energía*: Energía nuclear. Energía solar. Energía eólica. Energía geotérmica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agueda, J.A.; Anguita, F.; Araña, V. López Ruiz, J. y Sánchez de la Torre, L. (1984): *Geología*. Ed. Rueda.  
 DERCOURT, J y PAQUET, J. (1978): *Geología*. Ed Reverté.  
 HAMLIN, W.K. (1987): *The Earth's dynamic systems*. MacMillan Publishing Company, New York.  
 MONTGOMERY, C.W. (1997): *Fundamentals of Geology*. Wm. C. Brawn Publishers. Madrid.  
 READ, H.H. y WATSON, J. (1973): *Introducción a la Geología*. Ed. Alhambra.

---

## MATEMÁTICAS

---

**Código: 12750. Créditos: 6.0 + 3.0. Periodo: Anual. Aula: 3.1**

### Profesorado

**Responsable:** Miguel Ángel González León

**Teoría:** Miguel Ángel González León

**Prácticas:** Miguel Ángel González León

## OBJETIVOS GENERALES

Se pretende conseguir de manera general que el alumno se familiarice con las herramientas matemáticas básicas que va a precisar a lo largo de la carrera. En particular se busca conseguir que el alumno asimile conceptos fundamentales referidos a materias de álgebra, geometría y cálculo.

## CONTENIDO

**I. ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA.** I. ESPACIOS VECTORIALES. Introducción. Espacios Vectoriales. Subespacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Bases, dimensión y rango.



2. MATRICES Y DETERMINANTES. Introducción. Matrices, definiciones, conceptos fundamentales. Transformaciones elementales. Matriz Inversa. Grupo de permutaciones. Determinantes. Propiedades. Métodos de cálculo. Rango de una matriz. Teorema del Rango.

3. APLICACIONES LINEALES. Introducción. Definiciones elementales. Subespacio núcleo e imagen. Matriz asociada a una aplicación lineal. Cambios de base.

4. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. Introducción. Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius. Sistemas equivalentes. Método de Gauss, Gauss-Jordan, regla de Cramer y factorización LU. Sistemas mal condicionados.

5. DIAGONALIZACIÓN DE ENDOMORFISMOS. Introducción. Vectores propios y valores propios. Polinomio característico. Diagonalización.

6. ESPACIO VECTORIAL EUCLÍDEO. Introducción. Producto escalar. Norma. Matriz de Gram. Método de Gram-Schmidt. Ángulos. Producto vectorial y mixto.

7. ESPACIO AFÍN Y EUCLÍDEO. Introducción. Espacio afín. Variedades Lineales. Sistemas de referencia. Espacio euclídeo. Problemas afines y métricos en el espacio.

**II. CÁLCULO.** 8. FUNCIONES, LÍMITES Y CONTINUIDAD. Introducción. Funciones reales de variable real. Límites. Propiedades. Infinitos e infinitésimos. Indeterminaciones. Continuidad. Propiedades y Teoremas básicos. Tipos de discontinuidades. Funciones de varias variables. Representaciones gráficas. Conjuntos de nivel. Límites y continuidad. 9. CÁLCULO DIFERENCIAL EN UNA VARIABLE. Introducción. Derivabilidad. Propiedades y teoremas básicos. Fórmula de Taylor. 10. SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES. Introducción. Separación de raíces. Método de la Bisección. Método de Newton-Raphson. Método de las sustituciones sucesivas. 11. INTERPOLACIÓN POLINÓMICA. Introducción. Interpolación polinómica. Método de Lagrange. Error de interpolación. Método de Newton. Diferencias divididas. 12. CÁLCULO INTEGRAL EN UNA VARIABLE. Introducción. Integral indefinida. Cálculo de primitivas. Integral de Riemann. Propiedades y teoremas básicos. El teorema fundamental del cálculo. Integración numérica. Aplicaciones. 13. CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES. Plano tangente. Derivadas parciales y direccionales. Matriz Jacobiana. Propiedades. Teoremas básicos. Derivadas parciales iteradas. Teorema de Schwartz. Fórmula de Taylor. Extremos de funciones escalares. Extremos condicionados. Operadores diferenciales. 14. CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES. Introducción. Integrales dobles y triples. Teorema de Fubini. Integrales de línea y de superficie. 15. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. Introducción. Definiciones básicas. Problemas de Cauchy. Teorema de existencia y unicidad. Resolución de algunos tipos de e.d.o.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

Las clases se impartirán principalmente usando la pizarra, usando transparencias o el cañón para ilustrar ciertos aspectos de los contenidos de la asignatura. Así, se proporcionará a los alumnos fotocopias en los que se proporcionan los objetivos, contenidos y problemas de cada tema.

## EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos de la asignatura se baremará mediante el examen final cuya realización tendrá lugar el día indicado en la presente guía. Se realizará un examen parcial de la primera parte de la asignatura, cuya superación permitirá la eliminación de dicha materia en los exámenes a realizar en las siguientes convocatorias de dicho curso. Se evaluará además la presentación voluntaria de trabajos propuestos.

## BIBLIOGRAFÍA

1ª parte

BURGOS, J. (1997): *Álgebra Lineal*. Ed. McGraw-Hill.

DE LA VILLA, A. (1994): *Problemas de Álgebra con esquemas teóricos*. Ed. CLAGSA. 3ª Edición.

STRANG, G. (1986): *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

LANG, S. (1990): *Introducción al Álgebra Lineal*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

ROJO, J. (2001): *Álgebra Lineal*. Ed. McGraw-Hill.

LARSON, R. (2004): *Álgebra Lineal*. Ed. Pirámide. 5ª Edición.

2ª parte

GARCÍA, A; GARCÍA, F; LÓPEZ, A; RODRIGUEZ, G Y DE LA VILA, A; (1993): *Cálculo I: Teoría y problemas de análisis matemático en una variable*. Ed. CLAGSA.

GARCÍA, A; LÓPEZ, A; RODRIGUEZ, G; ROMERO, S Y DE LA VILA, A; (1996): *Cálculo II: Teoría y problemas de análisis matemático en varias variables*. Ed. CLAGSA.

MARSDEN, J.E.; TROMBA, A.J.; (1994): *Cálculo Vectorial*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 3ª Edición.

KINKAID, D; CHENEY, W. (1994): *Análisis Numérico*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

## MEDIO AMBIENTE Y SOCIEDAD

**Código: 12755. Créditos: 6 créditos (4.0 teóricos y 2.0 prácticos). Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** M<sup>a</sup> Luisa Ibáñez Martínez

**Teoría:** M<sup>a</sup> Luisa Ibáñez Martínez

**Prácticas:** M<sup>a</sup> Luisa Ibáñez Martínez

### OBJETIVOS GENERALES

El objetivo de esta asignatura es analizar, comprender y explicar las interacciones entre el medio ambiente natural y el medio ambiente social mediante una perspectiva holística e interdisciplinar ofreciendo, para ello, al alumnado una panorámica general sobre los principales campos teóricos necesarios para el conocimiento del binomio: sociedad y medioambiente, a la vez que las principales líneas de investigación, que confines eminentemente prácticos, faciliten el conocimiento, la explicación e interpretación de las diferentes problemáticas del medio ambiente global.

Dinámica de trabajo: Las sesiones serán de de dos horas. La materia se desarrolla mediante Seminarios de Trabajo con participación efectiva de todos los inscritos en ella.

La profesora, en las sesiones teóricas del curso realizará las exposiciones introductorias de cada uno de los temas y la presentación de los problemas en su conjunto. Durante el primer mes del curso, los alumnos y alumnas decidirán, de acuerdo con la profesora, el tema o temas que prefieren estudiar en profundidad en los Seminarios.

### CONTENIDO

#### I. CONTENIDO DE TEORÍA

**Tema 1.-Introducción.** 1. Medio ambiente natural y Medio ambiente social. 2. Problemas sociales y problemas medioambientales.3 La crisis ecológica como crisis civilizatoria.

**Tema 2.- Los problemas medioambientales.** 1. Concepto. 2. naturaleza. 3. Tipos. 4. Dimensiones: macro y micro.

**Tema 3.- Repercusiones políticas, económicas y sociales de los problemas ambientales.** 1. La "explosión demográfica" ¿falacia o realidad?. 2. Crisis ecológica y desigualdad social. 3. Respuestas políticas y sociales ante los problemas medioambientales.

**Tema 4.- Desarrollo, crecimiento y modernización.** 1. Conceptos. 2. Diversas perspectivas teóricas socioeconómicas y políticas.

**Tema 5.-. Desarrollo sostenible ¿mito o realidad?** 1. Distintos enfoques económicos, políticos-legislativos y sociales para conseguir el desarrollo sostenible. 2. Agenda 21 y los Planes locales de sostenibilidad. 3. Diseño para todo el mundo– ecodiseño: Participación ciudadana, instituciones locales y ecologismo a nivel local. 4. Cómo vincular lo rural y lo urbano, lo local con lo global. 5.- Ocio y turismo sostenible.

**Tema 6.- Crisis ecológica y consumo.** 1. Industrialización y nuevos estilos de vida. 2. La sociedad del consumo de masas. 3. El consumo ecológico. 4. Consumo ético. 5. Redes de comercio justo.

**Tema 7.- La empresa como solución a los problemas medioambientales.** 1. Razones para el cambio de empresa "tradicional" a empresa ecológica. 2. La empresa ecogestionada: Gestión y auditoría medioambiental. Gestión integrada y excelencia empresarial. 3. Ecoetiquetas. 4. Marketing ecológico.

**Tema 8.- Medio ambiente y empleo.** 1. Concepto de empleo "verde". 2. Los nuevos "yacimientos" de empleo relacionados con el medio ambiente. 3. Perspectivas de futuro.

**Tema 9.- La necesidad de llegar a las raíces del problema.** La Ética ecológica.

**II. SEMINARIOS DE TRABAJO.** Se organizarán, como trabajo colectivo, en el primer mes de curso.

### CONTENIDO DE PRÁCTICAS

Se realizarán trabajos en grupo o individualmente, según las circunstancias, con temas, que versen sobre las interacciones entre el medio ambiente y la sociedad, elegidos libremente por el alumnado y que tras su estudio y análisis, se explicarán, mediante exposición pública - utilizando el aula y los horarios de clase así como los materiales didácticos que aparecen en esta guía- los descubrimientos y avances obtenidos en el tema elegido al resto de los componentes de esta asignatura para su posterior discusión colectiva.

Se presentará un informe final sobre el trabajo práctico, en papel o/y soporte electrónico, antes del día del examen final escrito, con una extensión entre de entre 25 y 75 páginas, y que, al menos, debe de contener:

- Nombre de los miembros del equipo de trabajo.
- Introducción y planteamiento de la cuestión sobre la que se ha trabajado.
- Presupuestos teóricos que han respaldado el trabajo.
- Datos utilizados y análisis de éstos.
- Conclusiones obtenidas.
- Propuestas -si es el caso-
- Bibliografía y fuentes utilizadas.
- Pequeño anexo con la relación de las tareas realizadas por cada miembro del equipo a lo largo del periodo del trabajo práctico.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

**Material Didáctico de Teoría.** Pizarra, transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, T.V- vídeo.

**Material Didáctico de Prácticas.** Presentaciones con cañón de vídeo, transparencias, vídeos-DVD, pizarra.

### EVALUACIÓN

Para superar la asignatura, según las distintas graduaciones de notas, será necesario aprobar el examen final escrito en el día señalado en esta guía, y haber realizado el trabajo práctico, que expuesto y debatido colectivamente en las sesiones reservadas para tal fin, podrá elevar la nota final hasta dos puntos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se valorarán los siguientes aspectos:

1. Examen final escrito. Que constará de un número indeterminado de preguntas teórico-prácticas.
2. La elaboración y exposición, en clase, de los trabajos realizados.
3. El informe final presentado sobre el trabajo práctico realizado.
4. La participación individual y en grupo durante las clases teórico- prácticas.
5. Todas las actividades prácticas que se realicen durante el cuatrimestre.

**BIBLIOGRAFÍA**

Se servirá a lo largo del curso, tanto para la parte general, como para los seminarios. No obstante, se selecciona aquí una bibliografía indicativa:

- ANDRÉS ORIZO, F. (1991): *Los nuevos valores de los españoles*. Fundación. Santa María. 1ª Edición. Madrid.
- BAIGORRI, A. (1999): "Del Estado depredador a la región sostenible", Mini-Conference on The Environmental State Under Pressure, RC24 (ISA). Chicago.
- BALLESTEROS, J./ PÉREZ ADÁN, J. (1997): *Sociedad y Medio Ambiente*. Trotta. 1ª Edición. Madrid.
- BÁRCENA HINOJAL, I; IBARRA GÜEL, P; SUBYAGA GÁRATE, M. (2000): *Desarrollo sostenible: un concepto polémico*. Universidad del País Vasco: Servicio Editorial. 1ª Edición. Bilbao.
- BROWN, L.Y OTROS. (1990): *La situación en el mundo. 1990*. 1ª Edición Apóstrofe. Madrid (Publicación del Wordwatch Institute, al igual que las siguientes hasta el año 2005).
- COMISIÓN MUNDIAL DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. (1988): *Nuestro Futuro Común*. Alianza. 1ª Edición. Madrid.
- COMMONER, B. (1973): *El círculo que se cierra*. Plaza & Janés. 1ª Edición. Barcelona.
- GRUPO ENTORNO. (2001): *Ecología, desarrollo y solidaridad*. Editorial CCS. 1ª Edición. Madrid.
- JACOBS M. (1996): *La economía verde*. Icaria. 1ª Edición. Barcelona.
- JIMÉNEZ HERRERO, L. (1992): *Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo*. Iepala. 1ª Edición. Madrid.
- KEALEY, D. (1990): *Revisión environmental ethics*. SUNY Press (State University of New York Press). New York.
- LEMKOW, L. (2002): *Sociología ambiental: pensamiento socioambiental y ecología social del riesgo*. Icaria. 1ª Edición. Barcelona.
- LERMA, I., LA ROCA, F, GARCÍA, E. (coords). (1998): *Relaciones laborales y medioambiente*. Alzira. 1ª Edición. Madrid.
- LÓPEZ, A. (1990): *El espacio ambiental europeo*. Universidad Complutense/INC. 1ª Edición. Madrid.
- MARTÍN, C; GONZÁLEZ, C (TR.) GOODLAND, R, ed. lit. ... [et al.] (1997): *Medio ambiente y desarrollo sostenible: más allá del informe Brundtland*. Editorial Trotta, S.A. 1ª Edición. Madrid.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1992): *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Icaria. 1ª Edición. Barcelona.
- MORENO, L. (1998): "Local y global: la dimensión política de la identidad territorial". IESA-CSIC, Documento de Trabajo 98-02. Madrid.
- OLONA, J. (1993): "Espacio rural la agricultura y medio ambiente", *Revista de Estudios Agrosociales*, nº 163, pp. 279-290.
- OLTRA CLIMENT, V. (2002): *Ecología social: un futuro de esperanza*. Instituto de Consultores de Dirección S. L. 1ª Edición. Valencia.
- PARDO, M, (coord). (1998): *Sociedad y medioambiente: estado de la cuestión*. Fundación Fernando de los Ríos. 1ª Edición. Madrid.
- RIECHMANN, J. (1991): *Problemas con los frenos de emergencia?* Talasa. 1ª Edición. Madrid.
- ROJO LÓPEZ, T. (2001): *Sevilla 2010, metrópoli ecológica, aplicación de la metodología Europea participativa E.A.S.W.* Universidad de Sevilla. Departamento de Sociología. Equipo de Investigación desarrollo y cambio social. 1ª Edición. Sevilla.
- SEMPERE, J. y RIECHMANN. (2000): *Sociología y medio ambiente*. Editorial Síntesis. 1ª Edición. Madrid.
- SOSA, N.M. (1993): "Movimiento Ecologista y Cambio Social". En *Ecología Política* nº 5. pp. 03-123.
- SOSA, N.M. (1994): *Ética Ecológica: Necesidad, Posibilidad, Justificación y Debate*. Edic. Libertarias. 2ª edición. Madrid.
- SOSA, N.M. (1996): "Ética, Ecología y Empresa". En *Papeles de la F.I.M.* nº 7. pp. 115-130.
- SOSA, N.M. (Coord.) (1995): *Educación Ambiental: sujeto, entorno y sistema*. Amarú. 2ª edición. Salamanca.
- VILANOVA E. y VILANOVA R. (1996): *Las otras empresas: experiencias de economía alternativa y solidaridad en el estado español*. Talasa. 1ª Edición. Madrid.

## ALGUNAS REVISTAS ACCESIBLES EN INTERNET:

Climate Change (ciencias ambientales), Kluwer Academic Publishers. <http://www.wkap.nl/journalhome.htm/0165-0009>

The Environmentalist (ciencias ambientales), Kluwer Academic Publishers. <http://www.wkap.nl/journalhome.htm/0251-1088>

Journal of World System Research (ciencias sociales). <http://csf.colorado.edu/ws/systems/jwsr.html>

Journal of Political Ecology. En <http://www.library.arizona.edu/ej/jpe/jpeweb.html>

Fomento y Medio Ambiente. (Revista de los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente). En línea. <http://www.mfom.es/publicaciones/cgi-bin/revistas?Us=35>

---

## QUÍMICA

---

**Código: 12752. Créditos: 6.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsables:** Carmelo García Pinto

**Teoría:** Carmelo García Pinto

**Prácticas:** Carmelo García Pinto, Myriam Bustamante Range, Javier Domínguez Álvarez y M<sup>a</sup> Luz Hernández Hernández.

### OBJETIVOS GENERALES

Transmisión a los alumnos de unos conocimientos adecuados de Química que le permitan, a corto plazo, seguir sin dificultad las asignaturas de cursos superiores y, a más largo plazo, desempeñar su labor profesional.

Adquirir destreza y habilidad en el manejo del material de laboratorio y de las técnicas más habituales en un laboratorio químico.

### CONTENIDO

#### CONCEPTOS BÁSICOS Y LEYES FUNDAMENTALES

TEMA 1. *Fundamentos de Química*. Introducción a la Química. Propiedades físicas y químicas. Constitución de la materia: átomos y moléculas; elementos y compuestos; sustancias puras y mezclas. La medida en Química. Precisión y exactitud. Tipos de errores. Expresión correcta de los resultados. TEMA 2. *Estequiometría*. Leyes fundamentales de la Química. Masas atómicas y moleculares. Número de Avogadro. Concepto de mol. Concepto de reacción química. Ecuaciones químicas y ajuste. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante y rendimiento. TEMA 3. *Estructura atómica y enlace químico*. Estructura atómica y Sistema Periódico de los elementos: número atómico, números cuánticos y orbitales atómicos, configuraciones electrónicas. Propiedades periódicas. El enlace químico: tipos. Enlace iónico: energía reticular y propiedades de los compuestos iónicos. Enlace covalente: teorías de enlace, polaridad y características de los compuestos covalentes. Enlace metálico: teorías de estructuras y propiedades de los compuestos metálicos. TEMA 4. *Fuerzas intermoleculares y estados de agregación*. Fuerzas intermoleculares: interacciones entre dipolos, enlace de hidrógeno, fuerzas de dispersión. Relación de las fuerzas intermoleculares con las propiedades de las sustancias. Estados de agregación de la materia: gases, sólidos y líquidos. Cambios de fase: equilibrio entre fases, presión de vapor, diagramas de fases y energética de los cambios de fase.

#### DISOLUCIONES

TEMA 5. *Disoluciones*. Concepto de disolución. Clasificación de las disoluciones. Concentración y formas de expresarla. Ley de Henry. Distribución de un soluto entre dos disolventes no miscibles. TEMA 6. *Propiedades coligativas de las disoluciones*. Concepto de propiedades coligativas. Presión de vapor: Ley de Raoult. Ascenso ebulloscópico y descenso crioscópico. Ósmosis y presión osmótica. Disoluciones de electrolitos: grado de disociación y propiedades coligativas. Disoluciones ideales y no ideales. Presión de vapor en disoluciones de dos componentes volátiles: destilación simple y fraccionada. Mezclas azeotrópicas. TEMA 7. *Dispersiones coloidales*. Dispersiones coloidales. Características generales. Tipos de dispersiones coloidales. Propiedades de los sistemas coloidales. Preparación y purificación de coloides. Estabilidad de las dispersiones coloidales. Destrucción de coloides. Importancia y aplicaciones.

#### LAS REACCIONES QUÍMICAS

TEMA 8. *Termodinámica química*. Conceptos fundamentales de termodinámica química. Primer principio de la Termodinámica. Energía interna. Procesos a volumen constante y a presión constante. Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Ley de Hess. Variación de la entalpía con la temperatura. Energías de enlace. Segundo principio de la Termodinámica. Concepto de entropía. Las entropías absolutas y el Tercer principio de la Termodinámica. Energía libre de Gibbs y espontaneidad. TEMA 9. *Equilibrio químico*. Procesos reversibles e irreversibles. Concepto de equilibrio. La constante de equilibrio. Formas de expresar la constante de equilibrio. Equilibrios en sistemas heterogéneos. Factores que afec-

tan al equilibrio. Principio de Le Châtelier. TEMA 10. *Cinética química*. Velocidad de reacción. Orden y molecularidad de una reacción química. Orden de reacción y ecuación de velocidad. Factores que influyen sobre la velocidad de reacción. Teoría de Arrhenius: el complejo activado. Teoría de las colisiones moleculares. Catalizadores: catálisis homogénea y heterogénea. Catálisis enzimática. Importancia de la catálisis.

#### REACCIONES EN DISOLUCIÓN

TEMA 11. *Reacciones ácido-base*. Introducción. Fuerza de ácidos y bases. Autoprotólisis del agua. Concepto y escala de pH. Cálculo de concentraciones en el equilibrio para ácidos y bases fuertes. Cálculo de las concentraciones en el equilibrio para ácidos y bases débiles. Sistemas monopróticos y polipróticos. Interacciones entre ácidos y bases. Disoluciones reguladoras. Volumetrías ácido-base. Punto de equivalencia y punto final. Error de valoración. Detección del punto final: indicadores químicos y físico-químicos. Aplicaciones analíticas de las volumetrías ácido-base. TEMA 12. *Reacciones de formación de complejos*. Introducción. Tipos de complejos. Equilibrios y constantes de formación. Cálculo de concentraciones en el equilibrio. Volumetrías de formación de complejos. Detección del punto final: indicadores químicos y físico-químicos. Aplicaciones de las volumetrías de formación de complejos. Importancia de las reacciones de formación de complejos. TEMA 13. *Reacciones de precipitación*. Introducción. Solubilidad y producto de solubilidad. Condiciones de precipitación y disolución. Precipitación fraccionada. Factores que afectan a la solubilidad de precipitados. Reacciones de desplazamiento: ácido-base, formación de complejos, oxidación-reducción. Volumetrías de precipitación. Detección del punto final: indicadores químicos y físico-químicos. Aplicaciones de las volumetrías de precipitación. Gravimetrías. TEMA 14. *Reacciones redox. Electroquímica*. Reacciones de intercambio de electrones. Oxidantes y reductores. Sistemas redox. Ajuste de reacciones redox. Potenciales de electrodo. Ecuación de Nernst. Serie electroquímica: aplicaciones. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio. Factores que modifican el potencial de un sistema redox: pH, reacciones de precipitación, formación de complejos. Sistemas redox del agua. Volumetrías redox. Detección del punto final. Aplicaciones. Introducción a la electroquímica. Células electrolíticas. Leyes de Faraday. Aplicaciones de la electroquímica: pilas y acumuladores. Corrosión de metales.

#### CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE QUÍMICA ORGÁNICA

TEMA 15. *Introducción a la química orgánica*. Importancia de la Química Orgánica. Naturaleza y propiedades generales de los compuestos orgánicos. El carácter químico especial del carbono. Tetravalencia del carbono. El enlace en los compuestos del carbono. Concepto de función. Principales series de compuestos orgánicos: grupos funcionales, series homólogas. Principios generales de nomenclatura de los compuestos orgánicos. TEMA 16. *Estructura y reactividad en química orgánica*. Desplazamientos electrónicos en las reacciones orgánicas. Efectos inductivo y mesómero. Las reacciones orgánicas. Tipos de reacciones orgánicas. Mecanismos principales de reacción. TEMA 17. *Isomería*. Isomería. Isomería estructural. Estereoisomería. Isomería óptica. Compuestos ópticamente activos. Compuestos con varios átomos de carbono asimétricos. Enantiómeros y diastereoisómeros. Resolución de mezclas racémicas. TEMA 18. *Compuestos orgánicos*. Características generales de los principales grupos funcionales: estructura, propiedades y reacciones. Los compuestos orgánicos en el medio ambiente.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Normas de laboratorio y medidas de seguridad. Introducción al manejo de material de laboratorio. Práctica 2. Preparación de disoluciones. Práctica 3. Determinación del pH de un agua y de la alcalinidad total. Práctica 4. Volumetrías redox: Valoraciones con permanganato. Práctica 5. Reacciones químicas en tubo de ensayo. Separación e identificación de cationes.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

Comprensión del método científico. Describir la estructura, propiedades físico-químicas y reactividad de los elementos y compuestos involucrados en procesos biogeoquímicos. Resolución de problemas. Capacidad de consideración del carácter multidisciplinar del problema ambiental. Capacidad para integrar evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos. Capacidad de análisis y síntesis. Razonamiento crítico. Trabajo en grupo. Aprendizaje autónomo. Motivación por la calidad. Sensibilidad hacia los temas medioambientales

## MATERIALES DIDÁCTICOS

Se basará en una adecuada coordinación entre las clases presenciales en el aula, en las que el profesor explicará los aspectos más importantes de cada tema, los seminarios propuestos y las tutorías correspondientes y la realización de las prácticas de laboratorio.

Se mantendrá actualizada y activa el aula virtual en la que los alumnos puedan acceder al material de las clases, realizar los tests de autoevaluación propuestos, utilizar las tutorías virtuales para solucionar cuestiones relacionadas con los contenidos del temario, foros de discusión, etc...

Previsión de Técnicas Docentes

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	45	30	75
Clases prácticas	12	10	22
Seminarios	12	10	22
Exposiciones y debates			
Tutorías	6	6	12
Actividades no presenciales		10	10
Preparación de trabajos			
Otras actividades			
Exámenes	4	20	24
TOTAL	79	86	165

## EVALUACIÓN

### EXAMEN FINAL

La evaluación principal de la asignatura consistirá en un examen final escrito que contendrá cuestiones sobre los contenidos del programa. Este ejercicio final está programado en el calendario general de exámenes. El alumno debe centrarse en lo que se pregunta y evitar una respuesta ambigua sin relación con la cuestión planteada. Se valorará la capacidad de síntesis y de razonamiento.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

Otro tipo de evaluación se realiza con las prácticas de laboratorio. Por una parte se hace evaluación continua de las sesiones de laboratorio donde se controla el desarrollo de las mismas. En particular, se vigilará la disposición y destreza para realizar las diferentes actividades y finalmente se evaluará un informe final de las prácticas con cuestiones sobre los experimentos realizados.

### ACTIVIDADES DIRIGIDAS.

Una tercera evaluación se lleva a cabo a través de las actividades dirigidas: tutorías, seminarios, actividades en el aula virtual, etc...

Al examen final de la asignatura se le asignará un peso del 70% en la calificación final del curso. Para superar la asignatura será imprescindible alcanzar la calificación de 4.0 (sobre 10) en el examen final. Las prácticas de laboratorio tienen un peso del 15% en la nota final del curso. La evaluación de las actividades dirigidas tiene un peso del 15% en la calificación final del alumno. La asistencia a clase y a las actividades dirigidas es obligatoria y se llevará a cabo un control de la misma, que modulará la calificación final de la asignatura, una vez aprobada, hasta en un 10%.

## BIBLIOGRAFÍA

FERNÁNDEZ, M. R. y FIDALGO, J. A. (1994). *Química General*. Ed. Everest. León.  
 CHANG, R. (1998). *Química*. Ed. McGraw-Hill. 6ª Edición. México.

- ATKINS, P.W. (1992) *Química General*. Ed. Omega, S. A. Barcelona.
- QUÍMICA ORGÁNICA. H. Hart, D. J. Hart y L. E. Craine. McGraw-Hill, Madrid. 1995.
- BROWN, T. L., LEMAY, H. E. y BURSTEN, B.E. (1998). *Química. La Ciencia Central*. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México.
- WHITTEN, K. W., DAVIS, R. E. y PECK, M. L.(1998).*Química General*. Ed. McGraw-Hill. 5ª Edición. México.
- MORRISON, T y BOYD R. N. (1990) *Química Orgánica*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. México.
- PETRUCCI, R. H., HARWOOD, W. S. y HERRING, F. G.(2003).*Química General (vol I y vol II)*. Ed. Prentice Hall. Madrid.

## ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

---

**FÍSICA AMBIENTAL**

---

**Código: I2757. Créditos: 4.0 + 2.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1****Profesorado****Responsable:** Eulogio Luis García Díez**Teoría:** Eulogio Luis García Díez**Prácticas:** Eulogio Luis García Díez**OBJETIVOS GENERALES**

Un entendimiento correcto del sistema medioambiental bajo el punto de vista de la Física. Es el objetivo global de la asignatura. A partir de ahí, siguiendo un esquema causa-efecto desde mayores a menores escalas espaciales, puede comprenderse el comportamiento del mencionado sistema. Al margen de este esquema, se introduce un estudio del ruido.

**CONTENIDO**

## PARTE I: EL RUIDO.

Estudio del Ruido (I): Consideraciones históricas. El sonido como fenómeno físico: Parámetros del sonido. Escalas de intensidades y sensaciones. La percepción subjetiva del ruido: Escala subjetiva.

Estudio del Ruido (II): El ruido en interiores. Procesos de absorción por superficies. Ecuación de "recinto".Tipos de molestia de ruidos. Normativas en la materia.

## PARTE II: EL SISTEMA MEDIOAMBIENTAL.

Los procesos radiativos (I): Radiación Térmica: Leyes de Stefan- Boltzman, Wien y Kirchoff.

Los Procesos radiativos (II): Radiación solar: Emisión, propagación en la atmósfera. Constante solar: Calentamiento medio de la Tierra.

Los procesos radiativos (III): Calentamiento particular de una superficie horizontal. Calentamiento en un intervalo de tiempo. Radiación terrestre. Balance de calor latitudinal planetario: Consecuencias.

Circulación General de la Atmósfera y corrientes marinas: Modelos. Consecuencias medioambientales: Papel de la selva ecuatorial. Corriente del "Niño". El Monzón.

Circulaciones a escala sinóptica: Borrascas y Anticiclones. Tipos de frentes. El viento sinóptico. Otros meteoros.

Circulaciones a menor escala: Brisas de montaña y marinas: Consecuencias en la fauna y flora de la zona. Deportes de viento en mar y montaña: Riesgos.



Movimientos verticales en la Atmósfera: Estabilidad e inestabilidad atmosférica: Consecuencias. El desarrollo tormentoso: Fases. Riesgos de rayos.

Iones en la Atmósfera: Tipos. Generación, actividad y recombinación iónica. Corrientes iónicas. El campo eléctrico atmosférico. Variaciones temporales y sus consecuencias.

Campo Magnético Terrestre: Variaciones espaciales. Declinación magnética del lugar. Uso de la brújula.

### PARTE III: ENERGÍAS NATURALES

Energía en el sistema medioambiental: Energía solar y su aprovechamiento: Tipos y Consecuencias. Energía eólica: Características de los molinos y su rendimiento. Ventajas e inconvenientes de la energía eólica. Otras fuentes de energía (Geotérmica y marina).

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Dado la naturaleza de la disciplina, las prácticas de ruidos se realizan en la calle (Campus Miguel de Unamuno), haciéndose registros en zonas de tránsitos ascendente y descendente de vehículos, suelos ajardinados y asfálticos, recintos cerrados varios (Pasillos, bibliotecas, etc.), zonas sanitarias y zonas de alto tráfico de vehículos y peatones.

En el resto de la asignatura, las prácticas se realizan en el aula (Interpretación de la lectura de la brújula, etc.). Además, las clases prácticas incluyen la realización de problemas (Cálculo de energía eólica aprovechable, etc.).

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

El programa de la asignatura se adecua al libro que sobre la materia ha publicado el profesor encargado..

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Sonómetros de medida puntual y memoria de almacenamiento de datos. Brújulas ordinarias.

## EVALUACIÓN

Examen global consistente en preguntas concisas y problemas.

## BIBLIOGRAFÍA

García Díez, E.L. (2.000): *Física Ambiental*. Ed. Kadmos-Plaza. ISBN: 84-89109-28-1. Salamanca.

Catalá de Alemany, J. (1966): *Física General*. Ed. SABER. Valencia.

Colina Tejeda, C. de la; Moreno Arranz, A. (1997): *Acústica de la Edificación*. UNED- Fundación Escuela de la Edificación. ISBN 84-86957-71-0..

Gettys, W.; F. Keller and M. Skove (1991): *Física Clásica y Moderna*. Ed. Mc Graw-Hill. ISBN 0-07-033523-0.

IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) (1993): *Manual de Energía Solar Fotovoltáica*. Serie "Cuadernos de energías renovables, 6". ISBN 84-86850-31-2.

Nevers, N. De (1997): *Ingeniería de control de la contaminación del aire*. Ed. Mc Graw-Hill. ISBN 0-07-061397-4..

Palz, W. (1978): *Electricidad Solar*. Ed. Blume ISBN 84-7031-056-9. Barcelona..

Eisberg, R. and Lerner, L.: *Física*. Ed. Mc Graw-Hill. ISBN 84-85240-61-8. Madrid.

---

## INFORMÁTICA

---

**Código: 12758. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1**

### Profesorado

**Responsable:** Juan Manuel Corchado Rodríguez

**Teoría:** Juan Manuel Corchado Rodríguez

**Prácticas:** Resurrección Gutiérrez Rodríguez

### OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos de la asignatura son familiarizar a los alumnos con la informática. Se combinan elementos teóricos y prácticos para facilitar al alumno desarrollar una serie de aptitudes que le permitan aprovechar las ventajas que ofrece esta tecnología tanto durante sus estudios universitarios como posteriormente en su vida laboral. La asignatura hace especial hincapié en los aspectos prácticos siguiendo una metodología que combina aspectos complementarios de la teoría constructivista del aprendizaje y el aprendizaje por descubrimiento.

### CONTENIDO

Tema 1: Introducción a la informática. Tema 2: Representación de los datos en informática. Tema 3: Unidades funcionales del computador. Tema 4: Periféricos. Tema 5: Estructura de datos y algoritmos. Tema 6: Programación. Tema 7: Sistemas Operativos. Tema 8: Bases de Datos. Tema 9: Teleinformática.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Durante las prácticas los alumnos aprenden a utilizar herramientas de ofimática (por ejemplo excel), a tratar imágenes con distintas aplicaciones, a implementar bases de datos relacionales sencillas y a programar con html

### MATERIALES DIDÁCTICOS

El material didáctico necesario para seguir el curso se encuentra en la web: <http://gsii.usal.es> (apartado de docencia).

### EVALUACIÓN

Los alumnos realizarán un examen. Alternativamente y de forma voluntaria, el 50% de la nota se puede obtener realizando trabajos individuales y/o en grupo.

### BIBLIOGRAFÍA

- HONEYCUTT, JERRY., *La Biblia de Internet. Edición Windows 98*. Anaya Multimedia, 1998.
- KORTH, H.F. y SILBERSCHATZ, A., *Fundamentos de Bases de Datos*. 2ª Edición. McGraw-Hill, 1993.
- MOURELLE SAUGAR, J.M., *Guía de Iniciación MS-DOS 6*. Anaya Multimedia, 1995.
- PC LEARNING LABS, *Aprende y Practica Excel 5 para Windows*. Anaya Multimedia, 1994.
- PRAGUE, CARY N.Y IRWIN, MICHAEL R., *El libro de Access 97*. Anaya Multimedia, 1997.
- PRIETO, A., LLORES, A. y TORRES, J.C., *Introducción a la Informática*. McGraw-Hill, 1995.
- SUÁREZ, JOAQUÍN MARÍA., *Manual Imprescindible de Windows 98*. Anaya Multimedia, 1998.

---

## QUÍMICA AMBIENTAL

---

**Código: 12756. Créditos: 4.0 + 2.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.1**

### Profesorado

**Responsable:** César García Hermida

**Teoría:** César García Hermida

**Prácticas:** César García Hermida

### OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales son aportar al alumno una mayor comprensión de la relación entre la Química y el Medioambiente mediante la exposición de: 1. Las fuentes, reacciones, eliminación y efectos de los contaminantes inorgánicos, orgánicos y partículas en la atmósfera. 2. Los problemas globales de contaminación atmosférica. 3. La contaminación de las aguas naturales y los criterios de calidad del agua de consumo humano.

### CONTENIDO

#### CONTENIDO DE TEORÍA

*Tema 1.-Química Ambiental y el problema de la contaminación.* Química ambiental: definición. Ciclo energético en la biosfera. El problema de la contaminación. *Tema 2.- La Atmósfera y su contaminación.* Estructura y reacciones fotoquímicas en la atmósfera. Contaminación y contaminantes atmosféricos. *Tema 3.-Contaminantes gaseosos inorgánicos en la atmósfera.* Fuentes, eliminación y efectos del monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno y los óxidos de azufre. *Tema 4.-Contaminantes orgánicos en la atmósfera.* Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. El "smog" fotoquímico: Formación y efectos. Aldehídos y cetonas, alcoholes y derivados halogenados, compuestos organosulfurados y organonitrogenados en la atmósfera. *Tema 5.- Partículas en la atmósfera.* Clasificación, fuentes, tamaño y velocidad de sedimentación. Evolución granulométrica, destino composición química y efectos de las partículas atmosféricas. Procesos químicos en la formación de partículas inorgánicas. Metales pesados: Definición, características químicas e importancia ambiental. Características, fuentes, usos y efectos de los metales pesados mercurio, plomo y cadmio. Partículas orgánicas. Los hidrocarburos policíclicos aromáticos: Fuentes y efectos. *Tema 6.-Problemas regionales y globales de contaminación atmosférica.* I.-La lluvia ácida: Contaminación transfronteriza y efectos. II.- El efecto invernadero: fundamento y fuentes de los gases de invernadero. Efectos del cambio climático. Alternativas. III.- El deterioro de la capa de ozono: Secuencia natural del ozono estratosférico. Destrucción del ozono: Procesos catalíticos del óxido nítrico y del radical libre cloro. Los clorofluorocarbonos y los bromofluorocarbonos: Nomenclatura, usos e influencia en el deterioro de la capa de ozono. Las nubes estratosféricas polares. Efectos del deterioro de la capa de ozono. Alternativas al uso de los clorofluorocarbonos y a los bromofluorocarbonos *Tema 7.-Hidrosfera.* Las aguas: Definición, origen, estado y recursos. El ciclo hidrológico. Demanda de aguas dulces. Soluciones a la demanda de aguas dulces. *Tema 8.- El agua y sus propiedades.* La molécula de agua. Anomalías y propiedades del agua pura. El agua como disolvente. *Tema 9.-Las aguas naturales y su contaminación.* *Tema 10.-Criterios de calidad del agua de consumo humano.* Examen organoléptico. Parámetros indicadores. Parámetros químicos *Tema 11.-Potabilización de las aguas y su distribución.* Procesos unitarios en el tratamiento de las aguas. Ablandamiento y otros tratamientos terciarios. Distribución del agua potable. Problemas surgidos en el tratamiento, red de distribución y en los sistemas de cañerías.

#### CONTENIDO DE PRÁCTICAS

Exposición, comentarios y discusión sobre temas de actualidad relacionados con el medio ambiente. Realización de ejercicios de problemas de Química Ambiental. Estudio y desarrollo de artículos de revistas científicas cuyo contenido esté relacionado con el contenido de la asignatura. Visita a la Estación de Tratamiento de Agua Potable de la Aldehuela (Salamanca).

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra y Transparencias

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Revistas científicas. Pizarra. Ordenador

### EVALUACIÓN

Se realizará una prueba escrita al finalizar el período docente.

### BIBLIOGRAFÍA

BAIRD, C. (2001). *Química Ambiental*. Ed. Reverté S.A. 2ª ed. Barcelona

BUENO, J. L.; SASTRE, H. Y LAWING, A. G. (1997). *Contaminación e Ingeniería ambiental*. Ed. F.I.C.T. Oviedo

G. SPIRO, T.; M. STIGLIANI, W. (2004). *Química Medioambiental*. Ed. Pearson Educación, S.A. 2ª ed. Madrid

GRAY, N. F. (1996). *Calidad del agua potable*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza

LADRÓN DE GUEVARA, J. y MOYA PUEYO, V. (1995). *Toxicología Médica*. Ed. Interamericana, Mc Graw- Hill. Madrid

MANAHAN, S.E. (1984). *Environmental Chemistry*. Ed. Brooks/Cole Publishing Company. 4ª ed. Monterrey, California.

OROZCO BARRENETXEA, C. (2003). *Contaminación Ambiental*. Ed. Thomson Paraninfo S.A. Madrid.

## SEGUNDO CURSO

ASIGNATURAS TRONCALES

---

### ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL

---

**Código: 12762: Créditos: 4.0 + 2.0: Periodo: 1º cuatrimestre: Aula:**

#### Profesorado

**Responsable:** Dionisio Fernández de Gatta Sánchez

**Teoría:** Dionisio Fernández de Gatta Sánchez

**Prácticas:** Dionisio Fernández de Gatta Sánchez

### OBJETIVOS GENERALES

Estudiar y reflexionar sobre la justificación de la intervención del Derecho y de las Administraciones Públicas en la protección del Medio Ambiente, así como analizar los Ordenamientos Jurídicos implicados y los principales instrumentos jurídicos y administrativos utilizados en esta protección.

### CONTENIDO

#### 1) INTRODUCCIÓN.

El Medio Ambiente y el Derecho: Evolución. **El Derecho Ambiental:** desarrollo de su función protectora, la protección ambiental como una función pública y técnicas de intervención de las Administraciones Públicas en materia ambiental. Los Ordenamientos Jurídicos protectores del Medio Ambiente.

## II) EL DERECHO AMBIENTAL APLICABLE: ASPECTOS GENERALES.

### A) La protección internacional del medio ambiente.

### B) El Derecho Ambiental de la Unión Europea:

Evolución y régimen actual: De los Tratados originarios (1951 y 1957) al Acta Única Europea (1986-1987). El Tratado de la Unión Europea (1992-1993) y sus modificaciones: El Tratado de Amsterdam (1997-1999) y el Tratado de Niza (2001-2003) [<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2006:321E:0001:0331:ES:pdf>]. El fracasado Tratado por el que se establece una Constitución para Europa de 2004. La Declaración de Berlín de 2007 y el futuro [[http://www.eu2007.de/de/News/download\\_docs/Maerz/0324-RAA/Spanish.pdf](http://www.eu2007.de/de/News/download_docs/Maerz/0324-RAA/Spanish.pdf)]. El medio ambiente y el desarrollo sostenible en el Tratado de Lisboa de 13 de Diciembre de 2007: la Política Ambiental en los Tratados de la Unión Europea y de Funcionamiento de la Unión Europea [<http://eur-lex.europa.eu/OJHtml.do?uri=OJ:C:2007:306:SOM:ES:HTML>; <http://eur-lex.europa.eu/OJHtml.do?uri=OJ:C:2008:115:SOM:ES:HTML>].

Los Programas Ambientales. Especial referencia al Sexto Programa (2002-2012) [<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:242:0001:0015:ES:PDF>] y a la Estrategia de Desarrollo Sostenible de 2006 [<http://register.consilium.europa.eu/pdf/es/06/st10/st10917.es06.pdf>].

Las normas ambientales de la Unión Europea [<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/es/repert/1510.htm>].

### C) El Derecho Ambiental en España. Referencias generales y ámbito nacional:

Aspectos constitucionales del derecho al medio ambiente. Las previsiones y el significado del artículo 45 de la Constitución Española de 1978 [<http://www.tribunalconstitucional.es/constitucion/consti03.html#capit5>].

La distribución de competencias en materia ambiental: Estado, Comunidades Autónomas y Administraciones Locales [<http://www.tribunal-constitucional.es/constitucion/consti10.html>].

La organización administrativa nacional: el nuevo Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino [<http://www.boe.es/boe/dias/2008/04/14/pdfs/A19757-19759.pdf>; <http://www.boe.es/boe/dias/2008/04/16/pdfs/A20010-20017.pdf>]. Otros órganos.

Las normas nacionales sobre medio ambiente.

### D) El Derecho Ambiental de la Comunidad de Castilla y León:

El medio ambiente en el Estatuto de Autonomía de 2007. Competencias de la Comunidad Autónoma sobre medio ambiente [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/20635&xtlen=1000](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/20635&xtlen=1000)].

La organización administrativa: la Consejería de Medio Ambiente [<http://www.jcyl.es/scsiau/Satellite/up/es/MedioAmbiente/Page/PlantillaNIConsejeriaLema/1132645328170//?asm=jcyl&tipoLetra=x-small>]. Otros órganos.

La normativa autonómica en materia ambiental. La importante Ley de Prevención Ambiental de 2003 [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2003/08799](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2003/08799)]. Otras normas ambientales autonómicas [<http://www.jcyl.es/scsiau/Satellite?pagename=|CYL.Institucional/Page/PlantillaBuscadorNormativas>].

## III) PRINCIPALES NORMAS E INSTRUMENTOS AMBIENTALES.

A) Evaluación de Impacto Ambiental [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2008/01405&xtlen=1000](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2008/01405&xtlen=1000)].

B) Evaluaciones Ambientales Estratégicas (evaluaciones ambientales de planes y programas) [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2006/07677&xtlen=1000](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2006/07677&xtlen=1000)].

C) Libertad de Acceso a la Información Ambiental, Participación y Acceso a la Justicia [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2006/13010&xtlen=1000](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2006/13010&xtlen=1000)].

D) Prevención y Control Integrados de la Contaminación [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2002/12995&xtlen=1000](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2002/12995&xtlen=1000)].

E) Etiqueta Ecológica [<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:237:0001:0012:ES:PDF>].

F) Auditorías Ambientales y Sistema de gestión Medioambiental [<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2001R0761:20070101:ES:PDF>].

H) Comercio de Derechos de Emisión [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2005/03941&xtlen=1000](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2005/03941&xtlen=1000) ].

I) Responsabilidad Medioambiental [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/18475](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/18475) ].

J) Potestad sancionadora de la Administración [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=1992/26318](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=1992/26318)] y sanciones penales [[http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=1995/25444](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=1995/25444)].

## MATERIALES DIDÁCTICOS Y METODOLOGÍA

Exposición del régimen jurídico y administrativo de protección del Medio Ambiente, con apoyo de documentación normativa y de otro tipo, preparada al efecto; así como, estudio y comentario sobre textos de supuestos y problemas ambientales. La actividad práctica está integrada en el curso. Celebración de seminarios, en su caso.

## EVALUACIÓN

Examen escrito a todos los alumnos de la materia del Programa, contestando a varias preguntas del mismo en un tiempo máximo de 2 horas. Cada pregunta se evalúa de 0 a 10, para después realizar una evaluación global (suspense, aprobado, notable, sobresaliente y matrícula de honor).

## BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN RECOMENDADAS:

- \* ALLI ARANGUREN, J.C., "El medio ambiente como nuevo paradigma", en VARIOS AUTORES, "Panorama jurídico de las Administraciones Públicas en el siglo XXI. Homenaje al Prof. Dr. D. Eduardo ROCA ROCA", Ed. INAP-BOE, Madrid, 2003.
- \* ALONSO GARCÍA, E., y LOZANO CUTANDA, B. (Dir.), y otros, "Diccionario de Derecho Ambiental", Ed. Iustel, Madrid, 2006.
- \* AMBIENTA (Revista), Ministerio de Medio Ambiente (España) [[http://www.mma.es/portal/secciones/biblioteca\\_publicacion/publicaciones/revista\\_ambienta/index.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/biblioteca_publicacion/publicaciones/revista_ambienta/index.htm)].
- \* BETANCOR RODRÍGUEZ, A., "Instituciones de Derecho Ambiental", Ed. La Ley, Madrid, 2001.
- \* DE MIGUEL PERALES, C., "Derecho Español del Medio Ambiente", Ed. Civitas, Madrid, 2002.
- \* ESTEVE PARDO, J., "Derecho del Medio Ambiente", Ed. M. Pons, Madrid, 2005.
- \* ESTEVE PARDO, J. (Coord.), y otros, "Derecho del Medio Ambiente y Administración Local", 2ª ed., Ed. Fundación "Democracia y Gobierno Local", Barcelona-Madrid, 2006.
- \* FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D.:
  - "La Política Ambiental Comunitaria: Especial referencia a los Programa Ambientales", Revista de Instituciones Europeas, nº 3 / 1985 [[http://www.cepc.es/rap/Frames.aspx?IDS=0rmqwwqonclbtmi40b2lxje1\\_676935&ART=5,14642,RIE\\_012\\_003\\_051.pdf](http://www.cepc.es/rap/Frames.aspx?IDS=0rmqwwqonclbtmi40b2lxje1_676935&ART=5,14642,RIE_012_003_051.pdf)]
  - "La Política Ambiental Comunitaria: Su evolución y su futuro", Revista de Administración Pública, nº 111 / 1986 [[http://www.cepc.es/rap/Frames.aspx?IDS=0rmqwwqonclbtmi40b2lxje1\\_676935&ART=1,23508,1986\\_111\\_425.PDF](http://www.cepc.es/rap/Frames.aspx?IDS=0rmqwwqonclbtmi40b2lxje1_676935&ART=1,23508,1986_111_425.PDF)]
  - "La futura Política Ambiental de la Comunidad Económica Europea", Revista de Derecho Urbanístico, nº 101 / 1987.
  - "El Acta Única Europea y el Cuarto Programa Ambiental de la Comunidad Europea (1987-1992)", Noticias de la Comunidad Económica Europea, nº 51 / 1989.
  - "La Política Ambiental Comunitaria en el Tratado de la Unión Europea", Revista de Derecho Ambiental, nº 12/1994, y Revista de Estudios Europeos, nº 6 / 1994.
  - "Evolución y regulación actual de la Política Ambiental Comunitaria", Noticias de la Unión Europea, nº 153 / 1997.
  - "La Política Ambiental de la Unión Europea en el proceso de revisión del Tratado de Maastricht", Noticias de la Unión Europea, nº 153 / 1997.

- “La Ley de Actividades Clasificadas: un importante instrumento para la protección del medio ambiente en Castilla y León”, Revista “Medio Ambiente de Castilla y León”, nº 8 / 1997.
- “La Ley de Actividades Clasificadas de Castilla y León”, en VARIOS AUTORES, “El Derecho Administrativo en el umbral del siglo XXI. Homenaje al Prof. Dr. D. Ramón Martín Mateo”, Tomo III, Ed. Tirant Lo Blanch, Universidad de Alicante y Generalidad Valenciana, Valencia, 2000.
- “El régimen jurídico de la utilización y uso de los Espacios Naturales Protegidos”, en VARIOS AUTORES, “Jornadas sobre Ecoturismo en Castilla y León”, Ed. Caja Duero, Salamanca, 1998.
- “Régimen Jurídico de la utilización y uso de los espacios naturales protegidos: aspectos internacionales, comunitarios e internos”, Noticias de la Unión Europea, nº 179 / 1999.
- “El régimen jurídico de los Espacios Naturales Protegidos: Aspectos de Derecho Comunitario y Estatal”, en VARIOS AUTORES, “Estudios de Derecho y Gestión Ambiental”, Tomo I, Ed. Fundación Cultural Santa Teresa y Junta de Castilla y León, Ávila, 1999.
- “Las competencias de la Comunidad de Castilla y León en materia de Medio Ambiente”, en VARIOS AUTORES, “Estudios de Derecho y Gestión Ambiental”, Tomo II, Ed. Fundación Cultural Santa Teresa y Junta de Castilla y León, Ávila, 1999.
- “El régimen jurídico del control integrado de la contaminación”, Revista de Derecho Ambiental, nº 22 / 1999.
- “La Política Medioambiental de la Unión Europea en el Tratado de Amsterdam y en la revisión del Quinto Programa de Medio Ambiente: La futura Política Ambiental Comunitaria”, Noticias de la Unión Europea, nº 190 / 2000.
- Coordinación del número monográfico sobre “El Medio Ambiente y la Unión Europea”, Noticias de la Unión Europea, nº 190 / 2000.
- “El principio de integración del Medio Ambiente en la Unión Europea”, Cuadernos de Realidades Sociales, nº 55-56 / 2000.
- “Las Auditorías Ambientales en Castilla y León”, en QUINTANA LOPEZ, T. (Dir.), y otros, “Derecho Ambiental en Castilla y León”, Ed. Consejería de Medio Ambiente (J.C. y L.)-Tirant Lo Blanch, Valencia, 2003.
- y FORTES GONZÁLEZ, A., “La responsabilidad por daños al medio ambiente”, en VARIOS AUTORES, “La Responsabilidad Patrimonial del Estado”, Tomo II, Boletín del Ilustre Colegio de Abogados de Madrid, monográfico, nº 24 / 2003-30 / 2005.
- “Auditorías y Sistemas de Gestión Ambientales en la Unión Europea: Evolución, régimen vigente y perspectivas futuras”, Noticias de la Unión Europea, nº 228/2004.
- “La Protección Jurídica del Medio Ambiente: Evolución y perspectiva general”, en GÓMEZ-HERAS, J. M<sup>a</sup>., y VELAYOS, C. (Coords.), y otros, “Tomarse en serio la Naturaleza. Ética ambiental en perspectiva multidisciplinar”, Ed. Biblioteca Nueva, Madrid, 2004.
- “Derecho Ambiental: Aspectos generales sobre la protección jurídica del Medio ambiente”, e-Derecho Administrativo, nº 12/2004 <http://www.usuarios.lycos.es/edea/2004/numero12/ambiental.htm>
- y PÉREZ ALENCART, A., “Manual del Alcalde”, (1<sup>a</sup> ed. de 1998) 2<sup>a</sup> ed., Ed. Diputación de Valladolid y Universidad de Salamanca, Valladolid, 2004. [http://www.diputaciondevalladolid.es/am/manual\\_alcalde.shtml?idboletin=471&idseccion=2341&idarticulo=17714](http://www.diputaciondevalladolid.es/am/manual_alcalde.shtml?idboletin=471&idseccion=2341&idarticulo=17714)
- “La Responsabilidad Social Corporativa en materia ambiental. Estado de la cuestión”, Boletín Económico de Información Comercial Española, nº 2824/2004 <http://www.revistasice.com/Estudios/BICE/BICE1-new.asp?Sumario=Anterior&Numero=2824&Fecha=0>
- Coordinación del número monográfico de Noticias de la Unión Europea sobre “El Régimen del Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero”, nº 258, Julio, 2006.
- “Unión Europea y cambio climático: el régimen europeo del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero”, Noticias de la Unión Europea, nº 258 / 2006.
- “El régimen jurídico de la prevención ambiental en la Comunidad de Castilla y León”, Revista de la Administración Local y Autonómica, nº 300-301 / 2006.
- “Dereito Ambiental: Aspectos generales sobre la protección jurídica del Medio Ambiente”, en VARIOS AUTORES, “O Direito e a Cooperação Ibérica II” [II Ciclo de Conferências, março de 2004-outubro de 2005, Centro de Estudos Ibéricos, Câmara Municipal, Guarda (Portugal)], Campo das Rosas Ed., Porto (Portugal), Junho de 2006.

- “Política Ambiental de la Unión Europea”, en LÓPEZ RAMÓN, F. (Coord.), y otros, “Observatorio de Políticas Ambientales 1978-2006”, Ed. Fundación ECODES-Ministerio de Medio Ambiente-Ed.Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2006.
- “Organización ambiental del Estado”, en LÓPEZ RAMÓN, F. (Coord.), y otros, “Observatorio de Políticas Ambientales 1978-2006”, Ed. Fundación ECODES-Ministerio de Medio Ambiente-Ed.Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2006.
- “Política Ambiental de la Unión Europea”, en LÓPEZ RAMÓN, F. (Coord.), y otros, “Observatorio de Políticas Ambientales 2007”, Ed. Fundación ECODES-Ministerio de Medio Ambiente-Ed.Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2007.
- “Medio Ambiente, Urbanismo y Edificación: de la Política de la Unión Europea al Código Técnico de la Edificación y a la nueva Ley de Suelo”, Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente, nº 235, Julio-Agosto, 2007.
- “Articulación y perspectivas del desarrollo sostenible en la Unión Europea”, Noticias de la Unión Europea, nº 264 / 2007.
- “Urbanismo y Edificación Sostenible: su plasmación en el Ordenamiento Jurídico”, Revista Práctica Urbanística, nº 56 / 2007.
- “Aspectos jurídicos de la relación entre actividad edificatoria y el medio ambiente: el Código Técnico de la Edificación”, Revista “Práctica Urbanística”, Número Especial 5º Aniversario, monográfico sobre “El Código Técnico de la Edificación. Estudios y experiencias”, Abril de 2007.
- “Protección de la fauna silvestre y modalidades de caza: la STJCE de 18 de mayo de 2006, Asunto C-221/04, Comisión/Reino de España”, Noticias de la Unión Europea, nº 275, Diciembre, 2007.
- “La Política Ambiental de la Unión Europea en materia de Residuos”, Noticias de la Unión Europea, nº 276, Enero, 2008.
- “Política Ambiental de la Unión Europea”, en LÓPEZ RAMÓN, F. (Coord.), y otros, “Observatorio de Políticas Ambientales 2008”, Ed. Fundación ECODES-Ministerio de Medio Ambiente-Ed.Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2008.
- “La nueva Política de la Unión Europea sobre Cambio Climático y Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero”, en Noticias de la Unión Europea, monográfico sobre “Comercio de Derechos de Emisión y Cambio Climático”, pendiente de publicación.
- \* JORDANO FRAGA, J., “La protección del Derecho a un Medio Ambiente adecuado”, Ed. Bosch, Barcelona, 1995.
- \* LAVILLA RUBIRA, J. J., y MENÉNDEZ ARIAS, M<sup>a</sup>. J., “Todo sobre el Medio Ambiente”, Ed. Praxis, Madrid, 1996.
- \* LOMBORG, B., “El ecologista escéptico”, Ed. Espasa - Calpe, Madrid, 2003.
- \* LOMBORG, B., “En frío. La guía del ecologista escéptico para el cambio climático”, Ed. Espasa Calpe, Madrid, 2007.
- \* LOPERENA ROTA, D., “Los principios del Derecho Ambiental”, Ed. Civitas, Madrid, 1998.
- \* LÓPEZ RAMÓN, F. (Coord.), FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D., y otros, “Observatorio de Políticas Ambientales 1978-2006”, Ed. Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES)-Ministerio de Medio Ambiente-Ed.Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2006.
- \* LÓPEZ RAMÓN, F. (Coord.), FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D., y otros, “Observatorio de Políticas Ambientales 2007”, Ed. Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES)-Ministerio de Medio Ambiente-Ed.Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2007.
- \* LÓPEZ RAMÓN, F. (Coord.), FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D., y otros, “Observatorio de Políticas Ambientales 2008”, Ed. Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES)-Ministerio de Medio Ambiente-Ed.Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2008.
- \* LOZANO CUTANDA, B., “Derecho Ambiental Administrativo”, 8ª ed., Ed. Dykinson, Madrid, 2007.
- \* LOZANO CUTANDA, B., y ALLI TURRILLAS, J. C., “Administración y Legislación Ambiental”, 3ª ed., Ed. Dykinson, Madrid, 2007.
- \* McNEILL, J. R., “Algo nuevo bajo el sol. Historia Medioambiental del Mundo en el siglo XX”, Alianza Ed., Madrid, 2003.
- \* MARTÍN MATEO, R.:
  - “Derecho Ambiental”, Ed. Instituto de Estudios de la Administración Local, Madrid, 1977.
  - “Manual de Derecho Ambiental”, 4ª ed., Ed.Thomson-Aranzadi, Pamplona, 2005.
  - “Tratado de Derecho Ambiental”, 3 tomos, Ed.Trivium, Madrid, 1991, 1992 y 1997, 4º tomo, Ed. Edisofer, Madrid, 2003.
- \* MEADOWS, D., RANDERS, J., y MEADOWS, D., “Los límites del crecimiento treinta años después”, Ed. Galaxia Guttenberg-Círculo de Lectores, Barcelona, 2006 (ed. inglesa de 2004).



- \* MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (España), "Medio Ambiente en España 2006", Ed. MMA, Madrid, 2007 [[http://www.mma.es/portal/seg-ciones/info\\_estadistica\\_ambiental/estadisticas\\_info/memorias/2006/index.htm](http://www.mma.es/portal/seg-ciones/info_estadistica_ambiental/estadisticas_info/memorias/2006/index.htm)]
  - \* MORA RUIZ, M., "La gestión ambiental compartida: función pública y mercado", Ed. Lex Nova, Valladolid, 2007 <http://books.google.es/books?id=7onHARIJISIC&printsec=frontcover&dq=Mora+Ruiz&sig=0ox7exVaPivc0dj2qbulbulr9lc#PPA1.M1>
  - \* ORTEGA ÁLVAREZ, L. (Dir.), y otros, "Lecciones de Derecho Ambiental", Ed. Lex Nova, Valladolid, 2002.
  - \* PLAZA MARTÍN, C., "Derecho Ambiental de la Unión Europea", Ed. Tirant lo Blanch, Valencia, 2005.
  - \* QUINTANA LÓPEZ, T. (Dir.), FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D., y otros, "Derecho Ambiental en Castilla y León", Ed. Consejería de Medio Ambiente (J. C. y L.) - Tirant Lo Blanch, Valencia, 2003 (2ª ed. en prensa).
  - \* RAZQUIN LIZARRAGA, J. A., y RUIZ DE APODACA ESPINOSA, Á., "Información, Participación y Justicia en materia de Medio Ambiente. Comentario sistemático a la Ley 27/2006, de 18 de Julio", Ed. Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2007.
  - \* RUIZ-RICO RUIZ, G. (Coord.) y otros, "La protección del Medio Ambiente en el Ordenamiento Jurídico Español", Ed. Universidad de Jaén, 1995.
  - \* TAVERNE, D., "The March of Unreason: Science, Democracy and the New Fundamentalism", Oxford University Press, 2005 [http://books.google.com/books?id=HuQqkRK\\_sXUC&pg=PP3&dq=isbn:0192804855&hl=es&sig=2Kc28N58CvpXdUmgbVBLrttUYA#PPP1.M1](http://books.google.com/books?id=HuQqkRK_sXUC&pg=PP3&dq=isbn:0192804855&hl=es&sig=2Kc28N58CvpXdUmgbVBLrttUYA#PPP1.M1)
  - \* VARIOS AUTORES:
    - "Protección administrativa del Medio Ambiente", Cuadernos del Consejo General del Poder Judicial, Madrid, 1995.
    - "Estudios de Derecho y Gestión Ambiental", Ed. Fundación Cultural Santa Teresa y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (J.C. y L.), Ávila, 1999.
    - "La Protección Jurisdiccional del Medio Ambiente", Cuadernos del Consejo General del Poder Judicial, Madrid, 2001.
    - "Reparto competencial en materia de medio ambiente. Control medioambiental de la Administración Pública", Col. Estudios de Derecho Judicial 56/2004, Ed. CGPJ-Junta de Andalucía, Madrid, 2005.
  - \* VICENTE JIMÉNEZ, T. (Coord.), y otros, "Justicia Ecológica y Protección del Medio Ambiente", Ed. Trotta, Madrid, 2002.
  - \* VIZCAÍNO SÁNCHEZ-RODRIGO, P., "Introducción al Derecho del Medio Ambiente", Ed. CTO, Madrid, 1996.
- "Código de Medio Ambiente", Ed. Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2008.
- "Legislación sobre Medio Ambiente", Ed. Civitas, Madrid, 2008.
- "Legislación ambiental de la Comunidad Autónoma de Castilla y León", Dir. T. Quintana López, 2ª ed., Ed. Tirant lo Blanch, Valencia, 2005.

## ENLACES DE INTERNET

- \* Medio Ambiente en Europa: [http://ec.europa.eu/environment/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_es.htm)
- \* Desarrollo Sostenible en la Unión Europea: <http://ec.europa.eu/sustainable>
- \* Centro de Documentación Europea de la Universidad de Alicante: [www.cde.ua.es](http://www.cde.ua.es)
- \* Centro de Documentación Europea de la Universidad de Salamanca: [www.cde.usal.es](http://www.cde.usal.es)
- \* Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino: [www.mma.es](http://www.mma.es)
- \* Junta de Castilla y León: [www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)
- \* Ayuntamiento de Salamanca: [www.aytosalamanca.es](http://www.aytosalamanca.es)

---

**BASES DE LA INGENIERÍA AMBIENTAL**

---

**Código: 12761. Créditos: 4.0 + 2.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.2**

**Profesorado**

**Responsable:** Jesús M<sup>a</sup> Rodríguez Sánchez

**Teoría:** Jesús M<sup>a</sup> Rodríguez Sánchez

**Prácticas:** Francisco Bravo Díaz, José M<sup>a</sup> Ayuso Bustos y Miguel Vicente García Calvo

**OBJETIVOS GENERALES**

Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarios en las Bases de la Ingeniería Ambiental, que permitan al alumno una buena comprensión y resolución de los problemas que deriven en el ejercicio de la profesión.

**CONTENIDO**

Tema 1.- BALANCES DE MATERIA. Tipos de procesos. Clasificación. Ecuación general de balance. Tipos de balances. Aplicación a distintos procesos. Cálculo de balances. Tema 2.- BALANCES DE ENERGÍA. Tipos de procesos. Clasificación. Ecuación general de balance. Tipos de balances. Aplicación a distintos procesos. Cálculo de balances. Tema 3.- INDICES DE CONTAMINACION. Contaminación orgánica; Contaminación inorgánica; Contaminación biológica. Índices de contaminación atmosférica. Tema 4.- PROCESOS DE DEPURACIÓN DE AGUAS. Procesos físicos, físico-químicos y biológicos de depuración de aguas. Tema 5.- FILTRACIÓN. Tipos de filtros. Fundamentos de la filtración. Regímenes de filtración. Ciclo de filtración. Tema 6.- PROCESOS DE DEPURACIÓN DE GASES. Mecanismos y equipos de depuración. Tema 7.- CATALISIS. Catálisis. Preparación de catalizadores. Desactivación de catalizadores. Tipos de catalizadores. Empleo de catalizadores en el control de emisiones.

**ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS**

Práctica 1: Determinación de la viscosidad de líquidos. Práctica 2: Vaciado de depósitos. Práctica 3: Filtración. Práctica 4: Placa perforada. Práctica 5: Pérdida de carga.

**COMPETENCIAS A ADQUIRIR**

Capacidad de realizar y aplicar balances de materia y energía a todo tipo de procesos e instalaciones.

Capacidad de valorar la calidad del agua y del aire.

Conocer los diferentes procesos de depuración físico, químicos y biológicos

**MATERIALES DIDÁCTICOS****MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA**

Las clases teóricas se realizarán mediante el empleo de la pizarra, transparencias, así como cualquier material didáctico, al alcance del profesor; según las disponibilidades, como puede ser: presentaciones con cañón de vídeo, recursos de la red, etc.

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

En las clases prácticas se emplearán aquellos aparatos de laboratorio necesarios para su realización. También se hará uso de la pizarra para la explicación de dichas prácticas, así como de cualquier otro material didáctico, si llegara el caso y en función de las disponibilidades, necesario para la ejecución y entendimiento de dichas prácticas como pueden ser: programas de ordenador, etc...

### EVALUACIÓN

Mediante los exámenes programados en el Centro, así como cuantos trabajos, problemas, proyectos y actividades, si llegara el caso, se les mandara realizar a lo largo del curso.

### BIBLIOGRAFÍA

Libros de Consulta para el alumno

FELDER, R.M.; ROUSEAU, R.W., (1991) "*Principios Elementales de los Procesos Químicos*", 2ª edición., Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.  
HIMMELBLAU, DAVID M., "*Principios básicos y cálculos en ingeniería química*". 6ª edición, Prentice Hall, Mexico, 1997.  
COULSON, J.M. (1981) "*Ingeniería Química. Operaciones Básicas, Tomo II*", Editorial Reverté.

Otra bibliografía:

BAIRD, COLIN, (2001) "*Química Ambiental*", Editorial Reverté S.-A., Barcelona.  
BUENO, J.L., SASTRE, H., LAVIN, A.G. (1997) "*Contaminación e ingeniería ambiental: contaminación atmosférica*". Edit. FICYT. Oviedo.  
BUENO, J.L., SASTRE, H., LAVIN, A.G. (1997) "*Contaminación e ingeniería ambiental: contaminación de las aguas*". Edit. FICYT. Oviedo.  
COSTA LOPEZ, J. ET AL, (1984) "*Curso de Química Técnica*", Editorial Reverté, Barcelona.  
DEGREMONT. (1981) "*Manual técnico del agua*". Edit. Degremont. 4ª ed.  
DE LORA, F Y MIRÓ, J. (1978) "*Técnicas de defensa del medio ambiente*". Edit. Labor, S.A.  
GLYNN HENRY, J. & GARY W. HEINKE, (1999) "*Ingeniería Ambiental*", 2ª edición, Prentice Hall, Mexico.  
KIELY, G., (1999) "*Ingeniería Ambiental*", Editorial McGraw-Hill, Madrid.  
METCALF & EDDY, (1996) "*Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*", 3ª edición, Editorial MacGraw-Hill, Madrid.  
OCON-TOJO. (1986) "*Problemas de Ingeniería Química*" volumen 2. Editorial Aguilar, Madrid.  
OROZCO BARRENETXEA, CARMEN y col, (2003) "*Contaminación Ambiental. Una visión desde la química*", Editorial Paraninfo, España.  
RAMALHO, R.S. (1993) "*Tratamiento de aguas residuales*". Edit. Reverté, S.A.  
WARK, K., WARNER, C.F. (1998) "*Contaminación del aire. Origen y control*". Edit. Limusa.

---

## ECOLOGÍA

---

**Código: 12759. Créditos: 8.0 + 4.0. Periodo: Anual. Aula: 3.2**

### Profesorado

**Responsable:** Ángel Puerto Martín

**Teoría:** Ángel Puerto Martín

**Prácticas:** Ángel Puerto Martín, Alfonso Escudero Verián, Sonia Mediavilla Gregorio, Belén Fernández Santos y Fernando Silla Cortés

### OBJETIVOS

El objetivo global es que los alumnos asimilen los conceptos, principios, y teorías básicas que constituyen el cuerpo doctrinal de la Ecología y conozcan las técnicas y procedimientos de trabajo propios de esta disciplina. Para ello, se estudiarán los procesos que operan en la

interacción entre los organismos y su ambiente, en las poblaciones y en las comunidades y ecosistemas, en particular, los patrones de biodiversidad en diferentes ambientes y las causas de la distribución y abundancia de las especies.

## CONTENIDO

### UNIDADES TEMÁTICAS DE LA ASIGNATURA

I. EL AMBIENTE Y LOS ORGANISMOS. Objetivos: que el alumno comprenda el concepto de factor ecológico, las bases ecológicas de la adaptación de los organismos a su ambiente y las causas de los patrones de distribución y abundancia de las especies. Los aspectos teóricos se reducen a algunas nociones básicas, ya que pueden presentar solapamientos con otras asignaturas que se imparten en Ciencias Ambientales. Por lo tanto, se comentan únicamente las bases necesarias para hacer más fácilmente comprensibles las restantes unidades temáticas. Estos aspectos teóricos se complementarán con las prácticas de: - Medición y cálculo de la tasa fotosintética y tasa de transpiración. Influencia de la luz, temperatura y humedad relativa. - Estimación de la influencia de la temperatura sobre el crecimiento de ectotermos. - Balance de radiación y balance térmico en los organismos.

II. POBLACIONES. Objetivos: estudio de la estructura y dinámica de las poblaciones como entidades aisladas. - Concepto de población y características estructurales. - Parámetros poblacionales y técnicas demográficas. - Crecimiento y regulación natural del tamaño de las poblaciones. - Fluctuaciones. - Ciclos vitales y estrategias demográficas.

III. INTERACCIONES. Objetivo: analizar las interacciones entre poblaciones de pares de especies y sus implicaciones en la estructuración de las comunidades. - Competencia. - Depredación. - Parasitismo. - Mutualismo.- Descomposición y detritivorismo.

ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS Objetivos: estudiar, analizar y cuantificar las estructuras y los procesos ecológicos correspondientes a los niveles más complejos de organización: las comunidades y los ecosistemas, así como sus consecuencias en los patrones, locales y globales, de producción, biodiversidad y estabilidad. - Cuantificación, clasificación y ordenación de comunidades. - Patrones tróficos. Producción y ciclos en comunidades y ecosistemas. - Biodiversidad y diversidad ecológica. Modelos. Índices. - Patrones espaciales y temporales: gradientes, ecotonos, dinámica sucesional. - Estabilidad y equilibrio. Respuesta a las perturbaciones. - El hombre en los ecosistemas: introducción a la ecología aplicada y a la biología de la conservación.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Actividades sobre el contenido "EL AMBIENTE Y LOS ORGANISMOS":

Análisis de datos en aula: elaboración e interpretación de tablas de vida y curvas de supervivencia; estudio de la densidad y distribución espacial de los individuos de una población: determinación, importancia del tamaño de muestra, empleo de parámetros estadísticos. Interpretación de resultados.

Prácticas de campo: análisis demográfico de hojas en especies sempervirentes. Estructura de edades. Cálculo de la edad media. Determinación de densidades y tipo de distribución espacial.

Actividades sobre el contenido "POBLACIONES":

Análisis de datos en aula: elaboración e interpretación de tablas de vida y curvas de supervivencia; estudio de la densidad y distribución espacial de los individuos de una población: determinación, importancia del tamaño de muestra, empleo de parámetros estadísticos. Interpretación de resultados.

Prácticas de campo: análisis demográfico de hojas en especies sempervirentes. Estructura de edades. Cálculo de la edad media. Determinación de densidades y tipo de distribución espacial.

Actividades sobre el contenido "INTERACCIONES":

Simulación con ordenador de la competencia entre dos especies bajo crecimiento exponencial o bajo crecimiento logístico.

Simulación con ordenador de la dinámica depredador-presa

Actividades sobre el contenido "ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS"

Salida de campo para la toma y cuantificación de datos bióticos y abióticos en comunidades reales.

Análisis y modelización de esos datos en el aula: clasificación de comunidades, dendrogramas; ordenación de comunidades por métodos multivariantes, análisis directo e indirecto de gradientes. Análisis de la diversidad: modelos e índices alfa, beta, gamma. Heterogeneidad. Espectros de diversidad.

### **MATERIALES DIDÁCTICOS**

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, y cañón de proyección.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra, transparencias, cañón de proyección, aulas de informática, material de medida de variables bióticas y abióticas para las prácticas de campo.

### **EVALUACIÓN**

Examen parcial para evaluar la primera parte del programa. Convocatoria de junio: Examen final de toda la asignatura o segundo parcial para los alumnos que eliminen el primer parcial Convocatoria de septiembre y extraordinaria de final de carrera: Examen final de toda la asignatura. En todos los casos la prueba será escrita y puede incluir preguntas tipo test y preguntas a desarrollar. Los exámenes incluirán cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en las prácticas.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Libro recomendado para adquisición de los alumnos:

Margalef, R. 1982. ECOLOGÍA. Omega. ()

Otra bibliografía recomendada disponible en la Biblioteca de alumnos

Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. ECOLOGÍA. INDIVIDUOS, POBLACIONES Y COMUNIDADES. Omega. 1999 (3ª. ed.)

Krebs, C.J. 1986. ECOLOGÍA. Análisis Experimental de la Distribución y Abundancia. Pirámide.

Miller, G.T. 1994. ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Grupo Editorial Iberoamericana.

Odum, E.P. 1985. FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA. Interamericana. México.

Pianka, E.R. 1982. ECOLOGÍA EVOLUTIVA. Omega.

Ricklefs, R.E. 1998. INVITACIÓN A LA ECOLOGÍA. LA ECONOMÍA DE LA NATURALEZA. Ed. Médica Panamericana.

Rodríguez, J. 1999. ECOLOGÍA. Pirámide.

Smith, R.L. & Smith, T.M. 2001. ECOLOGÍA. Pearson Educación, S.A.

Terradas, J. 2001. ECOLOGÍA DE LA VEGETACIÓN. Omega.

---

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

---

**Código: I2760. Créditos: 4.5 + 4.5. Periodo: Anual. Aula: 3.2****Profesorado****Responsable:** Manuel Quirós Hernández.**Teoría:** Manuel Quirós Hernández.**Prácticas:** Manuel Quirós Hernández.**OBJETIVOS GENERALES**

El dominio metodológico e instrumental de las correspondencias entre el espacio geográfico real –objetos, hechos, interrelaciones, coberturas y usos de suelo existentes sobre la superficie terrestre–, y sus medios y formas de representación analógicos y digitales.

Se dedicará una especial atención a las aplicaciones directas de los conceptos y técnicas impartidos al campo de las ciencias ambientales, mediante la utilización de herramientas tecnológicamente avanzadas como la teledetección y los SIG's.

**CONTENIDO**

**CARTOGRAFÍA.** 1. Introducción. Evolución histórica de la Cartografía. 2. Principios teóricos de la Cartografía. Sistema solar: Forma de la Tierra. Esfera terrestre. Geoide. Sistemas de coordenadas. Redes de triangulación y nivelación. Factores geodinámicos y geofísicos: la declinación magnética. El problema de la situación de un punto. Latitud y longitud. 3. Escalas. Sistemas de Proyección. Clasificaciones de los sistemas de proyección. 4. Representación de la realidad espacial en los Mapas. Semiótica gráfica. Simbología Cartográfica: Forma, tamaño, orientación, color, valor y estructura. Propiedades de los símbolos. Tipos de signos. Elementos de representación: puntos, líneas, superficies, color y rotulación. 5. El mapa topográfico. El mapa geológico. Información auxiliar: Lectura directa e interpretación. Mapas temáticos 6. Confección de mapas, perfiles y bloques-diagrama.

**FOTOINTERPRETACIÓN.** 1. Introducción. Técnica auxiliar de las Ciencias Ambientales. Conceptos. Evolución histórica de la fotografía aérea. 2. Tipos de fotografías aéreas. Técnicas fotográficas. 3. La fotografía aérea vertical. Características y problemas: distorsiones. Ortofotomapas. 4. Fundamentos de la visión estereoscópica. Análisis visuales. 5. Fotogrametría. La fotobase y el paralaje. 6. Caracterización y claves para el reconocimiento de los diferentes elementos de y sobre la superficie terrestre.

**TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

1. Introducción. Evolución histórica de la Teledetección. 2. Principios físicos teóricos de la Teledetección. La radiación electromagnética. Unidades de medida. Intervalos del espectro radiométrico utilizados en teledetección espacial: dominios del espectro visible, de los infrarrojos y de las micro-ondas. Coberturas terrestres (agua, vegetación, suelos, etc.) y sus firmas espectrales en cada uno de los dominios. 3. Tipos de resolución: espacial, temporal, espectral y radiométrica. 4. Interacciones entre la atmósfera y las radiaciones. 5. Sensores pasivos y activos. Satélites, plataformas y programas espaciales. 6. Interpretación visual de las imágenes. 7. Análisis digitales de las imágenes: operaciones de cálculo, corrección, realce, filtrado, etc. Extracción de información temática: Algoritmos e índices. 8. Introducción a los SIG's. Conceptos. Programas informáticos. Gestión, manejo y representación gráfica de datos con una componente espacial. Integración de fuentes de información procedentes de la cartografía, la ortofotografía, la teledetección, de las muestras y medidas de campo de parámetros naturales y humanos, y otras. 9. Bases de datos con estructuración relacional. Databases. Geodatabases. 10. Tipos de archivos: Raster y vectorial. Formato de los archivos. Ventajas e inconvenientes. 11. Modelos digitales del terreno (MDT). El modelo digital de elevaciones. (MED). Operaciones sobre los mismos: vecindad y vecindad extendida. Cálculos estadísticos y geoestadísticos. Álgebra de mapas. Clasificaciones supervisadas, no supervisadas, rígidas y probabilísticas. 12. Evaluaciones multicriterio y multiobjetivo. Procesos y simulaciones. Análisis de riesgos ambientales. 13. Precisión y verificación de errores. Fuentes y medidas de errores. 14. Composición de mapas temáticos: Superposición de capas raster y vectoriales.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

I. CARTOGRAFÍA. Práctica 1. Aproximación al mapa topográfico: Descripción general e información auxiliar: Notación de puntos geográficos. Práctica 2. Ejercicios de Cartogrametría: Medidas de distancias rectilíneas reducidas y reales. Medidas curvilíneas. Pendientes. Cálculo de cotas. Medidas angulares (orientación, rumbo y azimuth). Práctica 3. Ejercicios de Análisis Espacial: Redes hidrográficas, de infraestructuras urbanas y de las estructuras nodales de población. Relieve. Cubiertas vegetales naturales, agrarias y forestales. Análisis toponímicos y deducciones geográficas. Práctica 4. Perfiles topográficos, geológicos y de cubiertas. Práctica 5. Confección de un bloque-diagrama.

II. FOTOINTERPRETACIÓN. Práctica 1. Utilización de la información auxiliar de la fotografía aérea vertical. Práctica 2. Técnicas de visualización estereoscópica: Utilización del estereoscopio. Práctica 3. Análisis cuantitativos de objetos y cubiertas Práctica 4. Ejercicios de fotogrametría: Cálculos de las escalas. Medidas de fotobases y paralajes con micrómetro, regla milimetrada y plantillas: Cálculos de distancias, cotas y pendientes. Medidas de superficies con plantillas. Medidas de buzamiento de estratos geológicos. Práctica 5. Realización de mapas a partir de fotografías aéreas.

III. TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. Práctica 1. Introducción a Idrisi 3.2. Práctica 2. Exploración visual de imágenes en Idrisi 3.2: Práctica 3. Correcciones radiométricas y geométricas de imágenes digitales. Práctica 4. Realces espacial y de color en imágenes digitales. Práctica 5. Transformaciones especiales de imágenes: cocientes de bandas, componentes principales e índices de vegetación. Práctica 6. Creación de un modelo digital de elevaciones (MDE): Operaciones Idrisi sobre MDE. Práctica 7. Clasificaciones no supervisadas. Práctica 8.- Clasificaciones supervisadas.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, diapositivas, presentaciones con cañón de vídeo y fotocopias.

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

- Mapas e instrumentos de cartogrametría.

a. Fotografías aéreas desde aviones, estereoscopios, micrómetros y plantillas.

b. Imágenes desde satélite.

c. Programas de Sistemas de Información Geográfica: ArcView 3.2 e Idrisi32 R2.

## EVALUACIÓN

Un examen escrito de contenidos teóricos y prácticos, eliminatorios de materia, tras la finalización de cada uno de los dos primeros apartados (cartografía y fotointerpretación). Un examen final escrito de contenidos teóricos y prácticos que incluirá el tercer apartado (tele-detección y S.I.G.) y los apartados anteriores que no hubieran sido superados.

Cada práctica conllevará la realización de ejercicios individuales evaluables que computarán con una ponderación del 30% en la calificación de cada apartado.

## BIBLIOGRAFÍA

### I. CARTOGRAFÍA:

BORDEN, D. (1993): *Cartography: thematic map design*. Ed. W.C.Brow. Dubeque -Iowa-. 427 p.

COLL ALLIAGA, E. (1998): *Bases conceptuales para la elaboración del MTN 25*. (1998) Ed. Universidad de Valencia. Valencia. 160 p.

CORBERÓ, M<sup>a</sup> V. et al. (1988): *Trabajar Mapas*. Ed. Alhambra. Madrid. 149 p.

DAVID J. CUFF et al. (1982): *Thematic maps: their design and production*. Ed. Methuen. London. 169 p.

GARCÍA RODRIGUEZ, J. E. (1985): *Topografía militar elemental y sus problemas*. Ed. Agulló. Madrid. 271 p.

JOLY, F. (1988): *La Cartografía*. Ed. Oikos-Tau. Barcelona. 133 p.

- MARTÍN LÓPEZ, J. et al. (1989): *Lectura de mapas*. Ed. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 368 p.
- MARTINEZ ÁLVAREZ, J.A. (1985): *Mapas geológicos*. Ed. Paraninfo. Madrid. 281 p.
- MONKHOUSE, F.J. et al. (1988): *Mapas y diagramas*. Ed. Oikos-Tau. Barcelona. 533 p.
- PANADERA, J. M<sup>a</sup>. (1984): *Como interpretar el mapa topográfico*. Ed. Anaya. Madrid. 85 p.
- PETERS A. (1992): *La nueva cartografía*. Ed. Vicens Vives. Barcelona. 132 p.
- RASZ, E (1978): *Cartografía General*. Ed. Omega. 436 p.
- ROBINSON, A. et al. (1987): *Elementos de cartografía*. Ed. Omega. Barcelona. 543 p.
- SERVICIO CARTOGRÁFICO DEL EJÉRCITO. (1970): *Apuntes de Cartografía. (fascículos 1 a 3)*. Ed. Servicio Cartográfico del Ejército. Madrid.
- II. FOTOINTERPRETACIÓN:
- ALLUM, J.A.E. (1978): *Fotogeología y cartografía por zonas*. Ed. Paraninfo. Madrid. 139 p.
- BERNARDO SÁNCHEZ, J. et al. (coord.) (1993): *Fotografía aérea*. Ed. Junta de Castilla y León. Valladolid. 11 p.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (2000): *Introducción a la fotointerpretación*. Ed. Ariel. Serie Geografica. Barcelona. 253 p.
- DOEKO GOOSEN. (1968): *Interpretación de fotos aéreas y su importancia en el levantamiento de suelos*. Ed. FAO. Roma. 58 p.
- LÓPEZ CADENAS, F y al.. (1968): *Aplicación de la fotografía aérea a los proyectos de restauración hidrológico-forestal*. Ed. Ministerio de Agricultura. Madrid. 163 p.
- MARTÍN LÓPEZ, J. et al. (1988): *Fotointerpretación*. MOPU. Madrid. 301 p.
- JOLY, F. (1988): *La Cartografía*. Ed. Oikos-Tau. Barcelona. 133 p.
- CARRE, J. (1974): *Lecturas de fotografías aéreas*. Ed. Paraninfo. Madrid. 247 p.
- CHEVALIER, R. (1971): *La photographie aérienne*. Ed. Librairie A. Colin. Paris. 233 p.
- III. TELEDETECCIÓN y S.I.G.:
- TELEDETECCIÓN:
- CAMPBELL, J.B. (2002): *Introduction to remote sensing*. Ed. The Guilford Press. New York. 619 p.
- CHUVIECO, E. (1996): *Fundamentos de Teledetección espacial*. Ed. Rialp. Madrid. 568 p.
- CHUVIECO, E. (2002): *Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio*. Ed. Ariel. Barcelona. 586 p.
- DANSON, F. M. et al. (ed.) (1995): *Advances in environmental remote sensing*. (1998) Ed. John Wiley and sons. Chichester. 184 p.
- ELACHI, C. (1988): *Spaceborne radar remote sensing: applications and techniques*. Ed. Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York. 255 p.
- GONZÁLEZ ALONSO, F. et al. (1982): *Los satélites de recursos naturales y sus aplicaciones en el campo forestal*. Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 46 p.
- KRAMER, H. J. (2002): *Observation of the Earth and its environment*. Ed. Springer. Berlin. 1.510 p.
- LILLESAND, T. M. et al. (2004): *Remote sensing and image interpretation*. Ed. John Wiley. New York. 763 p.
- PINILLA RUIZ, C. (1995): *Elementos de teledetección*. Ed. Ra-Ma. Madrid. 313 p.
- QUIRÓS HERNÁNDEZ, M. (2001): *Teledetección y clima en Castilla y León: distribución de las isothermas de las máximas*. Ed. Universidad de Valladolid. Valladolid. 412 p.
- SOBRINO, J.A. et al. (2000): *Teledetección*. Ed. Universidad de Valencia. Valencia. 467 p.
- S.I.G.:
- ARCILLA GARRIDO, M. (2003): *Sistemas de Información Geográfica y medio ambiente: principios básicos*. Ed. Universidad de Cádiz. Cádiz. 129 p.
- BOSQUE SENDRA, J. (1997): *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Rialp. Madrid. 451 p.
- BOSQUE SENDRA, J. (1994): *Sistemas de Información Geográfica: prácticas con ARC/INFO e Idrisi*. Ed. Ra-Ma. Madrid. 478 p.
- BURROUGH, P.A. et al. (1998): *Principles of Geographical Information Systems*. Ed. Oxford University Press. Oxford. 333 p.
- CEBRIÁN, J.A. (1992): *Información geográfica y SIG's*. Ed. Universidad de Cantabria. Santander. 85 p.



- COMAS, D. et al. (1993): *Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Ariel. Barcelona. 295 p.
- DE MERS, M.N. (2000): *Fundamentals of Geographic Information Systems*. Ed. John Wiley and sons. New York. 498 p.
- FELICISIMO, A.M. (1994): *Modelos digitales del terreno: introducción y aplicaciones en las Ciencias Ambientales*. Ed. Pentalfa. Oviedo. 220 p.
- GARSON, G. D. et al. (1992): *Analytic mapping and geographic databases*. Ed. Sage Publications. California. 90 p.
- GUTIERREZ PUEBLA, J. et al. (2000): *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Síntesis. Madrid. 251 p.
- MAUNE, D. R. (2001): *Digital elevation model technologies and applications: The DEM users manual*. Ed. Bethesda. Maryland. 539 p.
- MOLDES FEO, F.J. (1995): *Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Ra-Ma. Madrid.

#### ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

---

### ANÁLISIS INSTRUMENTAL APLICADO

---

**Código: 12768. Créditos: 3.0 + 3.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**  
**Profesorado**

**Responsables:** Carmelo García Pinto.

**Teoría:** Carmelo García Pinto y Javier Domínguez Álvarez.

**Prácticas:** Carmelo García Pinto, Javier Domínguez Álvarez y Myriam Bustamante Rangel

#### OBJETIVOS GENERALES

1.- Proporcionar al alumno los conocimientos teórico-prácticos adecuados para la comprensión de las técnicas instrumentales y las técnicas de separación más utilizadas en medioambiente. 2.- Conseguir que el alumno adquiera el criterio necesario para elegir la técnica instrumental que mejor se adapte a la resolución del problema planteado. 3.- Conseguir que el alumno sea capaz de plantear experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.

#### CONTENIDO

TEMA 1. *Introducción a los métodos instrumentales*. Introducción. Técnicas absolutas y relativas. Fundamento y clasificación de las técnicas instrumentales de análisis. Componentes de la señal analítica. La calibración: Patrón externo, adición estándar y patrón interno. Cálculo de concentraciones. Características analíticas: sensibilidad, selectividad y límite de detección.

TEMA 2. *Introducción a las técnicas ópticas de análisis*. Interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Clasificación de las técnicas ópticas: espectroscópicas y no espectroscópicas. Leyes ópticas fundamentales. Componentes básicos de los instrumentos ópticos.

TEMA 3. *Espectroscopía de absorción molecular*. Espectrofotometría de absorción ultravioleta y visible: fundamento. Ley de Beer y desviaciones. Instrumentación: características generales. Metodología y características analíticas. Aplicaciones. Espectroscopía de infrarrojo. Espectro vibracional. Instrumentación. Técnicas de preparación de muestras. Aplicaciones.

TEMA 4. *Espectroscopía de emisión molecular*. Introducción a las técnicas luminiscentes. Fundamento de la luminiscencia. Técnicas de medida. Variables que afectan a la medida de la luminiscencia. Instrumentación: características generales. Fluorescencia molecular: Metodología, características analíticas y aplicaciones de la fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia.

TEMA 5. *Espectroscopía de absorción atómica*. Introducción. Estados electrónicos de los átomos. Proceso de atomización. Introducción de muestra. Fuentes de radiación. Atomizadores de llama y electrotérmicos. Instrumentación. Interferencias en absorción atómica. Metodología, características analíticas y aplicaciones.

TEMA 6. *Espectroscopía de emisión atómica*. Introducción. Características del espectro de emisión. Excitación mediante llamas. Excitación mediante plasma. Excitación por arco y chispa. Instrumentación: características generales. Interferencias en emisión atómica. Metodología, características analíticas y aplicaciones.

TEMA 7. *Introducción a las técnicas eléctricas de análisis*. Introducción. Reacciones electroquímicas. Etapas del proceso electroquímico. Clasificación de las técnicas electroanalíticas de análisis.

TEMA 8. *Potenciometría y conductometría*. Fundamentos de la potenciometría. Medidas electroquímicas de potenciales. Ecuación de Nernst. Electrodo de referencia e indicadores. Electrodo de membrana. Ecuación de Nicolsky. Instrumentación y medida. Aplicaciones de la potenciometría. Valoraciones potenciométricas. Aplicaciones. Fundamentos de la conductometría. Aspectos instrumentales. Aplicaciones analíticas de la conductometría directa y de las valoraciones conductométricas.

TEMA 9. *Técnicas voltamperométricas*. Introducción. Voltamperometría con electrodos estacionarios e hidrodinámicos. Voltamperometría de redisolución. Valoraciones amperométricas. Aplicaciones.

TEMA 10. *Introducción a las técnicas cromatográficas*. Procesos de distribución entre dos fases. Parámetros cromatográficos. Mecanismos de separación. Clasificación de las técnicas cromatográficas. Cromatografía en columna. Cromatografía plana: papel y capa fina. Técnicas de desarrollo del cromatograma.

TEMA 11. *Cromatografía de gases*. Principios generales. Cromatografía gas-sólido y gas-líquido. Instrumentación básica. Sistemas de introducción de muestra. Tratamiento previo de muestras. Fases móviles y estacionarias. Control de temperaturas. Sistemas de detección. Aplicaciones al análisis medioambiental.

TEMA 12. *Cromatografía líquida en columna*. Principios generales. Cromatografía de reparto, de adsorción, de exclusión, de intercambio iónico, de afinidad. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Instrumentación básica. Sistemas de introducción de muestras. Fases móviles y estacionarias. Técnicas de elución. Sistemas de detección. Aplicaciones al análisis medioambiental.

TEMA 13. *Métodos automáticos de análisis*. Introducción. Objetivos de la automatización. Clasificación de los analizadores automáticos. Control instrumental y adquisición y procesamiento de datos mediante ordenador. Fundamentos del análisis por inyección en flujo (FIA). Aplicaciones analíticas. Automatización de la instrumentación analítica.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Determinación de Fe en vinos mediante espectroscopia de absorción atómica.

Práctica 2. Determinación potenciométrica de flúor en aguas naturales.

Práctica 3. Determinación de fenoles mediante espectrofotometría ultravioleta-visible.

## COMPETENCIAS A ADQUIRIR

- Entender los conceptos relacionados con las características analíticas de las técnicas instrumentales y el proceso de calibración. - Demostrar buen conocimiento de los fundamentos teóricos y de los aspectos prácticos de las principales técnicas instrumentales y de separación de interés en biotecnología. - Conocer las diferentes aplicaciones en el campo de la biotecnología. - Aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas informativos o reales seleccionando, con criterio, la técnica instrumental más adecuada en cada caso. - Saber preparar disoluciones de distintas concentraciones. - Saber manejar de forma correcta el material instrumental en un laboratorio de técnicas. - Acceder y aprender a manejar programas informáticos. - Saber interpretar los resultados y obtener la información adecuada de cada una de las técnicas instrumentales estudiadas.

- Capacidad de análisis y síntesis. - Razonamiento crítico. - Trabajo en grupo. - Aprendizaje autónomo. - Motivación por la calidad. - Sensibilidad hacia los temas medioambientales.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

Se basará en una adecuada coordinación entre las clases presenciales en el aula, en las que el profesor explicará los aspectos más importantes de cada tema, los seminarios propuestos y las tutorías correspondientes y la realización de las prácticas de laboratorio.

Se mantendrá actualizada y activa el aula virtual en la que los alumnos puedan acceder al material de las clases, realizar los tests de autoevaluación propuestos, utilizar las tutorías virtuales para solucionar cuestiones relacionadas con los contenidos del temario, foros de discusión, etc...

Previsión de Técnicas Docentes

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	25	20	45
Clases prácticas	10	8	18
Seminarios	6	5	11
Exposiciones y debates			
Tutorías	6	6	12
Actividades no presenciales		10	10
Preparación de trabajos			
Otras actividades			
Exámenes	3	15	18
TOTAL	50	64	114

## EVALUACIÓN

### EXAMEN FINAL

La evaluación principal de la asignatura consistirá en un examen final escrito que contendrá cuestiones sobre los contenidos del programa. Este ejercicio final está programado en el calendario general de exámenes. El alumno debe centrarse en lo que se pregunta y evitar una respuesta ambigua sin relación con la cuestión planteada. Se valorará la capacidad de síntesis y de razonamiento.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Otro tipo de evaluación se realiza con las prácticas de laboratorio. Por una parte se hace evaluación continua de las sesiones de laboratorio donde se controla el desarrollo de las mismas. En particular, se vigilará la disposición y destreza para realizar las diferentes actividades y finalmente se evaluará un informe final de las prácticas con cuestiones sobre los experimentos realizados.

### ACTIVIDADES DIRIGIDAS

Una tercera evaluación se lleva a cabo a través de las actividades dirigidas: tutorías, seminarios, actividades en el aula virtual, etc...

Al examen final de la asignatura se le asignará un peso del 70% en la calificación final del curso. Para superar la asignatura será imprescindible alcanzar la calificación de 4.0 (sobre 10) en el examen final. Las prácticas de laboratorio tienen un peso del 15% en la nota final del curso. La evaluación de las actividades dirigidas tiene un peso del 15% en la calificación final del alumno. La asistencia a clase y a las actividades dirigidas es obligatoria y se llevará a cabo un control de la misma, que modulará la calificación final de la asignatura, una vez aprobada, hasta en un 10%.

## BIBLIOGRAFÍA

- CHRISTIAN, G. D. y O'REILLY, J. E., Eds. (1986) *Instrumental Analysis*. Ed. Allyn and Bacon Inc. Newton.
- WILLARD, H. H., MERRITT, L. L., DEAN, J. A. y SETTLE F. A. (1991). *Métodos Instrumentales de análisis*. Ed. Grupo Editorial Iberoamericano. México, D. F.
- GONZÁLEZ PÉREZ, C. (1999). *Nociones de análisis instrumental*. Ed. Universidad de Salamanca. Salamanca.
- RUBINSON, K. A. y RUBINSON, J. F. (2000). *Análisis instrumental*. Ed. Pearson Education, S. A., Madrid.
- SKOOG, D. A., HOLLER, F. J. y NIEMAN, T. A. (2001). *Análisis instrumental*. Ed. McGraw Hill. Madrid.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, L. y GONZÁLEZ PÉREZ, C. (2002). *Introducción al análisis instrumental*. Ed. Ariel. Barcelona.
- HARVEY, D. (2002). *Química analítica moderna*. Ed. McGraw Hill. Madrid.

---

## EDAFOLOGÍA

---

**Código: 12766. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.2**

### Profesorado

**Responsable:** Fernando Santos Francés

**Teoría:** Fernando Santos Francés

**Prácticas:** Fernando Santos Francés y Pilar Alonso Rojo

## OBJETIVOS GENERALES

El objetivo general de esta asignatura consiste en conocer los aspectos más importantes de la Edafología (formación del suelo, constituyentes, propiedades, génesis, identificación e interpretación de los suelos, etc.) de modo que proporcionen una base científica para que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para poder realizar un estudio edafológico de un territorio: Delimitación de unidades fisiográficas homogéneas; inventario morfológico de suelos; descripción de perfiles; análisis de propiedades de los suelos y clasificación y cartografía a través de fotointerpretación y teledetección.

## CONTENIDO

Tema 1.- CONCEPTOS GENERALES.- Criterios de definición del suelo. Evolución histórica del conocimiento edafológico. La Edafología en España. Formación del suelo. Morfología y descripción de los suelos (El perfil del suelo y simbología de horizontes). Horizontes de diagnóstico. Métodos de estudio en Edafología.

Tema 2.- CONSTITUYENTES DEL SUELO.- Constituyentes de origen mineral. Constituyentes de origen orgánico (El humus). El agua en el suelo. Aireación del suelo.

Tema 3.- PROPIEDADES DEL SUELO.- Textura. Estructura. Consistencia. Color. Densidad aparente. Propiedades hidrológicas. Acidez del suelo (Necesidades de cal en los suelos). Capacidad de intercambio de cationes. Química de los suelos y análisis.

Tema 4.- GENESIS DE SUELOS.- Factores formadores del suelo. Relación entre los tipos de rocas y las propiedades de los suelos. Relación entre las formas del relieve y los suelos. Relaciones suelo - clima. Tipos de organismos del suelo. Organismos del suelo y calidad ambiental. Relaciones suelo - vegetación. El tiempo como factor formador del suelo.

Tema 5.- CLASIFICACIÓN Y TIPOLOGIA DE SUELOS.- La Clasificación americana de suelos (Soil Taxonomy). Unidades de suelos de la FAO. Suelos con pequeño grado de desarrollo: *Leptosoles* y *Regosoles*. Suelos orgánicos: *Histosoles*. Suelos condicionados por el material originario: *Arenosoles*, *Vertisoles* y *Andosoles*. Suelos condicionados por la topografía: *Fluvisoles* y *Gleysoles*. Suelos con moderado grado de desarrollo: *Cambisoles*. Suelos salinos: *Solonchaks* y *Solonetz*s. Suelos de zonas tropicales o subtropicales: *Ferralsoles* y *Acrisoles*. Suelos de zonas áridas o

semiáridas: *Calcisoles*. Suelos de zonas esteparias: *Chernozems*, *Kastanozems* y *Phaeozems*. Suelos con alto grado de desarrollo: *Luvisoles*, *Alisoles* y *Podzoles*.

Tema 6.- CARTOGRAFIA Y EVALUACION DE SUELOS.- Cartografía de suelos. Metodología para realizar una cartografía básica de suelos. La fotointerpretación y la cartografía de suelos. La cartografía de suelos mediante teledetección. Evaluación agrícola e ingenieril de suelos. Cartografía temática de suelos. Utilización de los mapas de suelos en los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. Los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) y los suelos.

Tema 7.- DEGRADACION DE SUELOS Y CALIDAD AMBIENTAL.- Procesos de degradación de los suelos. **Erosión del suelo**. Procesos o formas de erosión. Factores que influyen en los procesos erosivos. Medidas de la erosión del suelo. La ecuación universal de la pérdida de suelo (USLE). Parcelas experimentales. Simuladores de lluvia. Medidas de conservación de suelos. **Contaminación de suelos**. El suelo y su capacidad amortiguadora de la contaminación. Cargas críticas de un suelo. Especiación de los metales. Algunos ejemplos de procesos contaminantes: 1) Contaminación por metales; 2) Contaminación por fertilizantes; 3) Contaminación por compuestos orgánicos; 4) Contaminación por actividades mineras. Capacidad de un suelo para aceptar purines. Utilización agrícola de los lodos de depuradora. Descontaminación y depuración de suelos. **Degradación de suelos en zonas periurbanas.**

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

La Edafología es una ciencia experimental y por lo tanto es imprescindible que las clases de teoría vayan acompañadas de prácticas que ayudarán a los alumnos a complementar su formación básica y aplicada.

Las clases prácticas que se realizarán son las siguientes:

Análisis de suelos en el laboratorio

Reconocimiento de horizontes y clasificación de los suelos por ordenador

Descripción de un perfil de suelo (salida al campo)

Cartografía de suelos mediante fotointerpretación/teledetección

Tipología de suelos (dos salidas al campo para reconocer los principales tipos de suelos de la región)

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra y presentaciones con cañón de vídeo.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Aula de informática (programas de ordenador)

Laboratorio de análisis químicos (aparatos de laboratorio)

Laboratorio de cartografía (estereoscópios)

Salidas de campo

### EVALUACIÓN

El examen final constará de dos partes, uno de tipo test con 50 preguntas de teoría, con 5 respuestas posibles para cada una y otro examen escrito con 4 ó 5 preguntas cortas a desarrollar en un espacio limitado. En este segundo examen se incluirán cuestiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en las clases prácticas.

Para aprobar la asignatura será necesario superar ambos exámenes y entregar un cuaderno de las clases prácticas.

La calificación final de la asignatura será la media de los dos ejercicios y la valoración del cuaderno de prácticas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- BAVER, L.D.; GARDNER, W. H.Y GARDNER, W.R.: Física del suelo. Ed. U.T.E.H.A. México 1973.
- BIRKELAND, P.W.: Pedology, Weathering and Geomorphological Research. Ed. Oxford University Press. 1974.
- BRADY, N.C. The nature and properties of soils. Ed. Macmillan Publishing Co. Inc. 2002.
- BUOL, S.W.; HOLE, F. y MCCracken, R.J.: Génesis y clasificación de los suelos. Ed. Trillas, México. 1981.
- FAO: Leyenda revisada. Mapa mundial de suelos..Ed. FAO. Roma.1989.
- FAO: Base referencial mundial del recurso suelo..Ed. FAO, ISRIC y SICS. 1999.
- GISBERT, L.M.: Taxonomía de suelos (Soil Taxonomy – 99). Ed. Univ. Politecnica de Valencia. 2002.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE.: Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Ed. Centro de Public. Ministerio Medio Ambiente (Serie monografías).1998.
- NATIONAL SOIL SURVEY CENTER, NATURAL REOURCES CONSERVATION SERVICE y U.S.D.A.: Field book for describing and sampling soils. Ed. USDA y NCRS. 2002.
- MORGAN, R.P.C.: Erosión y Conservación del suelo. Ed. Mundi-Prensa. 1997.
- PORTA, J; LOPEZ-ACEVEDO, M.Y ROQUERO,C.: Edafología: Para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa. 1999.
- SEOANEZ, M.: Contaminación del suelo: Estudios, tratamiento y gestión. Ed. Mundi-Prensa. 1999.
- SOIL SURVEY STAFF.: Keis to Soil Taxonomy. Ed. Soil Conservation Service, USDA. 2003.

---

**HIDROLOGÍA**

---

**Código: 12765. Créditos: 4.0 + 2.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:****Profesorado****Responsable:** F. Javier Sánchez San Román**Teoría:** F. Javier Sánchez San Román**Prácticas:** F. Javier Sánchez San Román**OBJETIVOS GENERALES**

Adquisición de los conceptos fundamentales para comprender los procesos en que intervienen las aguas superficiales o subterráneas.  
Aprendizaje de los métodos para medida y elaboración de datos hidrológicos tanto de aguas superficiales como subterráneas.

**CONTENIDO****CONCEPTOS BÁSICOS. EL CICLO HIDROLÓGICO**

*Introducción.* Hidrología Superficial y Subterránea. Implicaciones medioambientales. Historia. Relación con otras ciencias. Importancia y usos del agua.

*El Ciclo Hidrológico.* Concepto. Fases del ciclo. Balance hídrico en una cuenca. Concepto de cuenca hidrológica e hidrogeológica. Entradas y salidas del sistema hídrico. Recursos y reservas. Sobreexplotación.

*Precipitaciones.* Concepto. Medida. Redes pluviométricas. Elaboración de los datos pluviométricos. Cálculo de la precipitación media caída en una cuenca. Estudio estadístico de datos pluviométricos.

*Evapotranspiración.* El agua en el suelo. ET: Concepto e importancia. ETP y ETR. Variables hidrometeorológicas implicadas. Medida y cálculo de la evaporación y la evapotranspiración. Balance de agua en un suelo.

## II. AGUAS SUPERFICIALES.

*Hidrología Superficial: Medidas.* Aforos directos y continuos. Aforos con molinete. Aforos químicos. Estaciones de aforos. Tratamiento estadístico de los datos de aforos

*Estudio de los hidrogramas.* Hidrograma de una crecida. Partes de un hidrograma. Curva de agotamiento. Separación de los componentes de un hidrograma. Influencia del medio geológico en el hidrograma de una cuenca.

*Relación precipitación - escorrentía.* Hidrogramas sintéticos. Hidrograma unitario. Construcción del hidrograma unitario de una cuenca. Evaluación de la precipitación neta. Modelos de simulación.

## III. AGUAS SUBTERRÁNEAS

*Aguas subterráneas: Conceptos básicos.* Tipos de formaciones geológicas: acuífero, acuitardo, acuícludo. Porosidad total y eficaz. Acuíferos por porosidad y por fracturación. Permeabilidad, transmisividad. Acuíferos libres, confinados y semiconfinados. Coeficiente de almacenamiento.

*Hidráulica subterránea.* Potencial hidráulico. Circulación del agua en los medios porosos. Redes de flujo. Ley de Darcy. Aplicaciones y limitaciones de la ley de Darcy.

*Captación de aguas subterráneas.* Tipos de captaciones. Caudales y descensos. Régimen variable: ecuaciones de Theis y Jacob. Bombeos de ensayo. Casos complejos.

*Casos especiales.* Hidrogeología de regiones costeras; salinización de acuíferos costeros. Subsistencia. Otras implicaciones medioambientales de la explotación inadecuada de las aguas subterráneas.

*Hidroquímica.* Composición química de aguas naturales. Parámetros físico-químicos de interés. Toma de muestras y análisis. Evolución natural de la química del agua en el subsuelo.

*Contaminación de las aguas subterráneas.* Modos de contaminación de los acuíferos. Orígenes de la contaminación: agropecuaria, urbana, industrial. Medidas de prevención: perímetros de protección. Descontaminación de acuíferos

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

– Estadística: Ajuste de datos pluviométricos a la Ley de Gauss y Gumbel. – Elaboración de un mapa de isoyetas y de polígonos de Thiessen: cálculo de la precipitación media de una cuenca. – Cálculo de la Evapotranspiración mediante fórmulas. – Elaboración del balance mes a mes del agua en el suelo. – Medida del caudal de un río con molinete: elaboración de los datos. – Estudio de la curva de agotamiento de un hidrograma: cálculo del volumen de almacenamiento de una cuenca. – Método racional: evaluación de caudales a partir de datos pluviométricos. – Cálculo de un hidrograma por el método del hidrograma triangular. – Cálculo de la Precipitación neta. – Ley de Darcy: Cálculos de caudales y velocidades. – Redes de flujo: trazado manual de redes de flujo, cálculo de caudales. – Trazado e interpretación de un mapa de isopiezas. – Bombeo en captaciones: Cálculos de caudales y descensos en régimen permanente. – Bombeo en captaciones: Cálculos de caudales y descensos en régimen variable. – Interpretación de bombeos de ensayo, medida de los parámetros hidráulicos de un acuífero. – Hidroquímica: Cálculos a partir del análisis químico de un agua. Representaciones gráficas.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

Teoría y Prácticas: Pizarra, transparencias, diapositivas, ordenador y cañón de proyección.

Internet: Los contenidos básicos, algunas prácticas, ejercicios sugeridos y diversos materiales complementarios se encuentran en el sitio web elaborado especialmente para esta asignatura:

<http://web.usal.es/javisan/hidro>

## EVALUACIÓN

Examen teórico.

Examen práctico sobre los problemas y prácticas realizados, en el que se pueden manejar libros o apuntes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Hidrología Superficial  
Aparicio, F.J. (1997).- *Fundamentos de Hidrología de Superficie*. Limusa, 303 pp.  
Chow, V.T.; D.R. Maidment & L.W. Mays (1993).- *Hidrología Aplicada*. McGraw-Hill, 580 pp.  
Hornberger, G. (1998).- *Elements of Physical Hydrology*. Johns Hopkins University Press  
Singh, V.P (1992).- *Elementary Hydrology*. Prentice Hall, 973 pp.  
Viessman, W. & G. L. Lewis (1995).- *Introduction to Hydrology*. Harper Collins, 4ª ed., 760 pp.  
Wanielista, M. (1997).- *Hydrology and Water Quality Control* 2ª edición. Ed. Wiley
- Hidrología Subterránea  
Custodio, E. y M. R. Llamas (Eds.) (1983).- *Hidrología Subterránea*. (2 tomos). Omega, 2350 pp.  
Fetter, C. W. (2001).- *Applied Hydrogeology*. Prentice-Hall, 4ª ed., 598 pp.  
Price, M.(2003).- *Agua Subterránea*. Limusa, 341 pp.  
Schwartz, F.W. & H. Zhang (2003).- *Fundamentals of Groundwater*. Wiley, 592 pp.  
Watson, I. & Burnett (1995).- *Hydrology. An environmental approach*. CRC Lewis, 702 pp.

---

## OPERACIONES BÁSICAS DE INGENIERÍA

---

**Código: 12767. Créditos: 4.0 + 2.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** Paulo Aloísio Edmond Reis da Silva

**Teoría:** Paulo Aloísio Edmond Reis da Silva

**Prácticas:** Paulo Aloísio Edmond Reis da Silva, José María Ayuso Bustos, Miguel Vicente García Calvo

## OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarios en Operaciones Básicas de Ingeniería Química, que permitan a los alumnos una buena comprensión y resolución de los problemas que se deriven en el ejercicio de la profesión.

## CONTENIDO

Tema 0. Procesos Químicos. Concepto y clasificación de las operaciones básicas. Metodología básica en Ingeniería Química. Tema 1. Mecánica de fluidos e Ingeniería. Concepto de fluido. Propiedades de los fluidos. Tema 2. Estática de fluidos: Principio fundamental de la hidrostática. Barómetros. Manómetros absolutos y diferenciales. Tema 3. Dinámica de fluidos. Tipos de flujos. Experiencia de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Pérdidas por fricción. Cálculo de tuberías y bombas. Medidores de caudal. Tema 4. Transmisión de calor I: Introducción. Ley de Fourier: Conductividad térmica. Transmisión de calor por conducción en 1D en régimen estacionario para diversas geometrías. Tema 5. Transmisión de calor II: Transmisión de calor por convección. Ley de Newton. Coeficiente de convección. Coeficientes globales de transmisión de calor: Radio crítico de aislamiento. Tema 6. Transmisión de calor III: Cálculo de cambiadores de calor: Método de las temperaturas medias logarítmicas. Evaporadores: Balances de materia y de entalpía. Tema 7. Operaciones de separación I: Destilación. Fundamentos. Destilación de equilibrio: Regla de la palanca. Destilación diferencial. Ecuación de Lord Rayleigh. Tema 8. Operaciones de separación II: Rectificación. Cálculo de columnas de platos: métodos gráficos y numéricos. Tema 9. Operaciones de separación III: Absorción. Datos de equilibrio. Cálculo de torres de absorción para contacto discontinuo.



## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1: Magistral. Práctica 2: Bombas. Práctica 3: Conducción de calor. Práctica 4: Cambiador de calor. Práctica 5: Destilación.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra. Transparencias. Sistema de docencia en red EUDORED.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Sistema de destilación cerrada. Cambiador de calor de doble tubo. Instalación para obtener el rendimiento de una bomba. Sistema de medida de pérdida de carga en tuberías. Sistema experimental para la obtención de datos de conductividad térmica.

## EVALUACIÓN

Mediante los exámenes establecidos en el Centro, así como cuantos trabajos, problemas, proyectos y actividades se programen a lo largo del curso.

## BIBLIOGRAFÍA

COSTA LOPEZ y Col. "*Curso de Química Técnica*". Edit. Réverte. (1993).

COSTA NOVELLA, E. "*Ingeniería Química: Fenómenos de Transporte*". Vol. 2. Ed. Alhambra. Madrid (1984).

COSTA NOVELLA, E. "*Ingeniería Química: Flujo de Fluidos*". Vol. 3. Ed. Alhambra. Madrid (1985).

COULSON Y RICHARDSON. "*Ingeniería Química*". Vol. 1, 2 y 3. Tomo 4 de problemas. Ed. Reverté. (1979).

HOLMAN, J.P. "*Transferencia de Calor*". Edit. MacGraw-Hill (1999).

McCABE-SMITH-HARRIOTT. "*Operaciones básicas de Ingeniería Química*". McGraw-Hill. Cuarta Edición. Madrid (1991)

OCON-TOJO. "*Problemas de Ingeniería Química*". Vol. 1 y 2. Ed. Aguilar.

KERN. "Procesos de transferencia de calor". Edit. CECSA. (1965).

TREYBAL. "*Operaciones de transferencia de materia*". McGraw-Hill. 2ª Edic. 1988.

VIAN - OCON. "*Elementos de Ingeniería Química*". Ed. Aguilar: 1969.

---

## RECURSOS FAUNÍSTICOS

---

**Código: 12763. Créditos: 4.5 + 3.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.2**

### Profesorado

**Responsable:** Miguel Lizana Avia

**Teoría:** Miguel Lizana Avia

**Prácticas:** Miguel Lizana Avia, Manuel Eloy Ortiz Santaliestra y Salvador J. Peris

## OBJETIVOS GENERALES

El alumno debe de conocer en este curso: a) conocimientos teóricos que le ofrezcan una visión lo más completa posible de los animales. Estos conceptos serán anatómicos, funcionales, sistemáticos y filogenéticos. b) situar a cada gran grupo de animales en un contexto ecológico; en cuanto a número de especies, lugar y modo de vida, posición en los ecosistemas e importancia del grupo en cuanto a aspectos ecológicos, económicos, médicos, veterinarios, etc. c) buscar Información zoológica en la red así como acceder a artículos de información relacionados con la zoología. d) Desarrollar conocimientos prácticos que le permitan identificar grupos y especies animales en el campo y en el laboratorio.

## CONTENIDO

Tema 1: Introducción a la asignatura; Historia de la Zoología. La zoología como ciencia. Concepto, objetivos, extensión, disciplinas relacionadas. Tema 2: Patrones arquitectónicos animales. Simetría. Reproducción y principios básicos del desarrollo embrionario. Tema 3: Filogenia. Clasificación, taxonomía, sistemática. Teorías taxonómicas. Niveles, causas y mecanismos de la Evolución animal. Variación. Selección y Adaptación. Tema 4: Introducción a la zoogeografía. Biogeografía de la península ibérica. Riqueza de especies animales en España. Tema 5: Los Protistas con rasgos animales. Filo Protozoos. Características principales. Importancia médica. Tema 6: Los Mesozoos (filo Mesozoos) y los Parazoos (filos Placozoos y Poríferos. Características principales. Utilidad económica de las esponjas. Tema 7: Los Metazoos: los Radiados: filos Cnidarios y Ctenóforos. Características principales. Ciclos biológicos. Grupos más representativos, Importancia ecológica y económica. Tema 8: Los bilaterales Acelomados. Filos Platelminios y Nemertinos. Ciclos biológicos representativos. Especies más representativas, Importancia médica y ecológica. Tema 9: Los Filos principales de Pseudocelomados. Ciclos biológicos representativos. Grupos y especies más representativos, Importancia ecológica y económica. Tema 10: Los Eucelomados: filo Moluscos. Ciclos biológicos representativos. Especies más representativas, Importancia ecológica y económica. Cría y cultivo de algunas especies. Tema 11: Los gusanos segmentados: Filo Anélidos. Especies más representativas, Importancia ecológica y económica. Cría y cultivo de algunas especies. Tema 12: Filo Artrópodos: generalidades, evolución, clasificación, diversidad e importancia ecológica del grupo. Tema 13: Filo Artrópodos: Evolución del grupo (Trilobites) Los Quelicerados: Xifosuros, Arácnidos, etc. Especies más representativas, Importancia ecológica y económica. Tema 14: Filo Artrópodos: los Crustáceos. Grupos y especies más representativos, Importancia ecológica y económica. Cría y cultivo de algunas especies. Tema 15: Filo Artrópodos: los Mandibulados terrestres: Filos Miriápodos e Insectos. Características generales de cada grupo. Importancia ecológica y económica de los insectos. Control integrado de plagas. Cría y cultivo del gusano de seda. Tema 16: Los Protóstomos “menores” y los Deuteróstomos “menores”. Presentación de los Filos más importantes. Tema 17: Filo Equinodermos. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica. Cultivo de algunas especies. Tema 18: Filo Cordados: los Procordados (Urocordados, Cefalocordados y Vertebrados). Los Agnados: Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica. Tema 19: Vertebrados pisciformes. Condrictios. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica. Tema 20: Vertebrados pisciformes. Osteictios. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica. Problemas pesqueros. Tema 21: Los tetrápodos No Amniotas (Clase Anfibios). Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica. Modos reproductores peculiares. Cultivo de ranas. Tema 22: Los tetrápodos Amniotas. Los “Reptiles” extintos y actuales. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica. Tema 23: Las Aves. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica. Tema 24: Los Mamíferos. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica. Tema 25: Introducción a la evolución humana. El papel del hombre en la naturaleza

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Prácticas de Campo y Laboratorio:

Las prácticas de campo consistirán en una visita de uno o dos días de duración a zonas cercanas a Salamanca, preferentemente espacios naturales protegidos, donde se observará fauna y visitarán centros de interpretación, etc.

Generalmente se realizarán 9 prácticas de laboratorio de aproximadamente 2 horas, 30 minutos de duración cada una. En las prácticas se observa la morfología y anatomía de cada grupo y se ven ejemplos, generalmente de especies españolas.

Primera práctica: Nomenclatura zoológica, valor y uso de las colecciones zoológicas y métodos de preparación. Poríferos y Cnidarios. Segunda práctica: Acelomados (Platelminios y Nemertinos); Pseudocelomados (Nematodos y Nematomorfos) y Eucelomados (Filo Anélidos). Tercera práctica: Eucelomados, Moluscos y Equinodermos. Cuarta práctica: Artrópodos: Trilobitomorfos (Trilobites), Quelicerados (Xifosuros, Picnogónidos y Arácnidos) y Mandibulados (Crustáceos). Quinta práctica: Artrópodos II: Miriápodos e Insectos. Sexta práctica: Procordados y Vertebrados pisciformes marinos y de agua dulce. Séptima práctica: Anfibios y Reptiles. Octava práctica: Aves. Novena práctica: Mamíferos.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Presentaciones en Power Point y pizarra. Vídeos sobre grupos animales, generalmente una hora por semana.

Las presentaciones utilizadas por los profesores en teoría y prácticas, así como artículos relacionados con la asignatura, etc podrán ser consultados y descargados por los alumnos antes de las clases en la carpeta correspondiente a la asignatura del aula de informática de la facultad.

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Presentaciones en Power Point y pizarra. Ejemplares procedentes de las colecciones del Área de Zoología. Una parte del examen corresponde a la identificación en base a guías de especies típicas o amenazadas de fauna española que serán indicadas a los alumnos a comienzo de curso

## EVALUACIÓN

Es necesario aprobar la parte práctica y la teoría de la asignatura. Una vez aprobada cada parte se guardará la nota para siguientes convocatorias de examen. La proporcionalidad del valor de cada parte se indicará a los alumnos previamente.

Para aprobar el examen práctico se realizará un examen de identificación de los ejemplares vistos en prácticas e indicados a los alumnos.

El examen teórico constará generalmente de un examen de tipo test, más preguntas cortas

En la nota final se valorarán, además del examen teórico y práctico, la asistencia a prácticas de campo, presentación de seminarios o trabajos teóricos o prácticos, sobre temas relacionados con la asignatura. Estos trabajos serán dirigidos por el profesor y deberán entregarse al mismo antes de la fecha del examen.

## BIBLIOGRAFÍA

Se indica sólo la bibliografía básica para clases teóricas. La bibliografía de prácticas se indicará durante las mismas.

Libro más utilizado en la asignatura:

HICKMAN, C.P., ROBERTS, L.S. & LARSON, A. (2002): *Zoología, principios integrales*. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid. Undécima edición original, Quinta edición española.

Bibliografía complementaria básica: (en negrita los más utilizados)

BRUSCA, R.C. & BRUSCA, C.J. (2005): *Invertebrados*. MacGraw-Hill. Segunda edición en español.

COGNETTI, GT.; SARÀ, M. & MAGAZZÙ (2001): *Biología marina*. Ed Ariel, Barcelona.

DE LA FUENTE, J.A. (coord.) (1994): *Zoología de Artrópodos*. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.

DÍAZ, J. A. & SANTOS, T. (2000): *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales*. Editorial Síntesis, Madrid. 223 págs.

KARDONG, K.V. (1999): *Vertebrados: Anatomía comparada, función, evolución*. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.

NADAL, J. (2001): *Vertebrados: origen, organización, diversidad y biología*. Ed. Omega, Barcelona.

STORCH, V. & WELSCH, U. (2001): *Curso práctico de Zoología de Kükenthal*. Ed. Ariel, Barcelona.

POUGH, F.H., JANIS, C.M. & HEISER, J.B. (1999): *Vertebrate life*. Prentice Hall, Inc. New York.

RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D. (1996): *Zoología de los Invertebrados*. MacGraw-Hill. México.

TELLERÍA, J.L. (1987): *Zoología evolutiva de los vertebrados*. Ed. Síntesis. Madrid.

Recursos de zoología en Internet:

<http://www.ucmp.berkeley.edu>. Diversidad animal y entrada a todos los grupos animales

<http://www.ucmp.berkeley.edu/exhibit/phylogeny.html> Muestra las relaciones filogenéticas que conectan todos los organismos, pasados y presentes.

<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html> recopilación de las relaciones filogenéticas, en permanente actualización.

<http://animaldiversityummz.umich.edu/animalia.html> Información sistematizada sobre diversidad animal de la Universidad de Michigan.

<http://www.wri.org/wri/biodiv/gbs-glos.html> Glosario de términos relacionados con la biodiversidad.

<http://www.mnh.si.edu> Smithsonian Institution-National Museum of Natural History.  
<http://www.biologybrowser.org/> Pagina de la organización BYOSIS con información sobre fauna  
Información sobre grupos concretos de Vertebrados (algunos ejemplos):  
<http://www.fishbase.org/home.htm> Peces  
<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php> Anfibios  
<http://www.embl-heidelberg.de/~uetz/LivingReptiles.html> Reptiles  
<http://www.zoonomen.net/> Aves  
<http://nmnhgoph.si.edu/msw/msw.html> Mamíferos

---

## RECURSOS VEGETALES Y FITOCENOLOGÍA

---

**Código: 12763. Créditos: 4.5 + 3.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 3.2**

### Profesorado

**Responsable:** Cipriano J. Valle Gutiérrez

**Teoría:** Cipriano J. Valle Gutiérrez, Florentino Navarro Andrés y Luz Mª Muñoz Centeno

**Prácticas:** Cipriano J. Valle Gutiérrez, Florentino Navarro Andrés y Luz Mª Muñoz Centeno

### OBJETIVOS GENERALES

Estudio de los principales grupos vegetales susceptibles de ser empleados como recursos, con especial atención a los de importancia agroambiental.

Iniciación al conocimiento y análisis de las agrupaciones y comunidades vegetales como base para establecer una cartografía de la vegetación, ordenación del territorio y estudios ambientales.

### CONTENIDO

#### PARTE I. RECURSOS VEGETALES.

TEMA 1. Recursos Naturales. Clasificación. Recursos Biológicos. Recursos Vegetales. Orientación bibliográfica. TEMA 2. Recursos vegetales de origen forestal. I. Bosques. TEMA 3. Recursos vegetales de origen forestal. II. Madera. Corcho. Otras producciones. TEMA 4. Medio Ambiente y Agricultura. Integración ambiental de la Agricultura. Recursos agrícolas. Recursos genéticos. TEMA 5. Cultivos agrícolas. I. El fruto. Principales frutos de la Tierra. Cereales. TEMA 6. Cultivos agrícolas. II. Leguminosas. Olivos y vides. Hortalizas. Cultivos industriales y forrajeros. TEMA 7. Plantas medicinales, aromáticas y ornamentales. TEMA 8. Otros recursos vegetales (Hongos, Polen, Endemismos y especies amenazadas). TEMA 9. Bioindicadores. Sistema de los Saprobios. Fitoindicadores edáficos. Indicadores fitosociológicos. TEMA 10. Fundamentos de Biotecnología Vegetal. Micropropagación y plantas transgénicas. Recursos energéticos de origen biológico: biomasa y biocombustibles. TEMA 11. Sinopsis del mundo vegetal. Biodiversidad. ALGAS. Caracteres generales. Clasificación. Recursos (bioindicadores, abonos, alimentación, ficoloides, interés medicinal,...) TEMA 12. HONGOS. Caracteres generales. Clasificación. Recursos (síntesis y hemisíntesis industriales, fermentaciones, interés medicinal, setas comestibles y venenosas, bioindicadores, simbiosis, micorrizas, primocolonizadores) TEMA 13. BRIÓFITOS y PTERIDÓFITOS. Caracteres generales. Clasificación. Recursos (bioindicadores, primocolonizadores, interés medicinal, plantas ornamentales) TEMA 14. GIMNOSPERMAS. Caracteres generales. Clasificación. Cycadas. Ginkgo. Recursos (plantas ornamentales, interés medicinal, recursos fósiles) TEMA 15. Coníferas. Ephedra. Recursos (forestales, bioindicadores, interés medicinal, plantas ornamentales) TEMA 16. ANGIOSPERMAS. Caracteres generales. Clasificación. DICOTILEDÓNEAS. Poliacápicas. Mención de algunas Magnoliidae. TEMA 17. Ranunculidae. Familias

Ranunculaceae y Papaveraceae. Plantas de interés ambiental. TEMA 18. Apétalas. Caryophyllidae. Familias Cactaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae. Endemismos, bioindicadores, plantas alimenticias. TEMA 19. Hamamelidae. Familias Fagaceae y Betulaceae; importancia forestal y paisajística. Otras Hamamelidae de interés. TEMA 20. Dialpétalas. Rosidae. Familias Rosaceae y Fabaceae. Frutales y leguminosas de interés alimenticio. TEMA 21. Rosidae. Familias Apiaceae y Rutaceae. Otras Rosidae de interés. TEMA 22. Dilleniidae. Familias Malvaceae y Cucurbitaceae. Familia Cistaceae: interés fitocenótico. TEMA 23. Familia Brassicaceae: interés alimenticio. Familia Ericaceae: importancia paisajística. Otras Dilleniidae de interés ambiental. TEMA 24. Simpétalas Tetraciclas. Lamiidae. Familia Solanaceae y su interés medicinal y bromatológico. Familia Lamiaceae: plantas medicinales, aromáticas y de interés fitocenótico. TEMA 25. Mención de las familias Oleaceae y Rubiaceae. Scrophulariaceae: bioindicadores y plantas medicinales. TEMA 26. Asteridae. Estudio monográfico de la familia Asteraceae. Asteridae de interés ambiental. TEMA 27. MONOCOTILEDÓNEAS. Caracteres generales. Clasificación. Alismatidae. Arecidae. TEMA 28. Commelinidae. Estudio monográfico de la familia Poaceae. Cereales y pastos. TEMA 29. Zingiberidae. Familia Zingiberaceae. Liliidae. Familias Liliaceae y Orchidaceae. Mención de Amaryllidaceae e Iridaceae. Plantas útiles.

#### PARTE II. FITOCENOLOGÍA

TEMA 30. Geobotánica. Fitocenología. Comunidad vegetal o fitocenosis. Paisaje vegetal o vegetación. Métodos de estudio de la vegetación. Grupos socioecológicos. Teorías del "continuum". TEMA 31. Métodos fisiognómico-ecológicos. Formas vitales y comunidad vegetal. Sistema de Brockmann-Jerosch y Rübél. Unidades sintaxonómicas básicas: Formación, Asociación y Sinusia. TEMA 32. Sinopsis de las Clases de Formación presentes en la península Ibérica, Baleares y Canarias. TEMA 33. Métodos dinámicos. Sucesión. Xerosere e Hidrosere. Concepto de climax. TEMA 34. Sistema de Braun-Blanquet. Fidelidad y especies características. Asociación. Sintaxonomía. Progresión sociológica.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Prácticas de Laboratorio: Identificación, mediante claves e instrumental óptico, de material vegetal (preferentemente espermatófitos y pteridófitos) proporcionado a los alumnos. Se utiliza apoyo de monitores de proyección, pizarra, transparencias, proyector de diapositivas y presentaciones en PowerPoint.

Prácticas de Campo: Dos salidas a localidades y hábitats representativos de Castilla y León, para recolección de material vegetal y muestreo de flora y comunidades vegetales.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Explicaciones orales del profesor con apoyo de pizarra, transparencias, proyector de diapositivas y presentaciones en PowerPoint.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Prácticas de Laboratorio: Claves de identificación, Microscopios estereoscópicos, monitores de proyección, pizarra, transparencias, proyector de diapositivas y presentaciones en PowerPoint.

Prácticas de Campo: Claves de identificación, lupa de campo, GPS.

### EVALUACIÓN

Examen Práctico.

Determinación de material vegetal mediante claves de identificación.

Reconocimiento de *visu* de material vegetal estudiado en el laboratorio o recolectado en las prácticas de Campo.

Se supera con 5 puntos.

Examen Teórico.

Prueba escrita, en base a preguntas cortas o de tipo test, de lo explicado en las clases teóricas. Se supera con 5 puntos.

La Nota final es la resultante de hallar la media entre la Nota del Examen Práctico y la Nota del Examen Teórico.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALEXOPOULOS, C. J. & C. W. MIMS (1985): *Introducción a la micología*. Ed. Omega. Barcelona.
- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTIZ (eds. & coord.) (2003): *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare amenazada de España. Taxones prioritarios*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- BONNIER, G. & G. LAYENS (1990): *Claves para la determinación de plantas vasculares*. Ed. Omega. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979): *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Barcelona.
- CASTROVIEJO, S. & al. (eds.) (2001): *Claves de Flora ibérica, I. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico. Madrid.
- DÍAZ, T. E., M. C. FERNÁNDEZ-CARVAJAL & J. A. FERNÁNDEZ (2004): *Curso de Botánica*. Ed. Trea. 1ª Edición. Gijón.
- FONT QUER, P. (1977): *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor. Barcelona.
- HEYWOOD, V. H. (1985): *Las plantas con flores*. Ed. Reverté. Barcelona.
- HILL, A. F. (1965): *Botánica Económica. Plantas útiles y productos vegetales*. Ed. Omega. Barcelona.
- IZCO, J., coord. (2004): *Botánica*. 2ª edición. McGraw Hill - Interamericana. Madrid.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (2004): *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. 2ª edición. Ed. Mundi Prensas. Madrid.
- PEINADO, M. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.) (1987): *La vegetación de España*. Serv.º. Publ. Univ. Alcalá de Henares.
- SITTE, P. & al. (2003): *Strasburger. Tratado de Botánica*. 35ª edición. Ed. Omega. Barcelona.

## TERCER CURSO

### ASIGNATURAS TRONCALES

---

## CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

---

**Código: 12773. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** Eladio J. Martín Mateos

**Teoría:** Eladio J. Martín Mateos

**Prácticas:** Eladio J. Martín Mateos, Claudio González Pérez y Sara Herrero Martín

## OBJETIVOS GENERALES

La contaminación del aire es uno de los peores problemas ambientales que afectan al planeta en estos tiempos, si no el peor. Un problema que se ha agudizado fundamentalmente a partir de la mitad del siglo XX y que está en manos de todos el impedir que, a lo largo del siglo XXI pueda llegar a convertir nuestro entorno en un lugar poco menos que inhabitable.

Por tanto, los objetivos fundamentales de esta asignatura son formar al futuro Licenciado en Ciencias Ambientales en los conceptos básicos de la contaminación atmosférica, en los métodos de análisis que se emplean para conocer el estado de la cuestión, tanto en el aire que respiramos como en las emisiones de las diferentes fuentes, para pasar después a adquirir los conocimientos generales acerca de las estrategias y técnicas de control de las emisiones, tanto preventivas como correctoras. Y todo ello, sin dejar nunca aparte la visión protectora de la

salud humana y del resto de los seres vivos, de la protección de los ecosistemas y del entorno que formará parte del quehacer cotidiano de los futuros titulados.

#### PLAN DE TRABAJO:

Se impartirán clases teóricas y clases prácticas en forma de seminarios de problemas y también clases prácticas de laboratorio, de acuerdo con el programa que se presenta a continuación y teniendo en cuenta las disponibilidades personales, de medios y de tiempo concretas.

#### CONTENIDO

Lección 1.- La Atmósfera y su contaminación.- Contaminantes atmosféricos.- Revisión de la naturaleza, tipos, orígenes y reactividad de los contaminantes atmosféricos. Estrategias encaminadas a asegurar la calidad del aire. Lección 2.- El método analítico en contaminación atmosférica. Etapas generales del método analítico. Características particulares del control analítico en el ámbito de la contaminación atmosférica. Clasificaciones de los métodos analíticos para la determinación de contaminantes atmosféricos. Lección 3.- La toma de muestras en contaminación atmosférica.- Fundamento de los distintos procesos físicos y químicos empleados para el muestreo de contaminantes atmosféricos.- La toma de muestras de contaminantes gaseosos.- La toma de muestras de contaminantes en forma de partículas.- Aspectos generales del muestreo en inmisiones.- Aspectos generales del muestreo en emisiones. Métodos de medida en emisiones. Lección 4.- Determinación analítica de contaminantes gaseosos (I).- Determinaciones de dióxido de azufre, de sulfuro de hidrógeno, de óxidos de nitrógeno y de ozono.- Métodos por vía húmeda y métodos por vía seca. Lección 5.- Determinación analítica de contaminantes gaseosos (II).- Determinaciones de hidrocarburos, de monóxido de carbono, de dióxido de carbono y de amoníaco.- Métodos por vía húmeda y métodos por vía seca.- Determinación de otros contaminantes gaseosos. Lección 6.- Determinación analítica de partículas (I).- Determinación del contenido total de partículas: métodos manuales y métodos automáticos en continuo. Determinación y clasificación de las partículas en función de su tamaño. Lección 7.- Determinación analítica de partículas (II).- Caracterización y determinación de las partículas según su composición. Métodos físicos y químicos.- Determinación de metales pesados en el aerosol atmosférico.- Determinación de aniones y cationes de interés desde el punto de vista de la contaminación del aire.- Determinación de hidrocarburos y otros compuestos orgánicos presentes en el aerosol atmosférico. Lección 8.- Panorama normativo.- Criterios para la elaboración de normas y fijación de niveles.- Legislación española, europea e internacional en el campo de la contaminación del aire.- Normas en materia de inmisiones.- Normas en materia de emisiones. Lección 9.- Contaminación en ambientes interiores.- Orígenes, causas y efectos de la contaminación en ambientes interiores. La salud en el puesto de trabajo. El síndrome del edificio enfermo. Aspectos legislativos y límites normativos. Control analítico y corrección de la contaminación en ambientes interiores. Lección 10.- Estrategias para el control de la contaminación del aire.- Medidas preventivas y correctoras de la contaminación del aire.- Conceptos básicos de la ingeniería de control de la contaminación del aire.- Principios físicos y químicos de los sistemas de control y reducción de las emisiones de contaminantes.- Diseño del sistema de tratamiento de aire de una fuente de emisión. Eficacia de los sistemas de depuración de corrientes gaseosas. Lección 11.- Sistemas de corrección de la contaminación por partículas.- Separadores mecánicos, separadores por vía húmeda, separadores por capa porosa, separadores por precipitación electrostática. Otros sistemas de separación. Comparación entre los sistemas de separación.- Aplicaciones. Lección 12.- Sistemas de corrección de la contaminación por contaminantes gaseosos.- Procesos de absorción.- Procesos de adsorción.- Procesos de condensación.- Procesos de combustión.- Eliminación de olores.- Procesos químicos.- Aplicaciones. Lección 13.- Control de los óxidos de azufre.- Control de los óxidos de nitrógeno.- Control del monóxido de carbono.- Control de los compuestos orgánicos volátiles. Lección 14.- Aplicación de los sistemas de corrección de la contaminación a algunos casos significativos: industria de producción térmica de energía; industria química inorgánica; industria petroquímica; otras industrias. Lección 15.- Los vehículos a motor y la contaminación atmosférica.- Emisiones de los vehículos a motor. Alternativas para la reducción y el control de las emisiones. Lección 16.- Transporte y dispersión de los contaminantes en la atmósfera.- Altura de la columna de humo.- Modelos de concentración de los contaminantes en el aire. Lección 17.- Recursos naturales, energía y medio ambiente. Desarrollo sostenible.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

(susceptible de cambios en función de disponibilidad de medios y personal).

Redes de vigilancia y control de la contaminación atmosférica. Determinación analítica de un contaminante gaseoso inorgánico en aire. Determinación analítica de contaminantes orgánicos peligrosos en aire. Gestión y tratamiento de datos experimentales de contaminación del aire. Dispositivos de control de la contaminación del aire y su eficacia.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

En las clases teóricas se utilizará la pizarra y diversos medios de proyección de materiales gráficos (transparencias, diapositivas, video-proyección, etc.)

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

En las clases prácticas de laboratorio se utilizará la instrumentación científica y el material de laboratorio apropiado para las experiencias prácticas a realizar y en las que se desarrollen en aula de informática, el hardware y software apropiado al caso.

## EVALUACIÓN

La evaluación se realizará fundamentalmente por medio de un examen escrito al final del curso en la fecha que apruebe la Junta de Facultad, aunque también se tendrá en cuenta la participación en las actividades prácticas y no descartando la posibilidad de realizar trabajos aplicados o informes individualizados o en grupo.

El examen final tendrá dos partes: la primera de tipo test y la segunda de preguntas y/o ejercicios a desarrollar; las características concretas del examen se explicarán a lo largo del curso. Los criterios de calificación constarán en el examen.

## BIBLIOGRAFÍA

BAIRD, C. (2001); *"Química Ambiental"*. Ed. Reverté. Barcelona.

BUENO, J.L., SASTRE, H.Y LAVIN, A.G. (eds.) (1997); *"Contaminación e Ingeniería Ambiental"*. F.I.C.Y.T. Oviedo.

LEITHE, W. (1981); *"La Química y la protección del Medio Ambiente"*. Ed. Paraninfo. Madrid.

LORA, F. DE Y MIRÓ, J. (1978); *"Técnicas de defensa del medio ambiente"*. Ed. Labor. Madrid.

MANAHAN, S.E. (1984); *"Environmental Chemistry"*. Brooks/Cole Publ.Co. 4ª ed. Monterrey, CA (USA).

MARR, I.L., CRESSER, M.S.Y GÓMEZ ARIZA, J.L. (1983); *"Química Analítica del Medio Ambiente"*. International Book Co. y Serv.Publ.Univ.Sevilla. Sevilla.

NEVERS, N.de (1997); *"Ingeniería de control de la contaminación del aire"*. McGraw-Hill Ed. México.

Orozco Barrenetxea, G., Pérez Serrano, A., González Delgado, M.N., Rodríguez Vidal, F.J. y Alfayate Blanco, J.A. (2002); *"Contaminación Ambiental: una visión desde la Química"*. Thomson Ed. Spain - Paraninfo, S.A. Madrid.

SEINFELD, J.E. (1978); *"Contaminación atmosférica; fundamentos físicos y químicos"*. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid.

SPEEDING, D.J. (1981); *"Contaminación Atmosférica"*. Ed. Reverté. Barcelona.

SPIRO, T.G. Y STIGLIANI, W.M. (2004); *"Química medioambiental"*. Pearson Educación – Prentice Hall Ed. 2ª ed. Madrid.

STOCKER, H.S.Y SEAGER, S.L. (1981); *"Química Ambiental: Contaminación del aire y del agua"*. Ed. Blume. Barcelona.

WARK, K.Y WARNER, C.F. (1990); *"Contaminación del aire: origen y control"*. Ed. Noriega-Limusa. México.



---

**ECONOMÍA APLICADA**

---

**Código: I2774:Créditos: 6.0 + 1.5: Periodo: 2º cuatrimestre: Aula: 5.2****Profesorado****Responsable:** Fernando Rodríguez López - **Teoría:** Fernando Rodríguez López - **Prácticas:** Fernando Rodríguez López**OBJETIVOS GENERALES**

1. Adquisición de la capacidad necesaria para analizar críticamente el funcionamiento de los mercados, sus elementos principales, resultados esperados y limitaciones.
2. Adquisición de la capacidad necesaria para analizar críticamente los fundamentos de la política ambiental.
3. Desarrollo del sentido crítico y el rigor científico.
4. Conocimiento de los fundamentos, objetivos y limitaciones de los diferentes instrumentos de protección ambiental.
5. Conocimiento y análisis crítico de la política ambiental actual.

**CONTENIDO**

## I. INTRODUCCIÓN

TEMA 1. Problemas medioambientales, Política medioambiental y Economía.

Caracterización de los problemas medioambientales.- Actividad económica y medio ambiente.- La elección del nivel de protección ambiental.- Economía ambiental, Economía ecológica y Economía de los recursos naturales.

TEMA 2. Introducción a la Economía.

Objeto y método de la Economía. Teorías y modelos en Economía.- Supuestos básicos del razonamiento económico. Comportamiento "racional", mercados y preferencias estables.- Problemas económicos básicos.- Modelos económicos básicos.

TEMA 3. Conceptos económicos básicos.

El coste económico como coste de oportunidad.- Eficiencia y equidad.- Factores de producción y funciones de producción.- Análisis coste beneficio.

TEMA 4. El funcionamiento del mercado.

Los consumidores y la función de demanda.- Los productores y la función de oferta.- Equilibrio y desequilibrio en el mercado.- Mercados y eficiencia. Los teoremas del bienestar.

## II. ECONOMÍA AMBIENTAL

TEMA 5. La sustentabilidad del desarrollo económico.

Crecimiento económico y conservación ambiental.- Desarrollo sustentable.- Equidad intergeneracional y tasa de descuento.

LLV 2.1 C / 2.2.2 B / 2.2.3 C / 2.3 B / 2.4 B / 2.5 B / 2.6 C.

TEMA 6. Los fallos del mercado.

Derechos de propiedad y mercado.- El deterioro ambiental como externalidad.- Bienes ambientales públicos y bienes ambientales comunales.- Solución de las externalidades por el mercado.- Internalización de los efectos externos.

LLV 3.2 B / 3.3 B / 3.4 B / 3.5 C / 3.6 C / 3.8 B / 3.9 B / 3.10 B.

TEMA 7. La evaluación económica del medio ambiente.

Concepto de valor económico.- Clases de valor económico ambiental.- Cambios múltiples de precios y renta.- El excedente compensado.- La medición de las variaciones de calidad ambiental.- Métodos para estimar el valor económico del medio ambiente.

LLV 4.1 B / 4.2 C / 4.3 C / 4.4 C / 4.8 B / 5.2 B / 5.3 B / 5.4 B / 5.5 B / 6.2 C / 6.3 C / 6.4 C / 6.5 C.

TEMA 8. Fundamentos y diseño de la política ambiental.

Tipología de los instrumentos de política ambiental.- Política ambiental óptima y de segundo óptimo con una externalidad ambiental.- Ingresos y efectos redistributivos de los instrumentos de política.- La descentralización de la regulación ambiental.- Aplicación y cumplimiento de las políticas ambientales.

LLV 7.2 B / 7.3 B / 7.4 B / 7.5 C / 7.6 C / 7.7 B / 7.8 B / 7.9 C

TEMA 9. La práctica de la política ambiental.

Problemas ambientales globales y acuerdos internacionales.- Política contra el cambio climático a través de mercados.- Reformas fiscales verdes.- Las políticas ambientales en la práctica.- Comercio internacional y medio ambiente.

LLV 8.2 C / 8.3 B / 8.4 B / 8.5 B / 8.6 B / 8.7 B / 8.8 C

TEMA 10. Empresa y medio ambiente.

El comportamiento ambiental de las empresas.- Indicadores de desarrollo sostenible en la gestión empresarial.- Instrumentos de gestión ambiental.- La ecología como estrategia empresarial.

LLV 9.2 B / 9.3 B / 9.4 B / 9.5 B

### III. ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES

TEMA 11. Introducción a la Economía de los recursos naturales.

Criterios de clasificación de los recursos naturales.- Introducción a la teoría del capital. El concepto de senda óptima de explotación.- Medidas de escasez de los recursos naturales.- Coste privado y coste social en la explotación de recursos naturales.

TEMA 12. Recursos naturales no renovables.

La regla de Hotelling.- Modelos dinámicos de explotación óptima de recursos no renovables.- Explotación de recursos no renovables en mercados perfectos e imperfectos.- Efecto sobre la senda óptima de explotación de los cambios en el entorno y en la información disponible.

TEMA 13. Recursos naturales renovables.

Modelos de crecimiento de recursos renovables.- La regla de Faustmann. Explotación óptima de recursos renovables.- Explotación de recursos de acceso común. Máximo beneficio privado y óptimo social.- Efectos de la incertidumbre en la explotación de recursos renovables.- Gestión óptima de recursos forestales.- Gestión óptima de pesquerías.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

LABANDEIRA, X, C. LEÓN Y M. X. VÁZQUEZ (2007): Economía ambiental, Pearson Educación Prentice-Hall.

Las lecturas de este manual relacionadas directamente con el programa de la asignatura figuran en cada tema con la indicación LLV. La información presentada indica el epígrafe recomendado del manual y el carácter básico (B) o complementario (C) de cada uno.

### BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

AZQUETA, D. (1994): Valoración económica de la calidad ambiental, Madrid: McGraw-Hill.

FIELD, B. y M. FIELD (2003): Economía ambiental, McGraw-Hill.

- MANKIW, G. (2007): Principios de Economía, 4ª ed., Thomson.
- ROMERO, C. (1997): Economía de los recursos ambientales y naturales, 2ª ed., Alianza Editorial.
- SAMUELSON, P. y W. NORDHAUS (2002): Economía, 17ª edición, McGraw-Hill.
- SURIS, J. y M.VARELA (1995): Introducción a la Economía de los Recursos Naturales, Civitas.

---

## ESTADÍSTICA

---

**Código: 12775. Créditos: 3.0 + 3.0. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** Carmelo A. Ávila Zarza

**Teoría:** Carmelo A. Ávila Zarza

**Prácticas:** Carmelo A. Ávila Zarza

### OBJETIVOS GENERALES

Las Ciencias Ambientales son eminentemente cuantitativas. El trabajo en dicho campo implica necesariamente y cuando menos la lectura y análisis de informes cuyos resultados están basados siempre en análisis estadísticos de los datos. Por otra parte, la investigación requiere de la recogida, resumen y análisis de ingentes cantidades de datos que con frecuencia son complejos. Todo ello sería impensable sin una formación Estadística de los alumnos de la Licenciatura, con la que se pretende alcancen los niveles estadísticos mínimos exigibles que en su futuro profesional requerirán.

### CONTENIDO

Preliminares. Estadística y Ciencias Ambientales

#### 1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Recolección, Tabulación y Representación gráfica de datos.

Medidas de Posición. Tendencia Central. Cuantiles

Medidas de Dispersión.

Medidas de Asimetría y Apuntamiento.

#### 2. PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE INCERTIDUMBRE

Conceptos básicos de Probabilidad

- Definición axiomática de probabilidad

Características de la distribución de una variable aleatoria

- Definición de variable aleatoria, discreta y continua
- Función de distribución y función de densidad.
- Esperanza y varianza de una variable aleatoria: Propiedades

#### 3. DISTRIBUCIONES DE VARIABLE DISCRETA Y DE VARIABLE CONTINUA

Distribuciones Discretas más usuales.

Distribución Binomial, Poisson, Hipergeométrica: Propiedades

Otras distribuciones discretas de interés: Definición y propiedades

Distribuciones Continúas más usuales.

- Distribución normal: Definición y propiedades
- Distribución normal tipificada
- Empleo de las tablas de la distribución normal tipificada

Teorema de Laplace-De Moivre

Teorema Central del Límite

Distribuciones relacionadas con la Normal

- Distribución Ji-cuadrado: definición, propiedades.
- Distribución de Student: definición y propiedades.
- Distribución F de Snedecor: definición y propiedades.

#### 4. MUESTREO

Ideas fundamentales sobre muestreo

Tipos de Muestreo

- Muestreo aleatorio simple
- Muestreo estratificado aleatorio
- Muestreo por conglomerado
- Importancia de un buen diseño

Estadísticos y distribuciones muestrales

Problemática y características del Muestreo en CCAA

#### 5. ESTIMACION DE PARAMETROS

Estimación puntual

- Concepto de estimación y Métodos
- Propiedades de los estimadores
- Estimadores puntuales más usados y sus distribuciones muestrales

Estimación por Intervalos de Confianza

- Concepto de estimación por intervalo de confianza
- Intervalos de confianza más importantes
- Determinación del tamaño de muestra

#### 6. CONTRATES DE HIPÓTESIS

Contrastes de hipótesis. Conceptos básicos:

- Hipótesis nula, hipótesis alternativa, Contraste de hipótesis, Estadígrafo de contraste, región de aceptación, Región crítica, Error tipo I, Error tipo II, nivel de significación, Potencia del contraste, tipos de contrastes.

Contraste para los parámetros de una distribución normal

- Con varianza conocida y desconocida
- Contraste para la varianza

Contraste para los parámetros de dos distribuciones normales

- Contraste para la igualdad de medias
- Contrastes de igualdad de medias en el caso de datos apareados

Contraste no paramétricos

#### 7. INTRODUCCION AL DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Análisis de la varianza con un factor de variación

- Desarrollo analítico del método. Conceptos básicos
  - Comparación entre tratamientos.
  - Diseños completamente al azar: Ventajas e inconvenientes
- Análisis de la varianza con dos factores de variación
- Diseño en bloques aleatorizados: Ventajas e inconvenientes
- Diseños con interacción

## 8. ANÁLISIS DE TABLAS DE CONTINGENCIA

### Tablas bifactoriales

- Tablas de contingencia bifactoriales
- Contrastes de Asociación en tablas de contingencia
- Problemática de las tablas poco ocupadas
- Coeficientes de contingencia y grado de dependencia
- Búsquedas de las causas de significación
- Paradoja de Simpson

## 9. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

### Regresión de dos variables

- Concepto y usos de la regresión
- Cálculo de la recta de regresión por el método de los mínimos cuadrados
- Estudio de la representatividad de la recta de regresión.
- Predicción con la recta
- Gráficos de residuales

### Otros modelos de regresión

- Parábola de regresión
- Modelos Gaussianos
- Funciones exponencial, potencial y logarítmica
- Estudio de la representatividad de las curvas de regresión

### Correlación

- El coeficiente de correlación lineal
- Interpretación gráfica del coeficiente de correlación
- Relación entre el coeficiente de correlación y el de determinación

## 10. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS MULTIVARIANTE

### Estadística multidimensional e Investigación

### Métodos Gráficos Multivariantes

### Técnicas Estadísticas Multivariantes gráficas

### Ideas básicas sobre regresión múltiple y el problema de la Colinealidad

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

El 50% de la carga lectiva de esta asignatura es eminentemente práctico. Esta carga lectiva se realizará tanto en pizarra (clases de problemas prácticos, correspondientes a la materia explicada en teoría en cada momento), como en el aula de informática (resolución de problemas prácticos mediante la utilización de paquetes estadísticos *ad hoc*. Las prácticas con ordenador y su realización, estarán condicionadas al número de alumnos matriculados, disponibilidades de aulas, incompatibilidad de horarios, etc).

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Se utilizarán presentaciones con cañón de video, presentaciones con retro proyector de transparencias y pizarra.

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Se empleará en las clases prácticas tanto la socorrida y tradicional pizarra, como los programas de ordenador o *Software estadístico* del que la Universidad posee licencia de Campus (SPSS 11,5 o Excel, por ejemplo), así como otros de libre distribución.

## EVALUACIÓN

Se realizará un examen final escrito, teórico-práctico. Ocasionalmente, podrán ser evaluados también trabajos realizados a petición del profesor durante el transcurso del periodo de docencia.

## BIBLIOGRAFÍA

- FOWLER, J.Y COHEN, L. (1990) *Practical Statistics for field Biology*. Open University Press. 227 pág. Philadelphia.
- GALINDO, M.P. (1984) *Exposición intuitiva de Métodos Estadísticos*. Universidad de Salamanca. 855 pág. Salamanca.
- GONICK, L.; SMITH, W. (1999). *La Estadística en Comic*. Zendera Zariquiey. 231 pág. Barcelona.
- MARTÍN ANDRÉS, A. y LUNA del CASTILLO, J.D. (1995). *50±10 horas de Bioestadística*. Norma. 510 pág. Madrid.
- MILTON, J.S. (2001) (3ª Ed). *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*. Interamericana-MacGraw-Hill. 593 pág. Madrid.
- NORMAN, G.R. y STEINER, D.L. (1996). *Bioestadística*. Mosby/Doyma. 213 pág. Barcelona.
- STEEL, G.D. y TORRIE, J.H. (1985). *Bioestadística. Principios y Procedimientos*. McGraw-Hill. 301 pág. Madrid.
- TOWNEND, J. (2002). *Practical Statistics for Environmental and Biological Scientists*. John Wiley & Sons. 276 pág. Chichester.
- WATT, T.A. (1997). *Introductory Statistics for Biology students (2ª Ed)*. Chapman & Hall. 236 pág. Londres.
- WHEATER, C.P. y COOK, P.A. (2000). *Using Statistics to Understand the Environment* Routledge. 246 pág. Londres.

---

## GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA

---

**Código: I2772. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

### Profesorado

**Responsable:** Cipriano J. Valle Gutiérrez y Miguel Lizana Avia

**Teoría:** Cipriano J. Valle Gutiérrez y Miguel Lizana Avia

**Prácticas:** Cipriano J. Valle Gutiérrez y Miguel Lizana Avia

## OBJETIVOS GENERALES

Conocimiento de aspectos teóricos de la Biología de la Conservación. Conocimiento de las amenazas a la biodiversidad. Conservación de recursos vegetales y faunísticos *in situ* y *ex situ*. Manejo, administración, utilización y control de dichos recursos.

## CONTENIDO

Tema 1. Conservación y Biodiversidad. Biología de la conservación. Biodiversidad (genes, especies, ecosistemas). Distribución y cuantificación de la biodiversidad. Tema 2. Conceptos de Flora y Vegetación. Pasado y presente de las floras y de la vegetación. Catálogos florísticos. Biotopos CORINE. Directivas 92/43 CEE y 97/62/CE. Tema 3. Cartografía de la flora y la vegetación. Series de Vegetación. Tema 4. Valoración de la biodiversidad. Valor de uso. Valor de opción. Valor de existencia. Valores éticos. Valoración naturalística de la vegetación. Tema 5. Extin-

ción. Destrucción, fragmentación y degradación del hábitat. Sobreexplotación, especies exóticas y enfermedades. Tema 6. Categorías de conservación (IUCN). Libros Rojos de especies vegetales amenazadas. Lista Roja de la Flora vascular española. Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) de Flora. La protección de algas, hongos y briófitos. Tema 7. Conservación de la Flora. Técnicas de Conservación, Técnicas *In Situ* - *Ex Situ*. Jardines Botánicos. Tema 8. Bancos de Germoplasma vegetal: colecciones en campo, *in vitro*. Bancos de polen, bancos de semillas. Tema 9. Planes de recuperación de especies de Flora. Técnicas integradas *Ex Situ* - *In Situ*. Conservación de hábitats. Tema 10. Biodiversidad de la fauna a nivel mundial, europeo y español. Biodiversidad animal española. Tema 11. Convenios internacionales que afectan a la Fauna (Ramsar, Berna, Bonn, CITES, Barcelona, Río, etc...). Ejemplos de aplicación. Tema 12. Legislación europea para la conservación de la Fauna: La Directiva de Aves. La Directiva de Hábitats (92/43/CEE) de la Comunidad Europea y su aplicación a la fauna. El Real Decreto (RD 1997/95) sobre la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres. La Red Natura 2000 y su relación con la fauna. Tema 13. Los Espacios Naturales Protegidos en España. Concepto. Normativa. Instrumentos de planificación, uso y gestión. La zonificación de los E.N.P. La administración de los ENP. La representación de los agentes implicados. Influencia socioeconómica de los ENP. Limitaciones y ventajas. La Red de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León. Tema 14. La protección de la fauna en la legislación española. La Ley 4/89 sobre "Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres". El Catálogo Nacional de Especies amenazadas (Real Decreto 439/90). Los catálogos autonómicos. Diseño de los Planes de Recuperación. Tema 15. Los libros Rojos de fauna de la UICN; Aplicación de las nuevas categorías UICN. Libros rojos a nivel nacional y autonómico. Ejemplos. Tema 16. Biodiversidad en invertebrados: endemismos y riqueza biológica. Valoración de la conservación y protección en invertebrados. Estado de la conservación en invertebrados. Conservación de especies en peligro. Ejemplos de planes de recuperación de especies de Invertebrados. Tema 17. La gestión de la pesca marina. Tratados internacionales y comunitarios que regulan la pesca en el mar: Economía, pesca marina y uso sostenible. Tema 18. Legislación estatal y autonómica que afecta a la pesca continental. La Ley de Ecosistemas acuáticos de Castilla y León. Planes Técnicos de Gestión de Pesca. Las especies pescables de agua dulce (cangrejos, ranas y peces) en España y Castilla y León. Tema 19. Amenazas y Estado de Conservación de los peces de agua dulce en España. Riqueza de especies. Especies españolas amenazadas. Planes de Gestión y recuperación para las especies amenazadas. Tema 20. Legislación estatal y autonómica de caza. Las especies de caza en España. Planes de Ordenación Cinegética. Caza y Conservación de la naturaleza. Tema 21. Amenazas y Estado de Conservación de los Vertebrados terrestres españoles: Anfibios, reptiles, Aves y Mamíferos. Especies españolas amenazadas. Ejemplos de Planes de Gestión y recuperación para las especies amenazadas. Tema 22. La conservación de fauna ex-situ. Parques Zoológicos. Centros de Recuperación de especies. Cría en cautividad.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Visitas a espacios representativos de Castilla y León, incluidos en la Red de Espacios Naturales (REN) o en la Red Natura 2000.  
Visitas a Centros de Recuperación de Fauna y Jardines Botánicos.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

Explicaciones orales del profesor con apoyo de pizarra, transparencias, proyector de diapositivas y presentaciones en PowerPoint.

### EVALUACIÓN

Examen Teórico.

Prueba escrita, en base a preguntas cortas o de tipo test, de lo explicado en las clases teóricas y prácticas de campo. Se supera con 5 puntos.

### BIBLIOGRAFÍA

BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTIZ, (Eds. & Coord.) (2003): *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular amenazada de España. Taxones prioritarios*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

BLANCO, J. C. & J. L. GONZALEZ (eds.) (1992): *Libro rojo de los vertebrados españoles*. Colección Técnica. ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

- DOADRIO, I. (coord.) (2000): *Atlas y Libro Rojo de los Peces continentales de España*. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza-Museo Nacional de Ciencias Naturales (2ª impresión), Madrid, 364 pp.
- DEVESA, J. A. & A. ORTEGA (2004): *Especies vegetales protegidas en España: plantas vasculares*. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- GALANTE, E. & J. R. VERDÚ (2000): *Los Artrópodos de la "Directiva Hábitat" en España*. Serie Técnica. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza. MMA, Madrid, 247 pp.
- GÓMEZ CAMPO, C. & al. (1987): *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- GÓMEZ CAMPO, C. & al. (1996): *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de las Islas Canarias*. Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canarias.
- IZCO, J. (coord.) (2004): *Botánica*. 2ª edición. McGraw Hill - Interamericana. Madrid.
- JUANA, E. de (1998): *Áreas importantes para las aves en España*. SEO/BirdLife, Monografías, 5, Madrid. 183 pp.
- MADROÑO, A., C. GONZÁLEZ & J. C. ATIENZA (Eds.) (2004): *Libro Rojo de las aves de España*. Ministerio de Medio Ambiente - Sociedad Española de Ornitología. Madrid. 452 págs.
- MÁRQUEZ, R. & M. LIZANA (2002): *Conservación de los Anfibios y Reptiles de España*. En: Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M., eds.). Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- MARTÍ, R. & J. C. DEL MORAL (Eds.) (2003): *Atlas de las Aves reproductoras de España*. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza-SEO. Madrid. 733 pp.
- MEFFE, G. K., C. R. CARROLL & al. (1997): *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Ass., INC. U.S.A.
- MMA (1999): *Estrategia española para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica*. Dirección general de Conservación de la Naturaleza. Secretaría General de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- PALOMO, L. J. & J. GISBERT (Eds.) (2002): *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid, 564 pp.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ & M. LIZANA (Eds.) (2002): *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza – AHE (2ª impresión), Madrid, 584 pp.
- PNUMA (2000): *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-2000*. PNUMA-Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- PRIMACK, R. B. (1998): *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates.
- PRIMACK, R. B., B. RICHARD & JOANDOMÉNEC ROS (2002): *Introducción a la biología de la conservación*. Ed. Ariel, Barcelona.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1985): *Mapa de las Series de Vegetación de España. E. 1: 400.000*. 30 hojas. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del Mapa de las Series de Vegetación de España*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & al. (1994): El proyecto de Cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España. *Coll. phytosoc.* 22: 611-661. Berlin-Stuttgart.
- ROSAS G., M<sup>a</sup>. A. RAMOS & A. GARCÍA VALDECASAS (1992): *Invertebrados españoles protegidos por convenios internacionales*. ICONA.-CSIC. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- SITTE, P. & al. (2003): *Strasburger. Tratado de Botánica*. 35ª edición. Ed. Omega. Barcelona.
- STANNERS, D. & P. BOURDEAU (Coord.) (2003): *Medio Ambiente en Europa. El Informe Dobris*. Agencia Europea de Medio Ambiente, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- W.A.A. (2000): Lista Roja de Flora Vasculares Española (valoración según categorías UICN). *Conservación Vegetal* 6 (extra): 11-38.



## RECURSOS EN INTERNET:

## INSTITUCIONES INTERNACIONALES:

[www.ourplanet.com](http://www.ourplanet.com). Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas

UNEP: [www.unep.org](http://www.unep.org). Programa de ONU para medio ambiente

## DIRECCIONES EUROPEAS:

[www.ecnc.nl](http://www.ecnc.nl). Centro Europeo para la Conservación de la Naturaleza (Holanda)

[www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int). Agencia Ambiental Europea (Copenhage)

[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int). Unión Europea y Dirección General XI Medio Ambiente

## DIRECCIONES ESTADO ESPAÑOL:

[www.euoparc-es.org](http://www.euoparc-es.org). Red española de Espacios Protegidos

[www.jcyl.es/jcyl/cmaot/](http://www.jcyl.es/jcyl/cmaot/). Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León

[www.mma.es](http://www.mma.es). Ministerio de Medio Ambiente

Ver *Naturalia Hispanica*: Directivas Europeas, Legislación Española; Ley 4/89, Parques Nacionales. Normativa. Base de datos de la naturaleza. Inventarios nacionales de hábitats [www.mab-es.com](http://www.mab-es.com)

[www.unesco.org/mab/spanishpage.htm](http://www.unesco.org/mab/spanishpage.htm). Red Española de Reservas de la Biosfera

## ESPECIES AMENAZADAS Y PLANES DE RECUPERACIÓN

[www.cbsg.org/](http://www.cbsg.org/). Grupo de Especialistas en Reproducción en Cautividad para la Conservación: Zoológicos y Centros de reproducción

[www.cjb.unige.ch](http://www.cjb.unige.ch). Jardín Botánico de Ginebra, con buenos enlaces de Conservación de Flora

[www.rbgekew.org.uk/conservation/index.html](http://www.rbgekew.org.uk/conservation/index.html). Royal Botanical Gardens Kew

[www.rjb.csic.es](http://www.rjb.csic.es). Real Jardín Botánico de Madrid

[www.seo.org/es/](http://www.seo.org/es/). Página de la SEO sobre especies amenazadas de aves

[www.uam.es-otros-consveg-documentos-numero6.pdf](http://www.uam.es-otros-consveg-documentos-numero6.pdf). lista Roja de la flora vascular española

[www.wcmc.org.uk/species/animals/](http://www.wcmc.org.uk/species/animals/). Lista Roja Mundial de Fauna Amenazada

[www.wcmc.org.uk/species/plants/](http://www.wcmc.org.uk/species/plants/). Lista Roja Mundial de Flora Amenazada

[www.wwf.es](http://www.wwf.es). WWF/ADENA Global

[www.iucn-ero.nl](http://www.iucn-ero.nl). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Europa)

[www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es). Greenpeace/España

ONGs DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL: (ver programas de Conservación a nivel internacional)

---

## GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

---

**Código: I2771. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** José Antonio Egido Rodríguez

**Teoría:** José Antonio Egido Rodríguez

**Prácticas:** José Antonio Egido Rodríguez y Pilar Alonso Rojo

### OBJETIVOS GENERALES

Conocimiento de las diversas formas de Erosión. Contaminación por distintos agentes. Restauración de suelos. Conservación de los suelos. Contaminación de aguas.

## CONTENIDO

TEMA 1.-DEGRADACIÓN. Concepto. Tipos de degradaciones. Consecuencias de la degradación. Evaluación. Importancia de la degradación del suelo y estado actual. TEMA 2.-EROSION DE SUELOS. Erosión hídrica. Concepto. Causas. Etapas. Formas. Factores. Evaluación: Métodos de campo, laboratorio y gabinete. Ecuación de la USLE. TEMA 3.-EROSION EOLICA. Concepto. Factores. Mecanismos. Evaluación. TEMA 4.-CONTAMINACION. Conceptos previos. Desarrollo histórico. Agentes contaminantes y su procedencia. Redistribución y acumulación. TEMA 5.-CONTAMINACION POR SALES. Conceptos previos. Origen de las sales. Ciclos de salinización. Sales solubles. Salinidad y crecimiento de las plantas. Rendimiento. Tolerancia de cultivos. Manejo de suelos salinos. Recuperación de suelos sódicos. TEMA 6.-CONTAMINACION POR METALES PESADOS. Concepto. Fuentes. Dinámica de metales pesados en el suelo. Formas de retención. Mecanismos de adsorción. Factores del suelo que afectan a la acumulación y disponibilidad. Bioacumulación. Toxicidad. TEMA 7.-CONTAMINACION POR PRODUCTOS FITOSANITARIOS. Definición. PLAGUICIDAS: Clasificación, evolución en el suelo, factores de persistencia, mecanismos de adsorción, toxicidad, bioacumulación. HERBICIDAS: Clasificación, modo de actuación. TEMA 8.-CONTAMINACION POR FERTILIZANTES. Nitrógeno: Ciclo, formas, tipos de fertilizantes nitrogenados, efectos secundarios, impacto ambiental. Fósforo: Ciclo, formas, tipos de fertilizantes fosfatados, efectos secundarios, impacto ambiental. Potasio: Ciclo, formas, efectos secundarios. Calcio, Magnesio, Azufre: Formas, efectos secundarios. Oligoelementos: Ciclo, fuentes, formas, necesidades, exceso. Abonos orgánicos. TEMA 9.-CONTAMINACION POR RESIDUOS ORGÁNICOS. Basuras municipales. Lodos residuales. Procesamiento de alimentos. Estiercol. Detergentes. TEMA 10.-CONTAMINACION POR ACTIVIDADES MINERAS. Actividades mineras. Impactos mineros. Restauración. TEMA 11.-CONTAMINACION POR LLUVIA ACIDA. Lluvia ácida. Efectos sobre el suelo. Carga crítica de acidez. Evaluación. TEMA 12.-VULNERABILIDAD Y AUTODEPURACION DE LOS SUELOS. Capacidad de autodepuración en relación con las propiedades y constituyentes del suelo. Bomba Química del Tiempo. Propiedades control. Control de la vulnerabilidad de los suelos. TEMA 13.-RESTAURACION DE SUELOS. Tratamientos. Técnicas de aislamiento. Técnicas de descontaminación. Planificación. Casos prácticos. TEMA 14.-CALIDAD Y CONTAMINACION DE AGUAS. Criterios de calidad en función del uso. Normas de potabilidad. Contaminación del agua: Alteraciones. Índices de contaminación. AGUAS SUBTERRÁNEAS: Parámetros hidráulicos. Parámetros hidroquímicos. Clasificación. Contaminación de las aguas subterráneas: Factores, contaminación de las captaciones, perímetros de protección, planificación de actividades en los perímetros de protección. Tipos de contaminantes: Fertilizantes, plaguicidas, actividades ganaderas, aguas de riego, actividades industriales. Salinización de acuíferos. TEMA 15.-CONSERVACION DE SUELOS. Control de la degradación en terrenos agrícolas. Manejo y planificación de cultivos. Conservación mediante la modificación de las propiedades del suelo. Control del agua. Control de la erosión en montaña. Control de la erosión eólica.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

1.-Metales pesados (suelos). 2.-Salinidad (suelos). 3.-D.Q.O.(aguas). 4.-Alcalinidad (aguas).

## MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra y transparencias.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Material de laboratorio: fungible y grandes aparatos.

## EVALUACIÓN

Prueba escrita acerca del programa teórico, incluyendo problemas, y alguna pregunta sobre las prácticas.

## BIBLIOGRAFÍA

ADRIANO, D.C.; BOLLAG, J.M.; FRANKENBERGER, W.T.; SIMS, R.C. (1999). *Biorremediation of contaminated Soils*. ASA, CSSA, SSSA. Wisconsin.  
AGASSI, M. (1996). *Soil erosion, Conservation and Rehabilitation*. Marcel Dekker: N.York.

- ALLOWAY, B.J. (1990). *Heavy metals in soils*. Wiley & sons. N. York.
- BOIXADERA, J.; ROSA TEIRA, M. (2001). *Aplicación agrícola de residuos orgánicos*. Universidad de Lleida. Lleida.
- BRADY, N.C. y Weil, R.R. (2002). *The nature and properties of soils*. Prentice Hall. N.Yersey.
- CASTANY, G. (1971). *Tratado práctico de las aguas subterráneas*. Omega. Barcelona.
- CATALAN LA FUENTE, J. (1981). *Química del Agua*. Talleres Gráficos Alonso. Madrid.
- CUSTODIO, E. y LLAMAS, M.R. (1976). *Hidrología subterránea*. Omega. Barcelona.
- CHENG, H.H. (1990). *Pesticides in the soil environment: proceses impacts and modeling*. Soil Science Society book series 2. USA.
- DAVIS, S.N. y DE WIEST, R.J.M. (1971). *Hidrogeología*. Ariel. Barcelona.
- DOMENECH, X. (1995). *Química del suelo*. El impacto de los contaminantes. Miraguano ediciones. Madrid.
- ELLIOT, L.F. & STEVENSON, F.J. (1977). *Soils for Mangement of Organic Wastes and Waste Waters*. Soil Science Society of America, USA.
- FAO. (1984). *Directrices para el control de la degradación de los suelos*. Roma.
- FINK, A. (1985). *Fertilizantes y fertilización*. Reverté, S.A. Barcelona.
- FOURNIER, F. (1975). *Conservación de suelos*. Mundi-Prensa. Madrid.
- ISKANDER, I.K. y ADRIANO, D.C. (1997). *Remediation of soils contaminated with metals*. Cambrian printers, U.K.
- KHAN, SHAHAMAT. (1980). *Pesticides in the soil environment*. Elsevier, Amsterdam.
- KIRKBY, M.J. y MORGAN, R.P.C. (1994). *Erosión de suelos*. Limusa. México.
- OTTEN, A.; ALPHENAR, A.; PIJLS, C.; SPUIJ, F.; WIT, H. (1997). *In situ soil remediation*. Kluwer academic publishers. Netherland.
- PORTA, J.; LOPEZ ACEBEDO, M.; ROQUERO, C. (2003). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Mundi-Prensa. Madrid.
- PRIMO YUFERA, E. Y CARRASCO DORRIEN J.M. (1980). *Química Agrícola II. Plaguicidas y fitoreguladores*. Alhambra. Madrid.
- SANCHEZ MARTIN, M.J. y SANCHEZ CAMAZANO, M. (1985). *Los plaguicidas. Adsorción y evolución en el suelo*. I.O.A.T.O. Excm. Diputación provincial de Salamanca.
- SKIPER, H.D.; TURCO, R.F. (1995). *Biorremediation Science & Applications*. SSSA. Special Publication; N° 43. Wisconsin.
- SMITH, M.A. (1985). *Contaminated Land Reclamation and treatment*. NATO. Challenges of Modern Society. vol. 8. N. York.
- SEOANEZ CALVO, M. (1999). *Contaminación del suelo: Estudios tratamiento y gestión*. Mundi-Prensa. Madrid.
- SERVICIO DE CONSERVACION DE SUELOS. USDA. (1973). *Manual de conservación del suelo*. Limusa México.
- STEVENSON, F.J. (1986). *Cycles of soil*. Jhon Wiley and sons. N.York.
- THOMPSON, L.M. y TROEH, F.R. (1982). *Los suelos y su fertilidad*. Reverté, S.A. Barcelona.

---

## METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

---

**Código: 12769. Créditos: 6.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsables:** Fernando de Pablo Dávila y Luis Rivas Soriano

**Teoría:** Fernando de Pablo Dávila y Luis Rivas Soriano

**Prácticas:** Fernando de Pablo Dávila y Luis Rivas Soriano

### OBJETIVOS GENERALES

Conocer los fundamentos tanto de la Meteorología como de la Climatología con referencia a los métodos comúnmente aplicados en los procesos físicos y del medio ambiente. Familiarizarse con las variables, conceptos e instrumentación utilizada en el análisis meteorológico y profundizar en los diferentes modelos y etapas existentes, que intentan describir de forma precisa las interrelaciones del sistema medioambiental.

## CONTENIDO

A. Meteorología: 1. Atmósfera: composición y distribución vertical. 2. Variables meteorológicas: temperatura, presión y humedad. 3. Estabilidad estática. 4. Flujo geostrofico. Efecto del rozamiento en la capa límite. Flujos orográficos. 5. Procesos de condensación. Hidrometeoros. 6. Masas de aire y frentes. Depresiones extratropicales. 7. Electricidad atmosférica: campo eléctrico y rayos.

B. Climatología: 1. Noción, orígenes y evolución de la climatología. 2. El sistema climático: naturaleza y componentes. 3. Balance energético en el planeta: calor y temperatura. 4. Humedad atmosférica y ciclo hidrológico. 5. Escalas y clasificación de los climas. 6. Cambios climáticos: variabilidad temporal, climas del pasado y posibles causas del mismo. 7. Informe sobre el Panel del Cambio Climático (I.P.C.C).

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

En la parte correspondiente a la Meteorología, se realizarán análisis de mapas meteorológicos, ploteo de curvas y puntos de corte a partir de datos de radiosondeos, así como evaluación personal de los resultados obtenidos. Respecto de las prácticas de climatología, se utilizarán variables climáticas de diferentes lugares con el fin de obtener índices estadístico-descriptivos que aclaren conceptos teóricos estudiados.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

En esta asignatura se vienen utilizando, además de la metodología clásica, medios audiovisuales (retroproyector), material complementario (radiosondeos y diagramas meteorológicos), así como enseñanza asistida por ordenador (EAO)

## EVALUACIÓN

Se deberá realizar un trabajo práctico al finalizar la primera parte del programa (Meteorología), en donde se evaluará la correcta aplicación de los conceptos descritos en las clases prácticas correspondientes. Las prácticas de Climatología se desarrollarán en el aula de informática, con aplicación de propuestas específicas. Al finalizar el curso se realizará un examen global de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

Retallack, B.J. (1970): "Compendium of Lecture notes for Training class IV Meteorological personnel" WMO nº 266 TP 150. World Meteorological Organization, Geneva.

Haltiner, George J. y Martín, Frank L.(1990): "Meteorología dinámica y física". Instituto Nacional de Meteorología. Madrid.

Jansa Guardiola, J.M. (1983) "Curso de Climatología". Instituto Nacional de Meteorología. Madrid.

Gil Olcina, A. y Olcina Cantos, J.(1997): "Climatología General" Ed. Ariel Geográfica. Barcelona.

---

## ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

---

**Código: 12770. Créditos: 6.0 + 3.0. Periodo: Anual. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** Enrique Clemente Cubillas

**Teoría:** Enrique Clemente Cubillas

**Prácticas:** Enrique Clemente Cubillas

## OBJETIVOS GENERALES

Los alumnos deben comprender las relaciones conceptuales, metodológicas y científicas entre *territorio* y *medio ambiente*, para poder deducir que ordenar el *territorio* y conservar el *medio ambiente* son estrategias equivalentes y complementarias. Cuando no se tienen en cuenta las exigencias ecológicas de un espacio, no se ordena el territorio sino que se desordena.

En consecuencia con estos planteamientos, deberán conocer los problemas ambientales más habituales que deben afrontar todos los planificadores territoriales, así como las estrategias de ordenación más adecuadas para encarar dichos problemas con eficacia en los planes concretos de intervención espacial, a distintas escalas cartográficas y tanto en el mundo urbano como en el mundo rural.

## CONTENIDO

1º) Definición científica e interrelacionada de los conceptos básicos: espacio físico, territorio humano, medio ambiente natural y sociocultural, ordenación, planificación y planeamiento. 2º) El problema ecológico. Su origen y su evolución histórica. El conflicto entre cultura humana y naturaleza planetaria. 3º) La crisis ambiental. La percepción colectiva de la gravedad del riesgo ecológico. 4º) Las soluciones humanas a los actuales problemas ambientales. Políticas territoriales y políticas ambientales. El reciente proceso de convergencia e integración de ambas políticas. 5º) La ciudad como ecosistema sociocultural. Los problemas específicos del medio ambiente urbano y las propuestas de solución del urbanismo sostenible. 6º) La ordenación de los territorios rurales. Conservación del medio ambiente y defensa del patrimonio cultural. 7º) Los espacios rurales ambientalmente más vulnerables: áreas de montaña y territorios litorales. 8º) La agresión ecológica de las grandes obras públicas. El permanente conflicto entre los usos económicos del territorio y la conservación del medio natural. La evaluación del impacto ambiental. 9º) La ordenación del espacio europeo y la política comunitaria de medio ambiente. La adaptación de España a las nuevas escalas continentales. 10º) Ordenación del territorio y medio ambiente en Castilla y León.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

A lo largo del curso, se realizarán dos salidas de campo, de un día de duración cada una, para comprobar sobre el terreno cuestiones teóricas explicadas en clase. También se organizarán los alumnos en grupos o equipos de trabajo para comentar textos de ordenación y planificación territorial a escala comunitaria y regional, con el asesoramiento del profesor.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIALES DIDÁCTICOS DE TEORÍA

Para las cuestiones teóricas explicadas en clase, los alumnos dispondrán de una documentación complementaria (guiones, artículos, esquemas y textos concretos de planes de ordenación), que se les entregará fotocopiada.

### MATERIALES DIDÁCTICOS DE PRÁCTICAS

Para las salidas de campo, dispondrán también de una documentación complementaria con orientaciones prácticas de interés territorial.

## EVALUACIÓN

Además del control de los trabajos prácticos por equipos y de la asistencia a las salidas de campo, los alumnos realizarán dos exámenes escritos: un primer examen parcial en fecha a convenir con los alumnos, a mitad de curso y sobre la primera parte del programa temático, y un segundo examen final, a final de curso y en la fecha oficial establecida, sobre la segunda parte del temario. El primer examen parcial será eliminatorio de la materia comprendida en el mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR FERNÁNDEZ, S., *El reto del medio ambiente. Conflictos e intereses en la política medioambiental europea*. Alianza Universidad. Madrid, 1997.
- BORJA, J. y CASTELLS, M., *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*. Taurus. Madrid, 1997.
- BROWN, L. *Salvar el Planeta. Plan B: Ecología para un mundo en peligro*. Paidós. Barcelona, 2004.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. *Libro verde sobre el medio ambiente urbano*. 1990.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. *Quinto y Sexto Programas Comunitarios de Política y Actuación en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. 1992 y 2000.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. *Europa 2000+. Cooperación para la ordenación del territorio europeo*. 1994.
- DELIBES, M. y DELIBES DE CASTRO, M. *La Tierra herida. Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Destino. Barcelona, 2005.

- FOLCH, R. (Coordinador). *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*. Diputación de Barcelona, 2003.
- JIMÉNEZ HERRERO, L. M. *Desarrollo sostenible y Economía ecológica. Integración medio ambiente- desarrollo y economía- ecología*. Síntesis. Madrid, 1996.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. *Directrices de Ordenación del Territorio en Castilla y León*. 2000.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. *Erosión y desertificación. Heridas de la Tierra*. Nivola libros. Madrid, 2002.
- LYNAS, M. *Marea alta. Noticias de un mundo que se calienta y cómo nos afectan los cambios climáticos*. RBA Libros. Barcelona, 2004.
- MULERO MADIGORRI, A. *Introducción al medio ambiente en España*. Ariel. Barcelona, 1999.
- NAREDO, J. M. y PARRA, F. (Coordinadores). *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Siglo Veintiuno. Madrid, 1993.
- PUJADAS, R. y FONT, J. *Ordenación y planificación territorial*. Síntesis. Madrid, 1998.
- Revista SISTEMA. *Sociología, Ética y Medio Ambiente*. Números 162- 163. Madrid, junio de 2001.
- ROGERS, R. *Ciudades para un planeta pequeño*. Gustavo Gili. Barcelona, 2000.
- WEIZSÄCKER, E. U. *Política de la Tierra. Una política ecológica realista en el umbral del siglo del medio ambiente*. Sistema. Madrid, 1992.
- DIRECCIONES EN INTERNET
- [http:// www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int) Portal de la Agencia Europea de Medio Ambiente.
- [http:// www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) Portal oficial del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas.
- [http:// www.mma.es](http://www.mma.es) Portal del Ministerio de Medio Ambiente Español.
- [http:// www.unep.org](http://www.unep.org) Portal del Programa de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo.
- [http:// www.wri.org](http://www.wri.org) Portal del World Resources Institute, organismo no gubernamental que trabaja para hacer compatibles el medio ambiente saludable con una economía sólida.

## ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

---

### CONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE AGUAS

---

**Código: 12776. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.2**

**Profesorado**

**Responsable:** Carlos Costa Pérez

**Teoría:** Carlos Costa Pérez

**Prácticas:** Carlos Costa Pérez, Audelino Álvaro Navarro, Paulo A. Edmond Reis da Silva

### OBJETIVOS GENERALES

Objetivo general: conocer el problema de contaminación del agua y su cuantificación y conocer cómo solucionarlo.

Objetivos específicos: legislación, parámetros que miden la contaminación del agua, unidades de descontaminación: tratamientos primario, secundario y terciario: descripción y cálculo.

### CONTENIDO

TEMA 1. LEGISLACION. 1.1.- Ámbito de las aguas públicas y privadas. 1.2.- Clasificación de las aguas, aprovechamiento hídrico, tratamientos. 1.3.- Sustancias contaminantes, canon de control de vertidos. 1.4.- Calidad de las aguas. 1.5.- Utilización de lodos en agricultura. 1.6.- Tratamientos de las aguas residuales urbanas. TEMA 2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA. 2.1.- Parámetros de contaminación orgánica. 2.2.- Parámetros de contaminación inorgánica. 2.3.- Sólidos. 2.4.- Contaminación microbiológica. TEMA 3. PRETRATAMIENTO Y TRATAMIENTO

PRIMARIO. 3.1.- Desarenado. 3.2.- Flotación. 3.3.- Sedimentadores primarios y secundarios. TEMA 4. TRATAMIENTO SECUNDARIO. 4.1.- Cinética biológica. 4.2.- Fangos activos. 4.3.- Lechos bacterianos. 4.4.- Biodiscos. 4.5.- Lagunaje. 4.6.- Digestión anaerobia. TEMA 5. TRATAMIENTO DE LODOS. 5.1.- Acondicionamiento. 5.2.- Espesamiento. 5.3.- Estabilización. 5.4.- Concentración. 5.5.- Utilización. TEMA 6. TRATAMIENTO TERCIARIO. 6.1.- Nitrificación-desnitrificación. 6.2.- Desfosforación. 6.3.- Ósmosis inversa. 6.4.- Oxidación química.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1: Determinación de la DQO. Práctica 2: Análisis de nitrógeno Kjeldahl. Práctica 3: Análisis de fosfato. Práctica de campo: Visita a una planta depuradora.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra y transparencias. Material suministrado en forma de fotocopias. Bibliografía.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Material y equipos de laboratorio. Muestra de las instalaciones reales de tratamiento de aguas residuales.

### EVALUACIÓN

Realización de un examen final. Contenido del examen: clases teóricas, problemas y prácticas de laboratorio.

### BIBLIOGRAFÍA

METCALF & EDDY (2000): "Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". Ed. Mc Graw-Hill. 3ª edición. Madrid.

RAMALHO, R.S. (1996): "Tratamiento de Aguas Residuales". Ed. Reverté. Barcelona.

KIELY, G. (1999): "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión". Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.

HENRY, J.G.; HEINKE, G. W. (1999): "Ingeniería Ambiental". Ed. Prentice Hall. México.

SAWYER, C.N.; Mc CARTY, P.L.; PARKIN, G.F. (1994): "Chemistry for Environmental Engineering". Ed. Mc Graw-Hill. 4ª edición. Singapur.

SPIRO, T.G.; STIGLIANI, W.M. (2004): "Química Medioambiental". Ed. Pearson Educación, S.A. Madrid.

APHA, AWWA, WPCF (1992): "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales". Ed. Díaz Santos.

RODIER, J. (1981): "Análisis de las Aguas". Ed. Omega. Barcelona.

DEGRÉMONT (1979): "Manual Técnico del Agua". Artes Gráficas Grijelmo, S.A. Uribitarte. 4ª edición. Bilbao.

DE LORA, F.; MIRO, J. (1978): "Técnicas de Defensa del Medio Ambiente". Ed. Labor. Barcelona.

---

## MÉTODOS BIOLÓGICOS DE ANÁLISIS Y CORRECCIÓN

---

**Código: I2777. Créditos: 4.0 + 2.0. Periodo: Iº cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** Martha Estela Trujillo Toledo y Raúl Rivas González.

**Teoría:** Martha Estela Trujillo Toledo y Raúl Rivas González.

**Prácticas:** Martha Estela Trujillo Toledo y Raúl Rivas González.

### OBJETIVOS GENERALES

Este programa docente persigue que el alumno:

Posea un concepto general del mundo microbiano, respecto de su origen y diversidad, así como de sus relaciones con el resto de los seres vivos.

Conozca los microorganismos como objeto material de estudio desde los puntos de vista estructural, bioquímico y genético.

Comprenda las comunidades microbianas y las relaciones de los microorganismos entre sí y con otros seres vivos.

Conozca el papel de los microorganismos en la transformación de la materia y sus aplicaciones en la resolución de los problemas medio ambientales.

Iniciarse en las técnicas básicas del manejo, aislamiento, identificación, producción, control, destrucción y manipulación de los microorganismos.

Adquiera habilidades para la investigación básica y aplicada de la Microbiología Ambiental

## CONTENIDO

*I.- Introducción a la Microbiología.* 1.- La Microbiología: Concepto, desarrollo histórico y perspectivas futuras. 2.- Los microorganismos en la escala biológica. Diversidad microbiana. Origen y evolución microbiana.

*II.- Métodos de observación. Estructura y función de los microorganismos.* 3- Observación de los microorganismos: El microscopio, preparación y examen de muestras. Otras técnicas de interés. 4- La célula Procariótica; Estructura y Función: la pared celular; la membrana citoplasmática, cápsulas, flagelos, fimbrias y pili y citoplasma. 5- La célula Eucariótica; Estructura y Función. Crecimiento y control de los microorganismos. 6- Nutrición microbiana: Requerimientos nutritivos; captación de nutrientes. 7- Cultivo de los microorganismos: medios de cultivo. 8- Crecimiento microbiano: curva de crecimiento; cultivo continuo; cultivo sincrónico; influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento. 9- Control de las Poblaciones Microbianas: Esterilización y Desinfección.

*III.- Metabolismo microbiano.* 10.- Diversidad del metabolismo microbiano. Obtención de energía. 11.- Biosíntesis.

*IV.- Genética microbiana.* 12.- El genoma procariota. Estructura y función del material genético. Regulación de la expresión génica. 13.- Variación bacteriana. Mutación y mutagénesis. 14.- Recombinación genética en bacterias I: Transformación y Transducción. 15.- Recombinación genética en bacterias II: Conjugación.

*V.- Los microorganismos y el medio ambiente.* 16.-Taxonomía microbiana: Virus, Archaea, Bacteria, Hongos, Algas y Protozoos. 17.- Los microorganismos en sus habitats naturales: Aire, Agua y Suelo. 18.-Microorganismos como parte integrante de los ecosistemas: Interacciones entre poblaciones microbianas; Interacciones entre microorganismos y plantas; y entre microorganismos y animales. 19.- Los microorganismos y los ciclos de nutrientes: Ciclo del carbono; Ciclo del nitrógeno; Ciclo del azufre y otros elementos. 20.- Bioensayos de contaminación.

*VI.- Biotecnología y medioambiente.* 21.- Biotecnología microbiana. Tecnología del ADN recombinante in vitro. 22.-Biotecnología microbiana y Biorremediación. Degradación microbiana de agentes xenobióticos y contaminantes. 23.-Biotecnología microbiana y Biocontrol: Control biológico de plagas y enfermedades de plantas. 24.-Biotecnología microbiana y Biofertilizantes: Microorganismos fijadores y movilizadores de Nutrientes (PGPR). 25.- Biotecnología y seguridad; Biotecnología y ética.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

1.-Técnica aseptica. Técnicas de siembra y aislamiento de microorganismos. 2.-Tinción simple. Tinciones diferenciales. Visualización microscópica de microorganismos. 3.-Crecimiento y recuento de microorganismos. Medios de cultivo. Técnicas de esterilización. 4.-Pruebas bioquímicas de identificación de microorganismos. 5.-Prácticas de identificación de microorganismos por simulación en ordenador. 6.-Análisis Microbiológico del agua. 7.-Análisis Microbiológico del aire.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

En las clases teóricas usaremos la pizarra, y presentaciones con cañón de vídeo. Se pondrán a disposición de los alumnos materiales adicionales para la realización de trabajos personales complementarios: Trabajos monográficos, artículos científicos, búsquedas bibliográficas, protocolos experimentales, etc.



### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Para las prácticas de laboratorio los alumnos dispondrán de un laboratorio de microbiología con el equipamiento necesario para su correcta realización. También se pondrá a su disposición un libro de prácticas que contiene la información necesaria para el mejor aprovechamiento de esta parte esencial de la asignatura.

### EVALUACIÓN

Examen de teoría. Se realizará un examen de preguntas objetivas. Su valor es el 70% de la nota final

Prácticas. Se realizarán dos exámenes: uno para valorar su conocimiento de las técnicas básicas de laboratorio y otro en el que se planteará un supuesto para la identificación de tres microorganismos diferentes. Su valor es el 30% de la nota final

Bonificación por trabajos personales (carácter voluntario): Su valor máximo es el 20% de sobre la nota final. Solo se aplica a los alumnos que han aprobado teoría y prácticas.

### BIBLIOGRAFÍA

MADIGAN M.T., MARTINKO J.M. Y PARKER J. "Brock Biología de Microorganismos" Prentice Hall, 2002.

INGRAHAM J.L. Y INGRAHAM C.A. "Introducción a la Microbiología" Ed. Reverté. Barcelona, 1998.

PRESCOTT, L.M., HARLEY J.P. Y KLEIN, D.A. "Microbiología". McGraw-Hill-Interamericana. Madrid, 1999.

STANIER, E.A. E INGRAHAM, J.L. "Microbiología" Ed. Reverté. Barcelona, 1992.

ATLAS, R.M. Y BARTHA, R.: Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Pearson educación. Madrid. 2001.

PEPPER, I.L., GERBA, C.P. & BRENDECKE, J.W.: Environmental Microbiology. A Laboratory Manual. San Diego (USA): Academic Press. 1995.

GLICK, B. R. Y PASTERNAK, J. J.: Molecular Biotechnology. ASM Press. Washington, D. C. 1998.

PRIMROSE, S. B.: Modern Biotechnology. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1993.

PERRY, J.J., STALEY, J.T. and LORY, R.: Microbial life. Sinauer. 2002.

## CUARTO CURSO

### ASIGNATURAS TRONCALES

---

### EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

---

**Código: 12778. Créditos: 3.0 + 6.0. Periodo: Anual. Aula: 5.1**

#### Profesorado

**Responsables:** Fernando Santos Francés, Ángel Puerto Martín, Miguel Lizana Avia y Luis Alfonso Hortelano Mínguez

**Teoría:** Fernando Santos Francés, Ángel Puerto Martín, Miguel Lizana Avia y Luis Alfonso Hortelano Mínguez

**Prácticas:** Fernando Santos Francés, Ángel Puerto Martín, Miguel Lizana Avia, Luis Alfonso Hortelano Mínguez y Pilar Alonso Rojo

### OBJETIVOS GENERALES

La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento administrativo diseñado para conocer a priori los efectos sobre el medio ambiente de ciertas actividades humanas. Su objetivo es mejorar el diseño de los proyectos para evitar el deterioro ambiental mediante la aplicación de una serie de medidas preventivas y/o correctoras.

Mediante esta disciplina se pretende contribuir a que el alumno obtenga la cualificación teórico-práctica necesaria para la elaboración y redacción de Estudios de Impacto Ambiental, con los siguientes objetivos específicos:

Revisar el marco conceptual y legislativo.

Técnicas metodológicas para la realización de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental

Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de algunos ejemplos de proyectos concretos

Restauración de espacios degradados

## CONTENIDO

1.- Aspectos básicos de las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Definiciones. 2.- Antecedentes históricos y jurídicos de las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Proyectos y actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental. 3.- Metodología básica en los Estudios de Impacto Ambiental. 4.- Descripción del medio físico o definición de la situación preoperacional. Realización del inventario ambiental. Bases cartográficas para los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. 5.- Medio físico: Geología, Geomorfología, Hidrología-Hidrogeología y Edafología. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras. Análisis de la restauración ambiental (canteras y graveras). 6.- Medio biótico: Vegetación. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras. 7.- Medio biótico: Fauna. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras. 8.- Medio perceptual. Paisaje. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras. 9.- Areas de sensibilidad ecológica: Figuras de protección. 10.- Medio socioeconómico. Demografía, Sistema territorial, Sistema económico, Planeamiento urbanístico y Sistema cultural. Descripción de impactos. Medidas preventivas y correctoras. 11.- Valoración de impactos. 12.- Programa de vigilancia y control

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

- Los alumnos deben realizar un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental
- Salida de campo para observar los impactos ambientales provocados por algunos proyectos de ingeniería civil y las correspondientes medidas correctoras adoptadas.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra y presentaciones con transparencias y cañón de vídeo.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Bibliotecas. Laboratorio de cartografía (estereoscópios). Salidas de campo.

## EVALUACIÓN

El examen final constará: 1) de un examen escrito con varias preguntas de teoría y 2) Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, realizado por los alumnos.

La entrega del Estudio o Proyecto se realizará el mismo día del examen escrito.

Para aprobar la asignatura será necesario superar el examen y la evaluación del Estudio o Proyecto.

La calificación final de la asignatura será la media de los dos ejercicios.

## BIBLIOGRAFÍA

CANTER, L.W. (1997). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Edit. Mc. Graw Hill.

CONESA, V. (1997). Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Edit. Mundi prensa.

GARCIA ALVAREZ, A. (1994). Guía práctica de Evaluación de Impacto Ambiental (Proyectos y actividades afectados). Amaru Ediciones. Salamanca.

- GOMEZ OREA, D. (1999). Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Edit. Mundi Prensas.
- I.T.G.E. (1992). Evaluación y corrección de Impactos Ambientales. *Serie Ingeniería Geoambiental*.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998). Guía para la elaboración de estudios del medio físico.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1996). Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Grandes presas. Monografías de la dirección general de Medio Ambiente. Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998). Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Repoblaciones forestales.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998). Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Aeropuertos.
- M.O.P.U. (1989). Guías metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Carreteras y ferrocarriles. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente.
- ROSELL, C. y VELASCO, J.M. (1999). Manual de prevención y corrección de impactos de las infraestructuras viarias sobre la fauna. Documentos de los Cuadernos de Medio Ambiente. Generalitat de Cataluña.

---

## ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

---

**Código: I2780. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: Iº cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsable:** Eulogio Luis García Díez

**Teoría:** Eulogio Luis García Díez

**Prácticas:** Eulogio Luis García Díez

### OBJETIVOS GENERALES

Conocer el diseño, estructura y gestión de un proyecto en sentido general. Se parte de la elaboración de los subconjuntos de tareas, recursos y costes a partir de una buena elección que suele conllevar una previa toma de decisiones. A partir de ahí, se hacen las representaciones PERT en sus diferentes formas. La gestión del proyecto, que comprende el seguimiento temporal de su realización y la posible optimización es la fase final.

### CONTENIDO

PARTE I: MEDIO AMBIENTE Y PROYECTOS. I. El Proyecto en Medio Ambiente: Ámbitos de actuación y Normativas reguladoras. Medio Ambiente y Calidad de Vida. Escalas espaciales naturales de actuación: Planetaria, Hemisférica y Zonal. Escalas menores abiertas. Proyectos en interiores. II. Escalas temporales del objeto de un proyecto: Proyectos de corto plazo: Eventos transitorios. Proyectos de media duración: Proyectos temporales. Proyectos de objetos cuasi-perpetuos. III. Tomas de Decisión (Decisión-Making): Decisiones y condicionantes. Modelos matriciales 2x2 de mejor decisión. El valor de una predicción. Ejercicios prácticos: Programa ECOMET.

PARTE II: ELABORACIÓN DE PROYECTOS. IV. Conceptos generales: Tipos de proyectos. Subconjuntos de tareas, recursos y costes y su secuencia en el tiempo. Diagramas de Gantt. Diagrama PERT/CPM de tareas. Otros diagramas. V. Costes: División en segmentos de coste: PERT de costes. Previsión de recursos. Ajuste de recursos. Ejercicios prácticos. VI. Programas informáticos en el diseño de Proyectos: Programa PROJECT.

PARTE III: GESTIÓN DE UN PROYECTO. VII. Seguimiento de un Proyecto: Valor del Trabajo Realizado. Estado presupuestario y de realización: Resultado del análisis. Proyecto bien gestionado. Ventajas e inconvenientes de la objetivación de Proyectos. VIII. Grandes Proyectos Históricos: Canales Interoceánicos. Redes satelitarias. Aeronáutica. IX. Ejercicio Práctico global.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Dado la naturaleza de la disciplina, las prácticas constituyen la propia esencia de la asignatura. Todas las clases están cargadas de sentido práctico.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

El programa de la asignatura se adecua a la bibliografía recomendada y al material informático que se usa.

### EVALUACIÓN

Examen global consistente en preguntas concisas y un ejercicio práctico sobre un proyecto.

### BIBLIOGRAFÍA

Darci Prado (1988): *Administración y Gestión de Proyectos con PERT/CPM*. Ed. Paraninfo. Madrid.  
Moder, J.J. (1970): *Project Management with CPM and PERT*. Ed. Reinhold. N.York.

---

## TOXICOLOGÍA AMBIENTAL Y SALUD PÚBLICA

---

**Código: 12779. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.1**

**Profesorado**

**Responsable:** Pendiente

**Teoría:** Pendiente

**Prácticas:** Pendiente

### OBJETIVOS GENERALES

Pendiente.

### CONTENIDO

Pendiente.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Pendiente.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

Pendiente.

### EVALUACIÓN

Pendiente.

### BIBLIOGRAFÍA

Pendiente.

**ASIGNATURAS OBLIGATORIAS****GESTIÓN, TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS****Código: 12781. Créditos: 4.5 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.1****Profesorado****Responsable:** Pedro Ramos Castellanos, Cristina Martín Martín y José María Sánchez Álvarez**Teoría:** Pedro Ramos Castellanos, Cristina Martín Martín y José María Sánchez Álvarez**Prácticas:** Pedro Ramos Castellanos, Elena Díaz Martín, Cristina Martín Martín y José María Sánchez Álvarez.**OBJETIVOS GENERALES**

Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarias en la gestión, tratamiento y recuperación de residuos, que permitan a los alumnos una buena comprensión y resolución de los problemas que se deriven en el ejercicio de la profesión.

**CONTENIDO**

Fuentes y tipos de residuos. Residuos sólidos urbanos: tratamientos. Residuos industriales y mineros. Residuos radiactivos. Posibilidades de aprovechamiento de residuos.

*Tema 1.- Evolución histórica de la generación y gestión de residuos.* Definiciones. Producción. Gestión. Legislación comunitaria, estatal y autonómica.

*Tema 2. Residuos urbanos (RU).* Orígenes y tipos de RU. Composición de los RU. Propiedades físicas, químicas y biológicas de los RU.

*Tema 3.- Evolución de la generación y de la composición de los RU.* Factores que afectan a la generación. Factores que afectan a la composición. Reducción de la generación de RU. Separación y recuperación de RU en origen.

*Tema 4.- Recogida y transporte de RU.* Equipos utilizados en la recogida de RU. Necesidades de equipo y personal. Itinerarios. Estaciones de transferencia: Equipos y localización. Recogida en puntos limpios.

Tratamiento de RU: Centros de tratamiento de residuos (CTRs).

*Tema 5.- Triaje y reciclaje de materiales contenidos en los RU.* Reutilización y reciclaje de materiales. Operaciones unitarias y tecnologías aplicables a la separación de materiales contenidos en los RU. Trituración y separación por tamaños. Separación por densidad. Separaciones magnéticas. Otros métodos de separación. Instalaciones para la recuperación de materiales.

*Tema 6.- Transformaciones térmicas de los RU.* Incineración sin y con recuperación de energía. Pirólisis y gasificación. Tecnologías en las transformaciones térmicas. Problemas de contaminación en las transformaciones térmicas.

*Tema 7.- Transformaciones biológicas y químicas de los RU.* Compostaje: Transformaciones biológicas aerobias. Transformaciones anaerobias: producción de biogas. Transformaciones químicas.

*Tema 8.- Vertederos para la evacuación de RU.* Localización y consideraciones de diseño para un vertedero de RU. La generación de líquidos en vertederos de RU: lixiviados. Tratamiento de lixiviados. La generación de gases en vertederos de RU. Otros impactos ambientales de los vertederos de RSU. Clausura de vertederos.

*Tema 9.- Gestión de Residuos Industriales.* Gestión de residuos asimilables a los RU. Residuos tóxicos y peligrosos. Residuos de la industria. Gestión de residuos industriales.

*Tema 10.- Ejemplos de residuos en industrias y su gestión. Ejemplos de residuos mineros y su gestión. Residuos radioactivos. Gestión de residuos radioactivos.*

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Análisis físicos y químicos de los residuos urbanos

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Se hará mediante explicaciones orales con el auxilio de pizarra, transparencias, presentaciones en Power point, etc., elaboración de trabajos y exposición de los mismos, seminarios, prácticas de campo (si hubiera lugar), etc.,

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Equipos diversos de laboratorio; material fungible; productos laboratorio, etc.

### EVALUACIÓN

Mediante los exámenes programados en el Centro, así como por la evaluación de los trabajos presentados y de la exposición de los mismos, calificación obtenida en las clases prácticas y en los problemas, proyectos y actividades, si llegara el caso, se les mandara realizar a lo largo del curso.

### BIBLIOGRAFÍA

G. Tchobanoglous, H. Theisen y S.A. Vigil. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ed. Mc.Graw-Hill. (1994).

J.L. Bueno, H. Sastre, A. G. Lavin. Contaminación e Ingeniería Ambiental. Ed. FICYT. (1997).

Tomo VI. Degradación del Suelo y Tratamiento de Residuos.

Tomo V. Gestión de la Contaminación.

Gerard Kiely. *Ingeniería Ambiental*. Ed. Mc.Graw-Hill. (1999)

J. Glynn Henry y Gary W. Heinke. *Ingeniería Ambiental*. Prentice Hall. (1999).

---

## MODELOS MATEMÁTICOS Y SIMULACIÓN

---

**Código: 12785. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.1**

**Profesorado**

**Responsable:** Alberto Alonso Izquierdo

**Teoría:** Alberto Alonso Izquierdo

**Prácticas:** Alberto Alonso Izquierdo

### OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar los conocimientos matemáticos necesarios, basados principalmente sobre el concepto de ecuación diferencial, que permitan al alumno describir diferentes procesos físicos, químicos y biológicos mediante expresiones matemáticas (modelización) y usar este mecanismo para predecir formalmente el comportamiento de sistemas.

### CONTENIDO

*Tema 1: Ecuaciones Diferenciales. Conceptos Generales.* Definiciones Generales. Soluciones Exactas. Problema del valor inicial. Teorema de Picard. Soluciones aproximadas: método de las isoclinas y método de Euler. Ejercicios.

*Tema 2: Ecuaciones diferenciales Ordinarias de Primer Orden.* Ecuaciones en variables separadas o separables. Ecuaciones Autónomas. Ecuaciones Lineales de primer orden. Ecuaciones de Bernoulli. Ecuaciones Homogéneas. Ecuaciones reducibles a homogéneas. Ejercicios.

*Tema 3: Modelos Matemáticos basados en e.d.o. de primer orden I.* Modelización Matemática. Modelos de crecimiento de poblaciones: modelo de Malthus y modelo logístico. Análisis compartimental. Ley de Newton del Calentamiento y Enfriamiento. Ejercicios.

*Tema 4: Modelos Matemáticos basados en e.d.o. de primer orden II.* Introducción. Modelo logístico con capturas: tasa de capturas constante y tasa de capturas lineal en N. Otros modelos de Dinámica de poblaciones: la bacteria *Daphnia Magna* y Capacidad de carga periódica. Modelos con retardo: modelo de Malthus con retardo y modelo logístico con retardo. Ejercicios.

*Tema 5: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Orden Superior al primero.* Ecuaciones Lineales: Ecuaciones Lineales Homogéneas con coeficientes constantes, Ecuaciones no homogéneas y Cálculo de soluciones particulares. Ecuaciones de Euler. Ecuaciones no lineales reducibles de orden. Ejercicios.

*Tema 6: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.* Conceptos Básicos. Interpretación geométrica de las soluciones de un SEDO. Sistemas Lineales; método de eliminación. Sistemas autónomos. Ejercicios.

*Tema 7: Aplicaciones de los SEDO.* Introducción. Análisis del Plano de fases: soluciones estacionarias y estabilidad lineal, clasificación de los puntos estacionarios. Modelos de Dinámica de poblaciones con más de una especie: modelo de Lotka-Volterra, Modelos de competencia y modelos de simbiosis. Modelos Epidemiológicos. Crecimiento de tumores. Método de Euler para SEDO. Ejercicios

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Se propondrán y resolverán problemas teóricos y obtenidos de situaciones reales, que permitan contrastar la fiabilidad de los modelos matemáticos.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Se utilizará esencialmente exposiciones orales sobre la pizarra, apoyado por el uso de transparencias, presentaciones en Power point, etc., elaboración de trabajos y exposición de los mismos, seminarios, etc.

### EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo mediante la realización de un examen escrito en el que se conjugarán cuestiones teóricas y prácticas.

### BIBLIOGRAFÍA

NAGLE, R.K.; STAFF, E. B.; *Fundamentos de ecuaciones diferenciales.* Addison Wesley Iberoamericana.

SIMMONS G. F.; *Ecuaciones Diferenciales.* Mc Graw Hill

BRITTON, N.F. *Essential Mathematical Biology,* Springer, 2003.

FOWLER, A.C. *Mathematical Models in the Applied Sciences.* Cambridge University Press, 1997.

---

**OCEANOGRAFÍA**

---

**Código: I2783. Créditos: 5.4. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

**Profesorado**

**Responsables:** José-Abel Flores Villarejo y Francisco-Javier Sierro Sánchez.

**Teoría:** José-Abel Flores Villarejo y Francisco-Javier Sierro Sánchez.

**Prácticas:** José-Abel Flores Villarejo, Francisco-Javier Sierro Sánchez, María Ángeles Bárcena Pernía y Elena Colmenero Hidalgo.

**OBJETIVOS GENERALES**

Realizar una introducción acerca de las diferentes disciplinas integradas en las Ciencias del Mar desde un punto de vista descriptivo  
Aproximar las características físico-químicas, fisiográficas biológicas y de evolución del océano.  
Explicar la interacción y dependencia existente entre las Geosferas  
Dar a conocer las técnicas fundamentales de investigación en el entorno oceánico

**CONTENIDOS****Contenido de Teoría**

**Tema 1.** Introducción: el papel del océano en el contexto del Planeta. Océano profundo vs. costas. El Océano Global

**Tema 2. Historia de la Oceanografía**

Los precursores y el desarrollo en el Siglo XX. Instrumentación.

**Tema 3.** Origen del Océano y provincias.

El Protoocéano. El elipsoide terrestre. Proyecciones. El ciclo hídrico. Curva hipsográfica

**Tema 4. Morfología y batimetría**

Características del fondo oceánico. Interacción con el continente.

**Tema 5.** El fondo oceánico: tectónica. Actividad hidrotermal

Sedimentos marinos: características y distribución

**Tema 6.** Propiedades del agua.

La molécula de agua. Transmisión de la energía (luz y sonido).

**Tema 7.** Química del agua.

Un sistema químico global. Interacción con la Biosfera.

**Tema 8.** La estructura de los océanos. El calor en el océano. La zonación horizontal. *Upwelling-downwelling*. Diagramas T-S.

**Tema 9.** Interacción océano atmósfera

Generalidades. La atmósfera en movimiento.

**Tema 10.** Las corrientes. Circulación oceánica superficial y profunda. Corrientes y clima. El Cambio climático y el océano.

**Tema 11.** Las olas.

Tipos y características

**Tema 12.** Las mareas.

Tipos e importancia.



**Tema 13.** Geología y dinámica costeras.

Dinámica estuarina, lagunar y deltaica.

Zonas principales. Evolución y control. Cambios de nivel del mar.

**Tema 14.** El hábitat marino

Productividad biológica y transferencia de energía

El medio bentónico y planctónico. La cadena trófica en el océano.

**Tema 15.** La Paleooceanografía y cambio Global: reconstrucción y modelización de la dinámica oceánica y climática del pasado. Modelos predictivos.

**Tema 16.** Importancia económica y estratégica del océano.

El océano como "almacén". Contaminación oceánica

## CONTENIDO DE PRÁCTICAS

Generalidades sobre cartografía e instrumentación oceánica

Modelos dinámicos del océano

Diagramas T-S

Reconstrucción de ambientes y modelización

Estas sesiones se complementan con exhibiciones de videos y de *navegación* en la *internet*

### Trabajo de recopilación/revisión

Empleo de la red informática para la realización y defensa de un trabajo concreto relacionado con la Oceanografía. Se realizará parcialmente en el horario de prácticas.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### Material Didáctico de Teoría

Todas las clases teóricas se presentan con cañón de video (*Power Point*), y completadas con apoyo de pizarra y, en su caso, transparencias)..

El material gráfico que se exponga en clase, así como guiones de cada uno de los temas, y textos seleccionados, se le suministra a los alumnos en formato electrónico mediante:

CD recopilatorio (en varias entregas a lo largo del curso)

Web de los profesores, actualizadas semanalmente:

<http://web.usal.es/~flores/>

<http://web.usal.es/~sierro/>

En las webs existe un sistema interactivo de consulta mediante correo electrónico.

### Material Didáctico de Prácticas

Aulas de informática:

### Navegadores

Programas convencionales de gestión de imágenes Laboratorio de preparación de muestras.

**Cartografía convencional y electrónica**

Colecciones de rocas, sedimentos, macro y microorganismos oceánicos  
 Vídeo

**EVALUACIÓN**

Examen teórico/práctico.  
 El trabajo de recopilación complementará la nota hasta un 10% de la misma.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Black, J.A., 1986. *Ocean and Coasts. An introduction to Oceanography*. W. C. Brown Pbl.(WCM).288 pp.
- \* Brown, J., et al., 1989. *Ocean Chemistry and Deep-Sea sediments*. The Open university. Pergamon
- \* Brown, J., et al., 1989. *Seawater: Its composition, properties and behaviour*. The Open university. Pergamon.
- Dietrich, G., 1957 (1963 English version). *General Oceanography*. Wiley and Sons. 588 pp.
- Dury, G.H., 1981. *An Introduction to environmental systems*. Heinemann, London. 366 pp.
- \* Duxbury, A.C. Duxbury, A.B., and Sverdrup, K.A., 2000 (6<sup>th</sup> Ed.). *An Introduction to the World's Oceans*. McGraw-Hill. 528 PP.
- Emiliani, C., 1981. *The Sea*. Wiley and Sons
- Gross, M.G., 1985 (5<sup>th</sup> Ed.). *Oceanography*. Merril Pb. Co. Columbus, 168 pp.
- Gross, M.G., 1995 (7<sup>th</sup> Ed.). *Principles of Oceanography*. Prentice Hall. 230 pp.
- Groves, D., 1989. *The Oceans*. Wiley and Sons.
- Ingmanson, D.E. and Wallace, W.J., 1985 (3<sup>st</sup> Ed.). *Oceanography. An introduction*. Wadsworth Publ. Co., Belmont. 530 pp.
- Kennish, M.J., 1989. *Practical handbook of Marine Science*. CRC.
- King, C.A., 1975. *Introduction to Marine Geology and Geomorphology*. Crane Russak, London. 309 pp.
- \* Lalli, C.M. and Parsons, T.R., 1993. *Biological Oceanography. An introduction*. The Open university. Pergamon
- Montgomery, C.W., 1986 (4<sup>th</sup> Ed.). *Environmental Geology*. Wm. C. Brown Pbl.(WCM). 496 pp.
- Pinet, P.R., 1996. *Invitation to Oceanography*. West Pb. Co., St. Paul, 508 pp.
- Rowell, B.F. and Ryan, W.L., 1996. *Methods in introductory Oceanography*. Wm. C. Brown Pbl.(WCM). 169 pp. ejercicios
- Segar, D.A., 1998. *Introduction to Ocean Sciences*. Wadsworth Pb. Co. 497 pp.
- Skinner, B.J. and Porter, S.C. *The Blue Planet. An introduction to Earth System Science*. Wiley and Sons. 493 pp.
- Stowe, K.S. 1979. *Ocean Science*. Wiley and Sons. NY. 609 pp. RECOMENDADO
- \* Summerhayes, C.P., and Thorpe, S.A. 1996. *Oceanography*. Wiley.
- \* Thurman, H.V., 1998 (5<sup>th</sup> Ed.). *Introductory Oceanography*. Merrill, Columbus. 515 pp.
- \* Thurman, H.V., and Burton, E.A. 2001 (9<sup>th</sup> Ed.). *Introductory Oceanography*. Prentice Hall, 553 pp.
- \* Thurman, H.V., 1996. *Essentials of Oceanography*. Prentice Hall.
- Tolmazin, D., 1985. *Elements of Dynamic Oceanography*. Allen and Unwin.
- Weihaupt, J.G., 1979. *Exploration of the Oceans. An introduction to oceanography*. Macmillan Pb. Co., NY. 589 pp
- Los manuales marcadas con un asterisco (\*) son los referenciales

---

## RADIATIVIDAD AMBIENTAL

---

**Código: 12784. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:  
Profesorado**

**Responsable:** Juan Carlos Lozano Lancho, Antonio Miguel Martínez Graña y Raquel Cruz Ramos

**Teoría:** Juan Carlos Lozano Lancho, Antonio Miguel Martínez Graña y Raquel Cruz Ramos

**Prácticas:** Juan Carlos Lozano Lancho, Antonio Miguel Martínez Graña y Raquel Cruz Ramos

### OBJETIVOS GENERALES

Introducir conceptos generales relativos a la radiactividad, las radiaciones ionizantes y las entidades emisoras de estas radiaciones. Introducir las técnicas de medida de la radiación ionizante.

Nociones generales sobre dosimetría y protección radiológica.

Visión general sobre la manera en que estas radiaciones y las sustancias que las emiten están presentes en nuestro entorno.

Establecer criterios para el control y vigilancia de la radiactividad en el ambiente. Criterios para toma de decisiones.

### CONTENIDO

FUNDAMENTOS FÍSICOS. Tema 1. Conceptos básicos. Tema 2. Radiactividad. Tema 3. Detección y medida de la radiación.

DOSIMETRÍA DE LA RADIACIÓN Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. Tema 1. Unidades y magnitudes en dosimetría de la radiación. Tema 2. Efectos biológicos de la radiación. Tema 3. Protección radiológica.

LA RADIATIVIDAD EN EL MEDIO NATURAL. Tema 1. Fuentes de radiación (I). Radiactividad de origen natural. Tema 2. Fuentes de radiación (II). Radiactividad de origen artificial. Tema 3. Movilidad y transporte de elementos radiactivos en el medio natural.

VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL. Tema 1. Los programas de vigilancia radiológica ambiental. Tema 2. Programa de muestreo. Tema 3. Preparación y medida de las muestras.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Las horas prácticas se destinarán a la resolución de problemas, fundamentalmente correspondientes a los contenidos de los bloques temáticos I y II.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Se emplearán la pizarra y transparencias. Ocasionalmente, se realizarán presentaciones con cañón de vídeo.

Los alumnos disponen de un conjunto de notas entregadas por el profesor.

Se utilizará un número no determinado de clases para presentar y exponer aparatos de medida.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Fundamentalmente, se empleará la pizarra para la resolución de problemas propuestos. Previamente se habrán propuesto los problemas a los alumnos mediante un listado de enunciados junto con las soluciones de los mismos.

## EVALUACIÓN

Se realizará un examen final que constará de preguntas asociadas a los temas de la teoría impartida en clase, así como un conjunto de problemas para su resolución. Los criterios de evaluación será la puntuación global de la prueba.

## BIBLIOGRAFÍA

EISENBUD, M., GESELL, T.F. (1997). *Environmental radioactivity: from natural, industrial and military sources*. Ed. Academic Press. 4ª Edición.  
ORTEGA, X, JORBA, J. (1994). *Las radiaciones ionizantes. Su utilización y riesgos*. Ed. UPC. CEMBER, H. (1996). *Introduction to health physics*. Ed. McGraw Hill. 4ª Edición.

---

## RECURSOS Y RIESGOS NATURALES

---

**Código: 12782. Créditos: 4.0 + 2.0. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula:**

### Profesorado

**Responsable:** Antonio Martínez Graña

**Teoría:** Antonio Martínez Graña y Raquel Cruz Ramos

**Prácticas:** Antonio Martínez Graña y Ana Mª García Blázquez

## CONTENIDO

A. RIESGOS NATURALES. TEMA 1. Riesgos Naturales. Concepto, definiciones y tipos. Importancia económica. TEMA 2. Riesgos ligados a la dinámica fluvial. Inundaciones, erosión. Medidas preventivas y planificación. TEMA 3. Riesgos litorales. Medidas preventivas y planificación. TEMA 4. Riesgos gravitacionales. Deslizamientos, flujos, aludes. Medidas preventivas y planificación. TEMA 5. Riesgos ligados al medio cárstico y a la expansividad de arcilas. TEMA 6. Riesgo sísmico. Evaluación, prevención y planificación. TEMA 7. Riesgo volcánico. Evaluación, prevención y planificación. TEMA 8. Técnicas y métodos en el estudio de los riesgos naturales. Cartografía, SIG y Teledetección. TEMA 9. Situaciones de emergencia y mitigación.

B. RECURSOS NATURALES. TEMA 10. Concepto y tipos de recursos naturales. Gestión de recursos naturales. TEMA 11. Recursos minerales y rocas industriales. Concepto de yacimiento mineral. Yacimientos magmáticos: tipos y génesis. Yacimientos sedimentarios. Clasificación de las rocas industriales. Materiales de construcción. Otros materiales de interés industrial. TEMA 12. Combustibles fósiles: carbón y petróleo. Génesis, prospección y evaluación. TEMA 13. Recursos naturales de interés científico y cultural. El patrimonio geológico.

## BIBLIOGRAFÍA

AYALA, F. (coordinador) (1988). *Riesgos geológicos*. IGME. Serv. Geol. Amb. 333 pp.  
BENNETT, M.R. & DOYLE, P. (1997). *Environmental Geology. Geology and the Human Environment*. John Wiley & Sons. 501 pp.  
BUSTILLO, M. & LÓPEZ JIMENO, C. (1996). *Recursos Minerales*. Entorno Gráfico, S.L. 372 pp.  
MOPTMA (1996). *El Patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Serv. Publ. MOPTMA. 112 pp.  
MURK, B.W.; SKINNER, B.J.; PORTER, S.C. (1996). *Dangerous Earth, an introduction to Geologic Hazards*. John Wiley & Sons. 300 pp.  
NORTH, F.K. (1985). *Petroleum Geology*. Allen & Unwin. 607 pp.  
NULIFER, et al. (1993) adaptado (1997). *Guía ciudadana de los riesgos naturales*. Ed L. Suárez y M. Regueiro (versión española). ICOG. 196 pp.  
SMITH, K. (1996). *Environmental Hazards. Assessing Risk and Reducing Disaster*. Routledge. 389 pp.  
THOMAS, L. (1992). *Handbook of Practical Coal Geology*. John Wiley & Sons. 338 pp.

**ASIGNATURAS OPTATIVAS DE TERCER Y CUARTO CURSO****AGRICULTURA SOSTENIBLE****Código: 12787. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.1****Profesorado****Responsable:** Carlos Martínez García**Teoría:** Carlos Martínez García**Prácticas:** Carlos Martínez García**OBJETIVOS GENERALES**

En general: Enseñar un sistema de producción agraria que persigue la conservación de los recursos, la mejora del medio ambiente y la viabilidad económica de las explotaciones agrarias.

En especial: El laboreo de conservación, el aporte de agroquímicos (fertilizantes y fitosanitarios) de forma racional, la lucha integral de plagas, enfermedades y adventicias y el fomento de las tecnologías de baja inversión

**CONTENIDO**

1.- Agricultura Sostenible. Introducción. Producción Agraria Integrada. Clases de Agricultura. Normativa. 2.- El Suelo. El suelo como ente vivo. Conservación del suelo. Lombrices. Sistemas de manejo del suelo. 3.- Laboreo. Efectos del laboreo en el suelo. Suela de labor: Preparación del lecho de siembra. Laboreo de la Naturaleza. Tipos de aperos a emplear. 4.- Laboreo de Conservación. Características y clases del laboreo de conservación. Equipos mecánicos empleados. Cultivo bajo cubierta vegetal. Siembra directa. 5.- Agua. Manejo y conservación. Uso del agua en los sistemas agrícolas. Sistemas de riego. 6.- Rotación y alternativa. Importancia de las rotaciones. Representación gráfica. Diseño de una rotación. Alternativas más representativas de la agricultura española. Código de Buenas Prácticas Agrarias. 7.- Semillas y Plantaciones. Utilización del material vegetal. Características. Clases de plantaciones. Podas. 8.- Fertilización mineral. Principios agronómicos. Abonos compuestos y complejos. Blending. Fertilizantes de liberación lenta. Distribución y presentación. 9.- Fertilización orgánica. Humus. 9.1.- Estiércol. Generalidades y Manejo. 9.2.- Compost. Generalidades. Manejo. Gráfico de T y pH. Principios fundamentales. Compostaje en superficie. 9.3.- Vermicompost. Generalidades. Características. 9.4.- Majadeo. Generalidades. Manejo. 9.5.- Rastrojo de los cereales. Gestión y Manejo de la paja. 10.- Abonos verdes. Generalidades. Efectos del abono verde. Familias más utilizadas. Momentos de realización. 11.- Acolchado (Mulching). Generalidades. Efectos. Materiales empleados. Manejo y aplicación. 12.- Protección de cultivos. 12.1.- Control de plagas y enfermedades. Generalidades. Métodos de control. Solarización. Biofumigación. 12.2.- Control de adventicias (malas hierbas). Generalidades. Prácticas culturales preventivas. Métodos de control. 13.- Recolección y Manejo post-cosecha. Recomendaciones agronómicas. Conservación de granos. Manejo post-cosecha de frutas y hortalizas. 14.- Ganadería. Generalidades. Elección de razas. Manejo de la ganadería ligada al suelo

**ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS**

Reconocimiento de distintas clases de semillas y de plantones, de fertilizantes inorgánicos y orgánicos, de diversas trampas para el control de plagas.

VIAJE DE PRÁCTICAS: Se realizará un viaje de prácticas para ver cultivos extensivos, cultivos de frutales, olivo, viñedo y cerezos en los que se realiza un sistema de explotación relacionado con la asignatura que se imparte. También se enseña la fabricación del vermicompost, el control de plagas en olivar y explotación de frutales de pepita en agricultura ecológica

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Las clases se impartirán en diapositivas en sistema de Power Point. Apoyadas por pizarra, fotografías, láminas y materiales varios.

Las clases tendrán también un componente práctico en relación con el tema que se enseñe en cada momento (muestras de semillas, de plantones, de abonos, de trampas cromáticas, de trampas sexuales, feromonas, polilleros, mosqueros, etc.).

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

En el Viaje de Prácticas se apoyará también con DVD, relacionados con la materia impartida

## EVALUACIÓN

Se realiza un único examen escrito en la convocatoria de mayo o de septiembre.

El examen escrito consta de dos partes. Una primera tipo test, ofreciéndole al alumno cuatro opciones de respuesta para que elija de entre ellas la que considera correcta. La segunda parte es el desarrollo de unas preguntas sobre algunas de las materias impartidas en clase.

En el examen tipo test se valorará 0,1 puntos la respuesta correcta y en la segunda parte se valorará con máximo de 0,5 ó 1,00 puntos las preguntas idóneamente contestadas, hasta llegar a la calificación de 10 puntos.

También se tendrá en cuenta en la evaluación, la asistencia con regularidad a clase, su asistencia a los viajes de prácticas, así como el interés que tienen con la asignatura evaluable, bien por las preguntas que hacen en clase o bien por la atención que prestan a la misma.

Para evaluar la asistencia al Viaje de Prácticas se les indicará a los alumnos que presenten de algunos de los sitios visitados, un pequeño resumen por escrito o que contesten a unas preguntas que previamente se les indica en clase.

## BIBLIOGRAFÍA

- BELLAPART VILÁ, C. *Nueva Agricultura Biológica*. (1996). Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- COSCOLLÁ RAMÓN, R. *Introducción a la Protección Integrada*. (2004). Ed. PHYTOMA-ESPAÑA S.L Valencia
- CROVETTO LAMARCA, C. *Agricultura de Conservación*. Colección Vida Rural. (1999). Ed. Eumedia. Grupo Mundi-Prensa. Madrid.
- FERNÁNDEZ QUINTANILLA, C, Y OTROS. *Control integrado de malas hierbas. (Buenas Prácticas Agrícolas)*. (1999). Ed. MV. PHYTOMA. Valencia.
- GÓMEZ OREA, D. Y OTROS. *Manual de prácticas y actuaciones agro-ambientales*. (1996). Ed. Agrícola Española. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias. Madrid.
- JIMÉNEZ DÍAZ, R.M. Y LAMO DE ESPINOSA, J. *Agricultura Sostenible*. (1996). Coedición: Agrofuturo, Life y Mundi-Prensa. Madrid.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca. *Aplicación de Plaguicidas. Nivel cualificado. Manual y Ejercicios*. (2ª Ed.) (2003).
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. *Código de Buenas Prácticas Agrarias*. (1998).
- LAMPKIN, N. *Agricultura ecológica*. (1998). Ed. Mundo-Prensa. Madrid.
- MAINARDI FAZIO, F. *El cultivo biológico de hortalizas y frutales*. (2000). Ed. De Vecchi. Barcelona.
- M.A.P.A. *Hojas divulgadoras relacionadas con agricultura sostenible*. Varios años.
- ROMANO VELASCO, J. *Desarrollo sostenible y evaluación ambiental*. (2000). Ed. Ámbito. Valladolid.
- SÁNCHEZ MARTÍN, J.M. Y OTRO. *Los plaguicidas. Adsorción y evolución en el suelo*. (1985). I.O.A.T.O. Diputación Provincial. Salamanca.
- SEIFERT, A. Y OTROS. *Agricultura sin venenos y El Compost*. (1998). Libros Integral. Ed. Oasis. Barcelona.
- STROBELL, G.A. *Control biológico de malas hierbas*. (1991). Investigación y Ciencia.
- THOMPSON, L.M. Y OTRO. *Los suelos y su fertilidad*. (1982). Ed. Reverté. Barcelona.

### OTRAS FUENTES:

- Boletines y Monografías. Ed. Monsanto.
- PHYTOMA. Revista de Sanidad Vegetal. Varios años. Valencia.
- TIERRAS. Revista agropecuaria de Castilla y León. Varios años. Valladolid.

---

## AUDITORÍAS AMBIENTALES

---

**Código: 12791. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.1**

### Profesorado

**Responsable:** Javier Herrero Payo

**Teoría:** Javier Herrero Payo

**Prácticas:** Javier Herrero Payo

### PROCESO FORMATIVO

La materia pertenece al bloque formativo Gestión Ambiental, donde se encuentran relacionadas otras asignaturas del Plan como: Contaminación Atmosférica, Contaminación y depuración de aguas, Gestión, tratamiento y recuperación de residuos.

La asignatura incorpora los conocimientos de Gestión Ambiental adquiridos de diferentes materias en la aplicación de las herramientas de gestión mediante la Implantación de los correspondientes Sistemas de Gestión Ambiental y la realización de Auditorías.

Posibilita los conocimientos para la integración en las organizaciones de Gestión Ambiental de las Empresas, Administraciones de MA, o Consultorías en la Implantación, Certificación y Mantenimiento de los Sistemas de Gestión Ambiental conforme a ISO 14001 y/o Reglamento Europeo EMAS, así como la realización de las correspondientes Auditorías Ambientales

### OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer los problemas ambientales actuales y actuaciones que se deben tomar para resolverlos. 2. Conocer que es la Gestión Ambiental, sus objetivos, funciones y principios. 3. Comprender la necesidad de realizar una adecuada Gestión Ambiental en la empresa para preservar el entorno ambiental. 4. Conocer la Legislación y Normativa Ambiental relacionada con la Gestión Ambiental y con las Auditorías Ambientales. 5. Conocer las herramientas disponibles y la metodología de aplicación para desarrollar una buena Gestión Ambiental en las empresas y otras organizaciones: Implantación y certificación de Sistemas de Gestión Ambiental conforme a la norma UNE-EN ISO 14001: 2004 y el Reglamento (CE) 761/2001 EMAS. 6. Comprender la necesidad y finalidad de realizar diferentes tipos de Auditorías Ambientales como base de la certificación de los Sistemas de Gestión Ambiental, la validación de la declaración ambiental (EMAS) y la mejora continua del desempeño ambiental. 7. Conocer y aplicar la metodología aplicable en el desarrollo correcto de las Auditorías Ambientales.

### CONTENIDO

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL. 1.1. Definición y objetivo de la Gestión Ambiental. 1.2. Características generales de la Gestión Ambiental. – Funciones. – Objetivos. – Principios. 1.3. Sectores que participan en la Gestión Ambiental.

TEMA 2. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA. 2.1. Introducción. 2.2. Empresa y Medio Ambiente. 2.2.1. Medidas de protección ambiental. – Reducción del consumo de energía. – Reducción del consumo de agua. – Reducción de las materias primas. – Gestión correcta de los residuos. – Gestión correcta de las aguas industriales. – Gestión correcta de las emisiones gaseosas. – Gestión correcta de los ruidos. – Cumplimiento de las obligaciones en materia de medio ambiente. 2.3. Políticas Ambientales. 2.4. Legislación aplicable.

TEMA 3. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA). 3.1. Introducción. 3.2. Definición de un SGA. 3.3. Finalidad de los SGA. 3.4. Ventajas de implantación de un SGA. 3.5. Quien y como implantar un SGA. 3.6. Implantación de un SGA. – Definición y comunicación del proyecto. – Revisión ambiental inicial. – Planificación del SGA. – Implantación y mantenimiento. – Auditoría y certificación.

TEMA 4. NORMAS ISO 14000. 4.1. Introducción. 4.2. Norma ISO 14001. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso (ISO 14001: 2004). 4.2.1. Introducción. 4.2.2. Objeto y campo de aplicación. 4.2.3. Definiciones. 4.2.4. Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental. – Requisitos generales. – Política ambiental. – Planificación. • Aspectos ambientales. • Requisitos legales y otros requisitos.

• Objetivos, metas y programa (s) de gestión ambiental. – Implantación y operación. • Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad. • Competencia, formación y toma de conciencia. • Comunicación. • Documentación del SGA. • Control de documentos. • Control operativo. • Preparación y respuesta ante emergencias. – Verificación. • Seguimiento y medición. • Evaluación del cumplimiento legal. • No conformidad, acción correctiva y acción preventiva. • Control de los registros. • Auditoría interna del SGA. – Revisión por la Dirección

ANEXOS: Orientación para el uso de esta norma internacional. Correspondencias entre la Norma ISO 14001: 2004 y la Norma ISO 9001: 2000

TEMA 5. METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL CONFORME A LA NORMA ISO 14001: 2004. 5.1. Implantación del SGA. 5.1.1. Introducción. 5.1.2. Definición y compromiso de la Dirección. 5.1.3. Política ambiental. 5.1.4. Revisión ambiental inicial. 5.1.5. Planificación de las acciones medioambientales. – Identificación de los aspectos ambientales. – Identificar los aspectos ambientales controlables de las actividades, productos o servicios. – Determinar los aspectos ambientales significativos. – Identificar los requisitos legales y otros requisitos. – Definir objetivos y metas ambientales. – Establecer uno o varios programas de gestión ambiental. 5.1.6. Acciones para la implantación del SGA. – Establecer los recursos, funciones, responsabilidad y autoridad. – Elaborar la documentación del SGA. • Manual de gestión ambiental. • Procedimientos operativos. – Formación y sensibilización del personal. – Control operativo. – Establecer vías de comunicación externa e interna. – Controlar debidamente la documentación. – Establecer planes de emergencia y capacidad de respuesta. 5.1.7. Comprobación y acciones correctoras. – Establecer mecanismos de seguimiento y medición. – Realizar auditorías internas al SGA. – Tratamiento de las no conformidades, estableciendo acciones correctoras y preventivas. – Registrar debidamente los documentos del SGA. 5.1.8. Revisión periódica del SGA por la Dirección. 5.2. Certificación del SGA. 5.2.1. Determinación del certificador. 5.2.2. Preparación de la documentación. 5.2.3. Visita previa. 5.2.4. Auditoría de certificación. 5.2.5. Concesión de la certificación.

TEMA 6. REGLAMENTO EUROPEO 761/2001 SOBRE EL SISTEMA DE GESTIÓN Y AUDITORIA MEDIOAMBIENTALES (EMAS). 6.1. Introducción. 6.2. Objetivo del EMAS. 6.3. Definiciones. 6.4. Participación en el EMAS. 6.5. Sistema de acreditación. 6.6. Organismos competentes. Registro de organizaciones. 6.7. SGMA, auditoría interna, declaración medioambiental, logotipo, acreditación de verificadores medioambientales. 6.8. Diferencias entre requisitos de la norma ISO 14001 y el EMAS. 6.9. Grado de implantación de ambos sistemas en las empresas. 6.10 Requisitos de paso de ISO 14001 a EMAS.

TEMA 7. AUDITORIAS AMBIENTALES. 7.1. Introducción. 7.2. Concepto de auditoría ambiental. 7.3. Finalidad de la auditoría ambiental. 7.4. Objetivos. 7.5. Alcance. 7.6. Tipos de auditorías ambientales. 7.7. Entidad auditora. Equipo auditor. 7.8. Criterios de cualificación de auditores ambientales. 7.9. Características y cualidades de los auditores. 7.10. Responsabilidades del equipo auditor y del auditado. 7.11. Desarrollo de las auditorías ambientales. – Preparación de la auditoría. – Realización. – Informe de la auditoría. – Tratamiento de las no conformidades y recomendaciones. 7.12. Diferencias entre la auditoría ambiental y la evaluación de impacto ambiental.

TEMA 8. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE A LAS AUDITORIAS AMBIENTALES. 8.1. Legislación. 8.1.1. Unión Europea. – R 761/2001 Sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). – DC 97/264 Reconocimientos de procedimientos de certificación (EMAS). Reglamento (CE) 196/2006. Consideración de la norma EN-ISO 14001:2004 en la adhesión al Reglamento EMAS. – Decisión (CE) 2006/143. Uso del logotipo EMAS en envases de transporte y envases terciarios. 8.1.2. Estado Español. – RD 85/96 Aplicación del Reglamento EMAS. 8.1.3. Comunidad Autónoma de Castilla y León. – D 128/99 Adhesión de empresas industriales al sistema comunitario europeo de gestión y auditorías ambientales. – D 129/99 Reglamento de Auditorías Ambientales. – DL 1/2000 Texto refundido de la Ley de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales. 8.2. Normativa UNE-EN ISO 19011:2002 Directrices para las Auditorías de los sistemas de calidad y/o ambiental.

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Práctica 1: Gestión ambiental de los Residuos Peligrosos (RP). Práctica 2: Evaluación de Aspectos ambientales. Realización de Políticas ambientales. Práctica 3: Establecimiento de objetivos y metas ambientales. Programa de gestión ambiental. Práctica 4: Documentación del Sistema de Gestión Ambiental: Realización del Manual y de procedimientos operacionales. Práctica 5: Práctica de campo.



### COMPETENCIAS A ADQUIRIR

*Académicas:* Conocimientos teóricos de las diferentes materias de la carrera, en especial de las referentes a la Gestión Ambiental.

*Disciplinares:* Aplicación práctica de los conocimientos adquiridos al establecimiento de Sistemas de Gestión Ambiental conforme a las herramientas existentes actualmente: ISO 14001:2004 y Reglamento Europeo 761/2001, EMAS., y a la realización de Auditorías Ambientales.

*Profesionales:* Desarrollo de las actividades de Gestión Ambiental y en particular las referentes a los Sistemas de Gestión Ambiental y Auditoría dentro de las organizaciones de las empresas, administración, consultorías u otros tipos de organizaciones potenciando el trabajo en equipo.

*Instrumentales:* Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organización y planificación. Comunicación oral y escrita en lengua nativa. Toma de decisiones.

*Interpersonales:* Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar. Habilidades en las relaciones interprofesionales. Razonamiento crítico. Compromiso ético.

*Sistémica:* Creatividad. Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor. Motivación por la calidad. Sensibilidad hacia los temas medioambientales.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

Transparencias, videos, presentaciones en power point

Legislación aplicable (BOE, BOCE, BOCYL)

Normas UNE EN ISO de Gestión Ambiental y Auditorías Ambientales

Documentos e impresos oficiales (prácticas)

Noticias de revistas científicas

Experiencias prácticas sobre Implantación de Sistemas de Gestión Ambiental y realización de Auditorías Ambientales

Previsión de Técnicas Docentes

	Horas presenciales.	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	2/semana=30		30
Clases prácticas	35/curso		35
Seminarios			
Exposiciones y debates			
Tutorías	3/semana		45
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos	40		40
Otras actividades			
Exámenes	40		40
TOTAL			190

### EVALUACIÓN

PERIODICIDAD DE LA EVALUACIÓN:

A la finalización del cuatrimestre.

TIPO DE EVALUACIÓN:

Examen tipo test.

Trabajo práctico obligatorio sobre la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en la Empresa.

REVISIÓN DE EXÁMENES:

Se convoca revisión (fecha, lugar y hora) a la entrega de calificaciones de Junio y Septiembre.

CRITERIOS UTILIZADOS:

*Examen tipo test*: Representa el 80% de la nota.

– Cuatro respuestas, solo una correcta.

– Cada respuesta incorrecta penaliza un 30% del valor de la pregunta.

*Trabajo obligatorio*: Representa el 20% de la nota.

### RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN

Relacionar en el trabajo una correcta correlación entre las actividades de la empresa propuesta y los aspectos ambientales evaluados.

### BIBLIOGRAFÍA

Valérie Baron (1999): *Práctica de la Gestión Medioambiental ISO 14001*. AENOR. Madrid.

Marilyn Block (2000): *Identificación de aspectos e impactos medioambientales*. AENOR. Madrid.

Michel Jonquière (1999): *Como superar la auditoria de gestión medioambiental*. AENOR. Madrid.

Gregory PJohnson (1998): *Auditoria del sistema de gestión medioambiental ISO 14001*. AENOR. Madrid.

Conesa V. (1997): *Auditorias Medioambientales: Guía método lógica* Ed. Mundi-prensa. Madrid.

Conesa V. (1997): *Los instrumentos de gestión ambiental en la empresa*. Ed. Mundi-prensa. Madrid.

Ortega, R.Y Rodríguez (1997): *Manual de gestión del Medio Ambiente*. Ed.Mafre. Madrid.

Seoáñez, M. (1995): *Auditorias medioambientales y gestión medioambiental en la empresa.(Ecoauditoria y ecogestión empresarial)*. Ed. Mundi-prensa. Madrid.

Ruth Hillary (2002): *ISO 14001. Experiencias y casos prácticos*. AENOR. Madrid.

Otra bibliografía de apoyo:

UNE EN ISO 14001: 2004 *Sistema de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. AENOR. Madrid

UNE EN ISO 14004: 2004 *Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*. AENOR. Madrid.

Reglamento (CE) 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de marzo de 2001 por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

---

## BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

---

**Código: 12790. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 5.1**

### Profesorado

**Responsable:** Raúl Rivas González

**Teoría:** Raúl Rivas González

**Prácticas:** Raúl Rivas González

### OBJETIVOS GENERALES

Conocer los elementos básicos que caracterizan la ecología de los principales grupos de microorganismos de interés en biotecnología.  
Conocer y comprender las características diferenciales fisiológicas y bioquímicas de los microorganismos de interés en biotecnología.

Comprender los principios y técnicas para la detección y conservación de microorganismos de interés biotecnológico.

Tener una visión de conjunto de la genética de los microorganismos industriales, así como las aplicaciones de la ingeniería genética en la mejora de las cepas para la producción de bienes y servicios de interés en biotecnología ambiental.

Conocer las técnicas básicas necesarias para la explotación industrial de los microorganismos.

Conocer y comprender las aplicaciones en biotecnología de los sistemas de control y contención de los microorganismos.

Conocer el presente y futuro de la biotecnología microbiana en relación con el medio ambiente.

## CONTENIDO

I.- Introducción. 01.- Concepto, desarrollo histórico y futuro de la Biotecnología Microbiana.

II.- Material biológico. 02.- Microorganismos de Interés en Biotecnología. Características Generales. 03.-Aislamiento, selección, conservación y mantenimiento. 04.- Mecanismos reguladores y fermentaciones industriales. 05.- Producción industrial de metabolitos primarios y secundarios.

III.- Desarrollo de cepas. 06.- Mutación / selección. 07.- Recombinación genética. 08.- Tecnología del ADN recombinante "in vitro".

IV.- Tecnología de las fermentaciones. 09.- Tipos de fermentadores. Preparación y propagación de inóculos. 10.- Factores físicos y químicos que afectan las fermentaciones. 11.- Esterilización industrial. 12.- Cultivo continuo. 13.- Células inmovilizadas. Bioreactores. 14.- Recuperación de los productos finales.

V.- Biotecnología y medioambiente: (Seminarios). 01.-Biotecnología y tratamiento de aguas residuales. 02.-Biotecnología y tratamiento de residuos. Compostaje. 03.-Degradación microbiana de agentes xenobióticos y contaminantes inorgánicos. 04.-Biorremediación. 05.-Biotecnología microbiana en la extracción de minerales. Biolixiviación. 06.-Microorganismos en la obtención de fuentes alternativas de energía y productos químicos: Producción de alcohol. 07.-Microorganismos ...: Producción de biogas. 08.-Microorganismos ...: Producción de acetona y butanol. 10.-Microorganismos en la producción de materiales (bioplásticos, lubricantes etc). 11.-Biotecnología microbiana. Control biológico de enfermedades en el hombre y animales. 12.-Biotecnología microbiana en agricultura. Control biológico de plagas y enfermedades de plantas. 13.-Biotecnología microbiana en agricultura: PGPRs 14.-Biotecnología microbiana en agricultura: Fijación biológica de nitrógeno. 15.-Biotecnología microbiana en agricultura: Movilización biológica de nutrientes (micorrizas) 16.-Proteína unicelular. 17.-Genes microbianos y organismos transgénicos. 18.-Bioseguridad. 19.- Bioética.

## ACTIVIDADES DE PRACTICAS

Aislamiento de microorganismos a partir del suelo.

Selección de microorganismos productores de antibióticos.

Identificación de los microorganismos seleccionados.

Determinación del espectro de actividad antimicrobiana.

Determinación de la producción de antibióticos

Análisis discusión y elaboración del informe final con los resultados obtenidos.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

En las clases teóricas usaremos la pizarra, y presentaciones con cañón de vídeo. Se pondrán a disposición de los alumnos materiales adicionales para la realización de trabajos personales complementarios: Trabajos monográficos, artículos científicos, búsquedas bibliográficas, necesarios para la preparación de los seminarios etc.

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Para las prácticas de laboratorio los alumnos dispondrán de un laboratorio de microbiología con el equipamiento necesario para su correcta realización. También se pondrá a su disposición un libro de prácticas que contiene la información necesaria para el mejor aprovechamiento de esta parte esencial de la asignatura.

## EVALUACIÓN

Examen de teoría. Se realizará un examen de preguntas objetivas. Su valor es el 50% de la nota final  
Prácticas.. Evaluación continua: interés, destrezas, iniciativa, manejo de las tecncas microbiológicas. El alumno deberá elaborar un informe final del experimento realizado..Su valor es el 20% de la nota final  
Trabajos personales (seminarios): Consiste en la elaboración de un trabajo monográfico sobre un tema de interés en Biotecnología Ambiental y la exposición oral del mismo durante 45 minutos, seguida de 15 minutos de discusión. Su valor es el 30% de la nota final.

## BIBLIOGRAFÍA

PESCOTT, HARLEY, KLEIN. (1999). Microbiología. 4ª edición. McGraw-Hill. Interamericana  
ATLAS, R.M. Y BARTHA, R. (2001). Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Pearson educación. Madrid  
PEPPER, I.L., GERBA, C.P. & BRENDENCKE, J.W. (1995). Environmental Microbiology. A Laboratory Manual. San Diego (USA): Academic Press.  
GLICK, B. R. Y PASTERNAK, J. J.: Molecular Biotechnology. ASM Press. Washington, D. C. 1998.  
PRIMROSE, S. B.: Modern Biotechnology. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1993.  
CRUEGER, W. y CRUEGER, A.: Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. Editorial Acribia. Madrid. 1989.  
DEMAIN, A. y SOLOMON, N.: Biology of industrial microorganisms. The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. London. 1999.  
LEVEAU, J. y BOUIX, M.: Microbiologie Industrielle. Apria. París. 1993.

---

## EDUCACIÓN AMBIENTAL

---

**Código: I2792. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 5.1**

### Profesorado

**Responsable:** Ángela Barrón Ruiz y José Manuel Muñoz Rodríguez.

**Teoría:** Ángela Barrón Ruiz y José Manuel Muñoz Rodríguez.

**Prácticas:** Ángela Barrón Ruiz y José Manuel Muñoz Rodríguez.

## OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos de esta asignatura se centran en que los alumnos adquieran las competencias necesarias, tanto de tipo conceptual como procedimental y actitudinal, para lograr una comprensión integral de la Educación Ambiental, así como las habilidades necesarias para el desarrollo de programas de educación ambiental.

## CONTENIDO

NUCLEO TEMATICO I. LA EDUCACION AMBIENTAL COMO RESPUESTA A LA PROBLEMÁTICA ECOLOGICA. 1. La Educación Ambiental como respuesta a una doble ruptura ecológica. 2. La EA como proyecto institucional: antecedentes y evolución. 3. Delimitación y evolución conceptual de la Educación Ambiental. 4. Modalidades de Educación Ambiental. 5. Situación global de la educación ambiental en el mundo. 6. Valoración sistémica de la educación ambiental: Estrategias de Educación Ambiental. 7. Retos y propuestas de avance

NUCLEO TEMATICO II. MODELOS Y PROGRAMAS DE EDUCACION AMBIENTAL. 1. Directrices metodológicas en torno a la preparación del programa. 2. Componentes centrales de la programación: metas a integrar, contenidos, enfoque metodológico, actividades, técnicas, materiales. 3. El desarrollo del programa y su evaluación.

NUCLEO TEMATICO III. LA EDUCACION AMBIENTAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO FORMAL ESPAÑOL: 1. Integración de la E.A. en los diferentes niveles de enseñanza. 2. Diferentes modelos de integración. 3. Implicaciones de la transversalidad en la enseñanza de la E.A. 4. Ambientalizar el centro y el currículum: implicaciones derivadas. 5. Situación crítica de la E.A. como enseñanza transversal: perspectivas de avance.

NUCLEO TEMATICO IV. LA EDUCACION AMBIENTAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO NO FORMAL: 1. Agentes promotores. 2. Equipamientos y recursos para la educación ambiental. 3. Educación ambiental y medios de comunicación. 4. La labor del voluntariado y las organizaciones no gubernamentales. 5. Participación ciudadana y Agendas 21.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Las actividades prácticas consistirán en seminarios, comentario de videos, diversas actividades sobre textos escritos, valoración crítica de páginas web, seminarios temáticos con expertos invitados, visitas a actividades de Educación Ambiental No Formal desarrolladas por el I.M.E. del Ayuntamiento de Salamanca con escolares de la ciudad de Salamanca, visita al Equipamiento de Educación Ambiental "Fundación Tormes" en Almenara de Tormes; así como otras actividades de carácter voluntario, realizadas en grupo cooperativo, y relacionadas con el desarrollo de un "itinerario didáctico" en la provincia de Salamanca, realizado en colaboración con el Programa Pasea de la organización "Ecologistas en Acción", así como el diseño y aplicación de una unidad didáctica compuesta de 3 sesiones, que será impartida a alumnos del Instituto de Enseñanza Secundaria Lucía de Medrano.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Para el desarrollo de las clases teóricas serán empleadas transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, fotocopias de presentaciones power point, presentación de documentales de vídeo, etc.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Para el desarrollo de las clases prácticas serán empleados diversos materiales didácticos, tales como fotografías, películas de vídeo, cámara y videocámara digital, carpetas de juegos, fichas y guiones de actividades de aprendizaje, programas de ordenador para el diseño de folletos informativos de itinerarios didácticos, así como para el diseño de presentaciones power point, etc.

### EVALUACIÓN

La calificación final será el resultado de una media ponderada entre la puntuación obtenida en el examen y la memoria individual de actividades prácticas de aprendizaje. Las actividades prácticas voluntarias, de carácter cooperativo, podrán servir para incrementar la nota final, hasta un máximo de un punto y medio.

El examen consistirá en una prueba escrita, tipo ensayo, sobre contenidos del programa. La memoria de actividades será una memoria individual encuadrada, en la que el alumno integre la diversidad de actividades de aprendizaje que ha ido realizando a lo largo del curso. Los criterios de ponderación de tales apartados serán acordados con los alumnos, al finalizar el cuatrimestre.

### BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. (2000) *Estrategia Galega de Educación Ambiental*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- AA.VV. (1997) *Educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- AA.VV. (2002) *Por una nueva educación ambiental*. Madrid: Obra Social Caja Madrid.
- ALVAREZ MARTIN, M.N. et al. (1987) *100 talleres de educación del consumo en la escuela* Madrid: Instituto Nacional del Consumo.
- ARAGONES, J.I. (Coord.) (1998) *Psicología Ambiental*. Madrid: Pirámide.
- ARAUJO, J. (2000) *La ecología en tu vida cotidiana. Como lograr que tus pequeños gestos diarios contribuyan a mejorar el mundo*. Madrid: Espasa Calpe

- BALLARD, M. y PANDYA, M. (Recop.) (2003) *Conocimientos básicos en educación ambiental. Base de datos para la elaboración de actividades y programas*. Barcelona: Graó
- BALLESTEROS, J. y PEREZ, J. (1997) *Sociedad y medio ambiente*. Madrid: Trotta.
- BARRÓN, A. (2002). *Ética ecológica y Educación Ambiental en el Siglo XXI*. En HERNÁNDEZ, J.M. et al. (Eds.) *La Educación y el Medio Ambiente Natural y Humano*. Salamanca: Ed. Universidad de Salamanca. Pp, 21-37
- BENAYAS, J., GUTIÉRREZ, J. Y HERNÁNDEZ, N. (2003) *La investigación en educación ambiental en España*. Ministerio de Medio Ambiente: CENEAM
- BERNABEU, C., GONZALEZ, FJ. y GONZALEZ, A. (1995) *Educación ambiental. Cómo reducir el impacto ambiental en los campamentos*. Valladolid: Scouts de Castilla y León.
- BLANCO, I., RICARD, G. (Coords.) (2002) *Gobiernos locales y redes participativas*. Barcelona: Ed. Ariel.
- CALLEJO, C. ET AL. (2000) *Ecoauditorias y proyectos de calidad de los centros educativos*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, MEC.
- CARIDE, J.D. y MEIRA, P.A. (2001) *Educación ambiental y desarrollo humano*. Barcelona: Ariel.
- CASTRO, R. de (2003) *Voluntariado ambiental. Claves para la acción proambiental comunitaria*. Barcelona: Graó.
- CATALAN, A. y CATANY, M. (1996) *Educación ambiental en la enseñanza secundaria*. Madrid: Miraguano.
- COLOM, J.J. (2000) *Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo*. Barcelona: Octaedro.
- DAMIN, R. y MONTELEONE, A. (2002) *Temas ambientales en el aula*. Buenos Aires: Paidós
- DEL VAL, A. (1997) *El libro del reciclaje*. Madrid: Integral.
- EQUIPO HUERTO ALEGRE (1994) *Fichero de actividades de Educación Ambiental*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- GARCIA, J. y NANDO, J. (2000) *Estrategias didácticas en Educación Ambiental*. Málaga: Ed. Aljibe.
- GIL, F., JOVER, G. y REYERO, D. (2001) *La enseñanza de los derechos humanos. 30 preguntas, 29 respuestas y 76 actividades*. Barcelona: Paidós.
- GOMEZ, J. y MANSERGAS, J. (2000) *Recursos para la Educación Ambiental*. Madrid: Ed. CCS.
- GOODLAND, R. et al. (1997) *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. Madrid: Ed. Trotta.
- GUTIERREZ PEREZ, J. (1995) *La educación ambiental: fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares*. Madrid: La Muralla.
- INGURO CONSULTORES S.A. (2000) *Guía práctica para la implantación y desarrollo de la Agenda Local 21 en los municipios de Euskadi*. Vitoria: Gobierno Vasco, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- JIMENEZ, M.J. y LALIENA, L. (1992) *Educación ambiental, "Cajas Rojas"* Madrid: M.E.C.
- JUANBELTZ, J.I. (Coor.) (2002) *Materiales didácticos para la Educación Ambiental*. Barcelona: CISSPRAXIS
- JUNYENT, M., GELI, A.M. y ARGAT, E. (2003) *Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores*. Girona: Universidad de Girona. Red ACES.
- MARTIN SOSA, N. (1990) *Ética ecológica*. Madrid: Ed. Libertaria.
- NOVO, M. (1993) *Bases para una estrategia española de Educación Ambiental*. Madrid: ICONA
- NOVO, M. (1995) *La educación ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Ed. Universitat.
- NOVO, M. (Coor.) (1999) *Los desafíos ambientales: reflexiones y propuestas para un futuro sostenible*. Madrid: Universitat
- NOVO, M. (Coor.) et al. (2001) *Cambiar es posible*. Madrid: Ed. Universitat.
- ORTEGA, P.Y MINGUEZ, R. (2001) *Los valores en la educación*. Barcelona: Ariel.
- OTERO PASTOR, I. (Coor.) (1996) *Educación ambiental. Programa de actividades para la E.S.O.* Madrid: Ed. de las Ciencias Sociales.
- PARDO DIAZ, A. (1995) *La educación ambiental como proyecto*. Barcelona: Horsori.
- PÉREZ FERNÁNDEZ, D. (2001) *El ciclo del proyecto: elementos para una buena formulación*. Madrid: UNED.
- RIECHMANN, J. (2001) *Todo tiene un límite: ecología y transformación social* Madrid: Debate.

- RIECHMANN, J. y TICKNER, J. (Coords.) (2002) *El principio de precaución: en Medio Ambiente y Salud Pública: de las definiciones a la práctica*. Barcelona: Icaria
- SINTES, M. (2000) *La ciudad: una revolución posible*. Segovia: Junta de Castilla y León.
- SUBIRATS I HUMET, J. (2002) *Gobierno local y educación. La importancia del territorio y la comunidad en el papel de la escuela*. Barcelona: Ariel.
- SUREDA, J. y CALVO, A.M. (1998) *La red Internet y la educación ambiental*. Islas Baleares: Di7Edició
- SUREDA, J. y CALVO, A.M. (2003) *Primer catálogo de recursos para la educación ambiental en Internet*. Barcelona: Graó.
- TONUCCI, F. (2003) *Cuando los niños dicen basta*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez
- VELAZQUEZ DE CASTRO, F. (1995) *Educación ambiental: orientaciones, actividades, experiencias y materiales*. Madrid: Narcea.
- VELAZQUEZ DE CASTRO, F. y FERNANDEZ, M.ªC. (1998) *Temas de Educación Ambiental en las Ciencias de la Vida*. Madrid: Narcea.
- YUS RAMOS, R. (1997) *Hacia una educación global desde la transversalidad*. Madrid: Anaya-Alauda.
- SUREDA, J. y CALVO, A.M. (2003) *Primer catálogo de recursos para la educación ambiental en Internet*. Barcelona: Graó.
- VELAZQUEZ DE CASTRO, F. (1995) *Educación ambiental: orientaciones, actividades, experiencias y materiales*. Madrid: Narcea.
- VELAZQUEZ DE CASTRO, F. y FERNANDEZ, M.ªC. (1998) *Temas de Educación Ambiental en las Ciencias de la Vida*. Madrid: Narcea.

---

## EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA CALIDAD AMBIENTAL

---

**Código: 12794. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.1**

### Profesorado

**Responsable:** Fernando Rodríguez López y María José Sánchez García

**Teoría:** Fernando Rodríguez López y María José Sánchez García

**Prácticas:** Fernando Rodríguez López y María José Sánchez García

### OBJETIVOS GENERALES

Análisis y aplicación de los métodos técnicos de valoración económica del medio ambiente para su utilización en la política y gestión medioambiental.

### CONTENIDO

Política medioambiental: alternativas de intervención pública

Herramientas econométricas necesarias para la evaluación económica del medio ambiente.

Métodos de valoración indirectos I: aproximación de la función de producción

Métodos de valoración indirectos. II.: aproximación de la función de producción doméstica

Métodos de valoración indirectos. III: valoración medioambiental por el método de los precios hedónicos

Métodos de valoración indirectos. IV: valoración medioambiental por el método del coste de viaje

Métodos de valoración directos: valoración medioambiental por el método de la valoración contingente.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

SEMINARIO 1. POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL Y VALOR ECONÓMICO DEL MEDIO AMBIENTE.

SEMINARIO 2. CALIDAD MEDIOAMBIENTAL Y SALUD.

SEMINARIOS 3 Y 4. EVALUACIÓN DE DIFERENTES APLICACIONES DE LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN MEDIOAMBIENTAL.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra y presentaciones con transparencias y cañón de video.

MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra y lecturas.

### EVALUACIÓN

Examen escrito al finalizar el curso (50% de la calificación) y participación en los seminarios (50% de la calificación)

### BIBLIOGRAFÍA

Azqueta Oyarzun, D. (1994): *Valoración de la calidad ambiental*. McGraw-Hill.

Hanley, N.Y C.L. Spash.(1996): *Cost-Benefit Análisis and the Environment*. Edward Elgar.

Azqueta Oyarzun, D. (1996): *Gestión de espacios naturales*. McGraw-Hill.

Getzner, M. (2004): *Alternatives for Environmental Valuation*. Routledge.

---

## EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL PAISAJE

---

**Código: 12793. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** Luis Miguel Mata Pérez, Antonio Miguel Martínez Graña y Raquel Cruz Ramos

**Teoría:** Luis Miguel Mata Pérez, Antonio Miguel Martínez Graña y Raquel Cruz Ramos

**Prácticas:** Luis Miguel Mata Pérez, Antonio Miguel Martínez Graña, Raquel Cruz Ramos y José Luis Goy

### OBJETIVOS GENERALES

El paisaje constituye un recurso natural permanente, de creciente demanda y valoración, pero frágil y fácilmente degradable por su uso inadecuado. La asignatura pretende poner a disposición del alumno los útiles necesarios para objetivar su estudio, procurando que constituya una eficaz herramienta de gestión del medio, tendente a procurar la sostenibilidad ambiental del territorio.

### CONTENIDOS

#### CONTENIDOS DE TEORÍA

*Tema 0. El Paisaje. Conceptos. Antecedentes. Elementos visuales. Cuenca visual. Tema 1. Valoración ambiental y geográfica del paisaje. La ciencia del paisaje en escuelas y tendencias actuales. Tema 2. El paisaje como sistema. Tema 3. El análisis y la gestión del paisaje. Aplicaciones. Metodologías. Tema 4. Criterios para la clasificación del paisaje. Tema 5. Unidades del paisaje en la Península Ibérica. Delimitación y breve descripción. Tema 6. Paisaje y ordenación del territorio. Planificación y gestión integral. Tema 7. Los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental y el paisaje. Tema 8. La restauración paisajística. Tema 9. La protección del paisaje. Espacios protegidos.*

#### CONTENIDOS DE PRÁCTICAS

Un cuarenta por ciento del horario lectivo se dedicará a prácticas tuteladas en el aula. Mediante medios audiovisuales se proyectarán y comentarán múltiples aspectos de diferentes paisajes naturales, rurales, urbanos... Se iniciarán con el estudio de los elementos visuales del paisaje y se incrementarán con análisis de cuencas visuales, fragilidad visual, modificadores de visión, etc.

El avance del curso académico propondrá el desarrollo de proyectos integrales de Evaluación y Gestión del Paisaje.



## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIALES DIDÁCTICOS DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, fotocopias, etc.

### MATERIALES DIDÁCTICOS DE PRÁCTICAS

Diapositivas, proyección con cañón de vídeo, papel milimetrado, fotocopias, cartografía...

## EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se basará en la realización de una prueba escrita que constará de dos apartados:

Preguntas teóricas de contestación concisa.

Supuesto práctico que seguirá las pautas planteadas a lo largo de las sesiones prácticas llevada a cabo en el aula.

Notas:

\* Se considera obligatoria la presentación de un guión de "comentario/interpretación del paisaje" individual, basado en los contenidos desarrollados a lo largo del curso.

\* Los interesados, y como opción voluntaria, pueden elaborar un trabajo específico tutelado por el profesor que será expuesto en clase y que será valorado para la calificación final.

## BIBLIOGRAFÍA

AYUGA TELLEZ, F. (dir). *Gestión sostenible de paisajes rurales: técnicas e ingeniería*. Fund. Alfonso Martín Escudero. 2001. Madrid.

BENAYAS, J. (ED.) Y OTROS (1993). *Viviendo el paisaje*. Natwest-Comunidad Autónoma de Madrid.

BERTRAND, G.: *Le Geosysteme on systeme territorial naturel*. RGPSO, 49.

BERNÁLDEZ, F.G. (1981). *Ecología y Paisaje*. Ed. Blume, Barcelona.

BOLÓS Y CAPDEVILLA, M. de (dir): *Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*, Masson, Colección de Geografía. 1992. Barcelona.

CAMPILLO RUÍZ, A.: *Evaluación de la Calidad y Fragilidad del Paisaje y categorías de gestión visual: Su aplicación a la comarca de Valdeorras*. Universidad de Santiago de Compostela. 1992.

CÁNCER POMAR, L.: *La degradación y la protección del paisaje*. Ed. Cátedra. 1999. Madrid.

ESCRIBANO BOMÍN, et al. *El Paisaje*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. 1987. Madrid.

GONZÁLEZ BERNARDEZ, F.: *Ecología y paisaje*, Ed. H. Blume Ediciones. 1981. Madrid.

LICERAS RUÍZ, A. *Observar e interpretar el paisaje: estrategias didácticas*. Grupo Editorial Universitario, 2003. Granada.

MARTÍNEZ DE PISÓN, E.: *Cultura y Ciencia del paisaje, Agricultura y Sociedad*, nº 27, 1983.

MARTÍNEZ DE PISÓN, E.: *El paisaje natural y su conservación*. Arbor. C.S.I.C. 1974. Madrid.

MARTINEZ DE PISÓN, E et Al.: *Estudios sobre el paisaje*. Ediciones Universidad Autónoma de Madrid. 2000. Madrid.

MOREY, M y MOMTOYA R. (coord.): *El paisaje y el hombre: valoración y conservación del paisaje natural, rural y urbano*. Mº de Medio Ambiente. Parques Nacionales, 2000. Madrid.

ORTEGA CANTERO, N.: *Estudios sobre historia del paisaje español*. Edic. Univ. Aut. de Madrid: Los Libros de la Catarata, 2002. Madrid.

ORTEGA CANTERO, N.: *Naturaleza y cultura del paisaje*. Col. de est. de la Univ. Aut. de Madrid, 91. F. Duq. de Soria. 2004. Madrid.

QUIRÓS LINARES, F. *El paisaje geográfico: Valle de Alcudia, Campo de Calatrava y Campo de Montiel*. Diputación Provincial de Ciudad Real. 1992. Ciudad Real.

ROUGERIE, G. Y BEROUCHACHVILI, N.: *Geosystemes et paysages, Bilan et Methodes*, Armand Colin, 1991. Paris.

SALDANA MORAL, J. A.: *El paisaje: un estudio ecológico de su diversidad en ecosistemas salmantinos*. Diputación de Salamanca. 1986. Salamanca.

SOSA, NICOLÁS: Paisaje y entorno: de la estética a ética. Arbor nº 518-519. 1989. Madrid.

V.V.A.A.: *I Jornadas sobre el paisaje*. Horizonte Cultural de San Quince. 1989. Segovia.

V.V.A.A.: *Paisaje y Medioambiente*. Universidad de Valladolid. 1998. Valladolid.

---

## GEOGRAFÍA AGRARIA

---

**Código: 12799. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** José Manuel Llorente Pinto

**Teoría:** José Manuel Llorente Pinto

**Prácticas:** José Manuel Llorente Pinto

### OBJETIVOS GENERALES

La Geografía Agraria se centra especialmente en el estudio de los factores productivos de la actividad agraria y de las características dinámicas y estructurales de los paisajes agrarios resultantes. Para todo ello se ha dividido la asignatura en 5 grandes temas: el primero pretende introducir al alumno en las bases metodológicas y conceptuales de esta disciplina; con el segundo se presentarán de forma concisa los factores de tipo físico que influyen en la agricultura; tercer tema gira en torno a los condicionantes sociojurídicos del espacio agrario, concretados en las formas de apropiación y gestión de los usos del suelo y en los distintos tipos de políticas agrarias; en cuarto lugar se intenta describir cuál es la lógica del desarrollo agrario y establecer los condicionantes técnico-económicos y sociodemográficos del espacio agrario. Por último, se aborda una parte descriptiva o corológica que pretende proporcionar los criterios para establecer una tipología de los paisajes agrarios y explicar su distribución.

### CONTENIDO

Tema 1 Introducción a la Geografía Agraria. Objetivos y enfoques de estudio. Fuentes para la Geografía Agraria. Tema 2 Bases físicas de la explotación agraria. Tema 3 Estructura agraria y aspectos socioinstitucionales. Tema 4 El desarrollo agrario. Los condicionantes técnico-económicos y sociodemográficos del espacio agrario. Tema 5 Las tipologías agrarias. Los grandes sistemas y paisajes agrarios en el mundo.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Cálculo de la Radiación Global. Cálculo de los índices de ETP. Cálculo de los balances de agua. Las fichas hídricas. Cálculos de los índices de productividad agrícola. Estudio de la estructura agraria. Índice de Gini. Distribución de los usos del suelo. Índice de Weaver. Fuentes para la Geografía Agraria.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, tablas.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra, transparencias, tablas, calculadora, papel milimetrado, mapas.

## EVALUACIÓN

Se realizará un examen final en el que se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos impartidos en clase así como el contenido de una lectura obligatoria. El examen consta de 10 preguntas y un supuesto práctico. Las preguntas teóricas equivalen a 2/3 del resultado final y la práctica 1/3. Para aprobar se exige una nota de 5.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDREAE, B. (1981): *Farming Development and Space. A World Agricultural Geography*. Walter de Gruyter: Berlin-Nueva York.
- BOSERUP, E. (1967): *Las condiciones del desarrollo en la Agricultura*. Ed. Tecnos. Madrid.
- HERVIEU, B. (1997): *Los campos del Futuro*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Serie Estudios, N° 118. Madrid.
- KLATZMANN, J. (1972): *Les politiques agricoles. Idées fausses et illusions*. PUF. París.
- LEBEAU, R. (1973): *Grandes modelos de estructuras agrarias en el mundo*. Ed. Vicens Vives. Barcelona.
- LE COZ, J. (1976): *Las reformas agrarias. De Zapata a Mao-Tsé-Tung*. Ed. Ariel. Barcelona.
- PAPADAKIS, J. (1960): *Geografía Agrícola Mundial*. Salvat Eds. Barcelona.
- LÓPEZ ONTIVEROS, A. (1984): "Actividad agraria y medio ambiente", en *Geografía y Medio Ambiente*. MOPU. Madrid.
- LUELMO, J. (1967): *Historia de la agricultura en Europa y América*. Ed. Istmo. Madrid.
- MOLINERO, F. (1990): *Los espacios rurales. Agricultura y sociedad en el mundo*. Ed. Ariel. Barcelona.

---

## GEOMORFOLOGÍA

---

**Código: 12749. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** Antonio Martínez Graña

**Teoría:** Antonio Martínez Graña

**Prácticas:** Antonio Martínez Graña, José Luis Goy Goy y Raquel Cruz Ramos

## CONTENIDO

**Tema 1.** Introducción a la Geomorfología. Evolución histórica y tendencias actuales. Geomorfología Aplicada: importancia de la Geomorfología en los recursos y riesgos naturales, Ingeniería Civil, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Interés de la Cartografía geomorfológica. **Tema 2.** Procesos de meteorización. Concepto y tipos. Meteorización física, meteorización química y meteorización bioquímica. Formas del relieve asociadas a la meteorización: Geomorfología granítica y kárstica. Representación cartográfica. **Tema 3.** Procesos de gravedad-vertiente y formas del relieve. Propiedades mecánicas y comportamiento de rocas y suelos en las laderas. Tipos de procesos gravitacionales. Procesos de erosión y evolución de las laderas. Tipos de formas del relieve. Representación cartográfica. **Tema 4.** Procesos geomorfológicos fluviales y formas del relieve. Aguas encauzadas y no encauzadas. Erosión hídrica. Transporte fluvial. Sedimentación fluvial. Conos, abanicos aluviales y glaciés. Terrazas y llanuras de inundación. Controles de la red de drenaje. Formas y depósitos lacustres. Representación cartográfica. **Tema 5.** Procesos eólicos y formas del relieve. Erosión, transporte y sedimentación. Formas de erosión y de acumulación. Representación cartográfica. **Tema 6.** Procesos Glaciares y periglaciares. Glaciares: características, distribución y clasificación; procesos y formas de erosión y de acumulación. Procesos y formas periglaciares. Representación cartográfica. **Tema 7.** Procesos litorales y formas del relieve. Mareas, olas y corrientes. Formas de erosión y de acumulación. Variaciones del nivel del mar: causas y efectos morfológicos. Plataformas

continentales y relieves submarinos. Representación cartográfica. **Tema 8.** Formas del relieve asociadas con la actividad ígnea (vulcanismo y plutonismo). Representación cartográfica. **Tema 9.** Formas del relieve condicionadas por la estructura y la tectónica. Representación cartográfica. **Tema 10.** Relación entre el clima y las formas del relieve. Relieves de zonas árticas y subárticas. Relieves de zonas tropicales. Relieves de zonas templadas. **Tema 11.** Escala temporal de los procesos geomorfológicos. Evolución del paisaje: modelos. Tectónica, clima y evolución del paisaje. **Tema 12.** Cartografía geomorfológica. Tipos de mapas geomorfológicos: analíticos, sintéticos y aplicados. Métodos y aplicaciones.

### BIBLIOGRAFÍA

- COOKE, R.U. & DOORNKAMP, J.C. (1990). *Geomorphology in environmental management*. Ed. Clarendon Press, 410 pp.
- GUTIÉRREZ ELORZA, M. *Geomorfología Climática*. Ed. Omega. 642 pp.
- PEDRAZA, J. de (1996). *Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones*. Ed. Rueda. 414 pp.
- SELBY, M.J. (1982). *Hillslope materials and processes*. Ed. Oxford University Press. 264 pp.
- SELBY, M.J. (1985). *Earth's changing surface. An introduction to Geomorphology*. Ed. Clarendon Press. 607 pp.
- STRAHLER, A.N. (1987). *Geología Física*. Ed. Omega. 629 pp.
- SUMMERFIELD, M.A. (1991). *Global Geomorphology. An introduction to the study of landforms*. Ed. Longman Scientific & Technical. 537 pp.

---

## IMPACTO AMBIENTAL EN LA AGRICULTURA

---

**Código: 12788. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.1**  
**Profesorado**

**Responsable:** Augusto Andrés Rodrigo - **Teoría:** Augusto Andrés Rodrigo - **Prácticas:** Augusto Andrés Rodrigo

### CONTENIDO

MÓDULO 1. Prácticas Ambientalmente Correctas En Agricultura.

-Agricultura y Medio-Ambiente. -Integración Ambiental de la agricultura. -Conservación del suelo como recurso agrario básico. -Uso eficiente del agua. -Optimización del uso de la energía. -Racionalización del uso de fertilizantes. -Aplicación cuidadosa de fitosanitarios. -Conservación de la diversidad biológica y los recursos genéticos agrícolas y ganaderos. -Sistemas agrícolas integrados. -Reducción de la contaminación de origen agrario. -Conservación y mejora de los paisajes agrarios. -Conservación y mejora de los ecosistemas. -Conservación de los procesos ecológicos. -Mantener condiciones de seguridad y salud.

MÓDULO 2. Estudio De Impacto Ambiental En Proyectos Agrícolas y Agroindustriales.

-Explotación ganadera. Ejemplo de explotación porcina. -Regadío. -Camino rural. -Repoblación forestal. -Concentración parcelaria. -Restauración de suelos. -Industria agroalimentaria. Caso práctico.

MÓDULO 3. El proyecto de Ingeniería Agronómica.

-Composición. -Morfología. -Función. -Agentes del proyecto. -Caso práctico: Realización de un proyecto de las medidas correctoras del Estudio de Impacto Ambiental.

### BIBLIOGRAFÍA

- CARSOK, R. 1962. *Silent Spring*. Cambridge. The Riverside Press.
- BARCELO, L.V., COMPES, R. GARCÍA, J. M., 1995. *Organización Económica de la Agricultura Española*. Adaptación de la agricultura española a la normativa de la U.E. Fundación Alfonso Martín Escudero.

- DÍAZ ÁLVAREZ, M.C. Contaminación Agraria Difusa. Unidades Temáticas Ambientales. Secretaría General de Medio Ambiente. MOPU.
- GÓMEZ OREA, D. 1992. Planificación Rural. Ed. Agrícola Española. Madrid.
- 1994. Ordenación del Territorio: Una aproximación desde el medio físico. Ed. Instituto Tecnológico Geominero de España- Editorial Agrícola Española. Madrid.
  - 1998. Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos Agrarios. MAPA. Madrid.
- ROQUERO DE LABURU, C. 1964. Estudio de la conservación y mejora del suelo en España. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas.
- MAPA. SECRETARÍA GENERAL DE ESTRUCTURAS AGRARIAS. 1992. buenas prácticas agrícolas y medio ambiente.
- MATEO BOX, J.M. 1982. Fitotecnia General. Ed. Mundi-Prensa.
- URBANO TERRÓN, P. 1992. Sistemas agrícolas con rotaciones y alternativas de cultivos. Ed. Mundi-Prensa.
- PORTA, J. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa.
- GALÁN LÓPEZ, R. 1993. La transformación en regadío y el medio ambiente. MAPA. Hojas Divulgativas.
- TAMES ALARCÓN, C. 1950. Cálculo del agua para el riego y empleo de aguas salinas. Ministerio de Agricultura.
- LUJÁN GARCÍA, J. M. 1994. Eficiencia del Riego. CEDEX. Madrid.
- RODRÍGUEZ VÁZQUEZ, R. Reutilización de aguas residuales tratadas. Aplicación en riego. Simposium sobre presente y futuro de los regadíos españoles. CEDEX-COIACC. Madrid.º

## MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

**Código: 12795. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 5.2**

### Profesorado

**Responsable:** Luis Enrique Espinoza Guerra

**Teoría:** Luis Enrique Espinoza Guerra

**Prácticas:** Luis Enrique Espinoza Guerra

### OBJETIVOS GENERALES

- Proporcionar una visión a largo plazo de las relaciones a menudo conflictivas entre desarrollo humano y medio ambiente, incluyendo el estudio de las ideas y percepciones de los seres humanos respecto de su medio en perspectiva histórica.
- Rastrear los orígenes de la crisis ambiental global y de los conflictos socioambientales.
- Conocer y valorar la eficiencia de los distintos modos de uso de los recursos naturales.
- Examinar la eficacia de distintos instrumentos conceptuales y de política ambiental para hacer frente a los problemas ambientales.
- Estudiar las aportaciones y límites del ámbito de la Economía en el conocimiento y resolución de determinados problemas ambientales.
- Analizar el alcance de las posibles respuestas desde el ámbito económico, político y social frente al deterioro ambiental.

### CONTENIDO

**1.-** Las conflictivas relaciones de los seres humanos con el medio ambiente en perspectiva histórica. Población y recursos. Temas de historia ecológica. **2.-** La economía de base "orgánica" y sus implicaciones ambientales. Formas tradicionales de explotación y manejo de los recursos naturales. La "racionalidad ecológica" de la producción campesina. **3.-** La Industrialización y el nacimiento de una "economía inorgánica". Transformaciones en los ciclos de materiales y flujo de energía y sus consecuencias ambientales. **4.-** Comercio internacional y medio

ambiente. El intercambio ecológicamente desigual y la “Deuda Ecológica”. **5.-** Crisis Ambiental Global: origen y manifestaciones. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Convenciones Internacionales: el ejemplo de Kyoto. Políticas frente al cambio climático. **6.-** La discusión sobre el modelo del “Desarrollo sostenible”: criterios operativos. Nivel de consumo y sostenibilidad. ¿Hacia la desmaterialización de la economía?. La “huella ecológica” del modelo de urbanización y las ciudades “sostenibles”: Agenda 21 Local. **7.-** De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica: teoría económica y medio ambiente. Instrumentos económicos en la gestión de los recursos naturales y para la internalización de los costes ambientales. **8.-** Ideas y percepciones en relación con el medio natural I. Origen y evolución de las ciencias ambientales: de la economía de la Naturaleza a la Ecología. Evolución de la ciencia de los ecosistemas: precursores. **9.-** Ideas y percepciones en relación con el medio natural II. Orígenes de las ideas proteccionistas. Un nuevo movimiento social: el ecologismo. **10.-** Políticas ambientales públicas. Incertidumbre científica y ámbitos de decisión. Empresa, consumo y medio ambiente. El papel de la educación ambiental ante la crisis ecológica.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

**1.-** Población y recursos: comentario de la película “Rapa Nui”. **2.-** Modos de uso de los recursos a lo largo de la Historia. **3.-** La racionalidad ecológica de la agricultura tradicional. **4.-** Energía y economía, implicaciones. **5.-** Comercio internacional y medio ambiente: Deuda ecológica. **6.-** La aplicación del Protocolo de Kyoto. **7.-** Ciudades y medio ambiente: Agenda 21 Local. **8.-** Conceptos de la Economía ecológica. **9.-** Límites de la desmaterialización y la “eficiencia ecológica”: el “Desarrollo sostenible” en discusión. **10.-** Perspectiva histórica de la Ecología como ciencia y el ecologismo como movimiento social. **11.-** Aspectos psicológicos de la crisis ambiental. **12.-** Conflictos socioambientales. Ámbitos de decisión en materia ambiental.

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, fotocopias de textos breves.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra, textos, transparencias, cañón de proyección, vídeo.

### EVALUACIÓN

Los alumnos deberán leer para cada tema un texto breve que presentarán por turno mediante exposición oral los distintos grupos que se formen y que servirá para plantear discusiones en clases participativas. Se evaluará la exposición oral, el resumen de la misma por escrito, la participación de los alumnos durante el curso y se realizará un control de lecturas al finalizar.

### BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea de Medio Ambiente (2003) *Lecciones tardías de alertas tempranas: el principio de precaución 1896-2000* Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Azqueta, D. (2002) *Introducción a la economía ambiental* Ed. McGraw-Hill, Madrid.
- Bermejo, R. (1996) *Libre comercio y equilibrio ecológico* BAKEAZ, Bilbao.
- Bermejo, R. (2001) *Economía sostenible. Principios, conceptos e instrumentos* BAKEAZ, Bilbao.
- Blount, E.; Clarimón, L.; Cortés, A.; Riechmann, J.; Romano, D. –Coords.– (2003) *Industria como naturaleza. hacia la producción limpia* Ed. Los libros de la catarata, Madrid.
- Carpintero Redondo, O. (1999) *Entre la economía y la naturaleza* Ed. Los Libros de la Catarata, Madrid.
- Casado de Otaola, S. (1997) *Los primeros pasos de la Ecología en España* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

- Espinoza Guerra, L.E. (2001) "Ciudad y medio ambiente: la Agenda 21 local" en Revista Sistema nº 162-163, pp.219-231.
- Espinoza Guerra, L.E. (2004) "Una visión crítica sobre el 'Desarrollo Sostenible'" en García Gómez-Heras, J.M. y Velayos, C. –Coords.– *Tomarse en serio la naturaleza. Ética ambiental en perspectiva multidisciplinar* Madrid, Biblioteca Nueva, pp. 289-317.
- Font, N. y Subirats, J. –Eds.– (2000) *Local y sostenible. La Agenda 21 Local en España* Ed. Icaria, Barcelona.
- Funtowicz, S.O. y Ravetz, J.R. (2001) *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente* Ed. Icaria, Barcelona.
- Guha, R. y Gadgil, M. (1993) "Los hábitats en la historia de la Humanidad" en revista Ayer nº 11.
- Jacobs, M. (1996) *La economía verde. Medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro* Ed. Icaria, Barcelona.
- López Cerezo, J.A. y González García, M.I. (2002) *Políticas del bosque. Expertos, políticos y ciudadanos en la polémica del eucalipto en Asturias* Cambridge Univ. Press, Madrid.
- Martínez Alier, J. (2005 –1ª 2002–) *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración* Ed. Icaria, Barcelona.
- Martínez Alier, J. y Oliveras, A. (2003) *Quién debe a quién? Deuda ecológica y deuda externa* Ed. Icaria, Barcelona.
- Martínez Alier, J. y Roca Jusmet, J. (2000) *Economía ecológica y política ambiental* PNUMA - Fondo de Cultura Económica, México.
- McNeill, J.R. (2003) *Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX* Alianza Ed., Madrid.
- Naredo, J.M. y Valero, A. –dirs.– (1999) *Desarrollo económico y deterioro ecológico* Fundación Argentaria-Visor, Madrid.
- PNUMA (2002) *Perspectivas del medio ambiente mundial 2002. GEO-3. Pasado, presente y futuro* Eds. Mundi Prensa, Madrid.
- Riechmann, J. (2000) *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia* Ed. Los Libros de la Catarata, Madrid.
- Riechmann, J. (2003) *Cuidar la T(t)ierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar en el siglo XXI* Ed. Icaria, Barcelona.
- Rifkin, J. y Howard, T. (1990) *Entropía. Hacia el mundo invernadero* Eds. Urano, Barcelona.
- Scheer, H. (2000) *Economía solar global. Estrategias para la modernidad ecológica* Galaxia Gutenberg y Círculo de Lectores, Barcelona.
- Toledo, V.M. (1993) "La racionalidad ecológica de la producción campesina" en Sevilla Guzmán, E. y González de Molina, M. *Ecología, campesinado e historia* Eds. La Piqueta, Madrid.
- von Weizsäcker, Ernst Ulrich; Hunter Lovins, L.; Lovins, Amory B. (1997): *Factor 4. Duplicar el bienestar con la mitad de los recursos naturales. Informe al Club de Roma* Galaxia Gutenberg/Círculo de Lectores, Barcelona.
- Wackernagel, M. (1996) "Ciudades sostenibles?" en revista *Ecología Política* nº 12, pp. 43-50.
- Worldwatch Institute (2003) *La situación del mundo 2003* Icaria Editorial y FUHEM, Barcelona.
- Worldwatch Institute (2004) *La situación del mundo 2004* Icaria Editorial y FUHEM, Barcelona.
- Worldwatch Institute (2005) *La situación del mundo 2005. Redefiniendo la seguridad mundial* Icaria Editorial y FUHEM, Barcelona.

---

## POBLAMIENTO Y TERRITORIO

---

**Código: 12797. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 5.2**

**Profesorado**

**Responsable:** Profesor a determinar - **Teoría:** Profesor a determinar - **Prácticas:** Profesor a determinar

### OBJETIVOS GENERALES

Dominio de contenidos y metodología relacionados con la asignatura de Poblamiento y Territorio, y su capacidad de aplicación a un estudio concreto.

Manejo del tratamiento estadístico, la representación gráfica y la cartografía de síntesis.

La dimensión espacial y temporal de los procesos socioeconómicos que acontecen en el territorio; aplicación del análisis comparado y la consideración de diferentes escalas de interpretación ("endógenas/exógenas").

Composición de temas de interés geográfico, capacidad de síntesis y rigor crítico.

Utilización de recursos expositivos multimedia.

Uso de diversas fuentes de información (bibliotecas, hemerotecas, Internet, etc.).

## CONTENIDO

### CONTENIDO DE TEORÍA

TEMA 1.- Estudio de la población. 1.1.- Las fuentes para el estudio de la población. 1.2.- Dinámica natural de la población. 1.3.- Movimientos migratorios. 1.4.- La dinámica demográfica. 1.5.- Composición y estructura de la población. 1.6.- La población relacionada con la actividad. 1.7.- Distribución espacial y densidad de la población. 1.8.- Poblamiento rural y poblamiento urbano. TEMA 2.- Espacios rurales. 2.1.- Teorías sobre el espacio rural. 2.2.- Transformaciones en el mundo rural. 2.3.- Las áreas rurales periurbanas. TEMA 3.- El fenómeno urbano y la organización del territorio. 3.1.- El origen de las ciudades y su evolución. 3.2.- El procesos de urbanización recientes. 3.3.- El mosaico urbano. 3.4.- Las ciudades en el territorio: jerarquía y funciones. 3.5.- Implicaciones medioambientales.

### CONTENIDO DE PRÁCTICAS

La parte práctica de la asignatura consistirá en la realización de un diagnóstico territorial de un municipio (a elegir por parte del alumno, asesorado por el profesor). A continuación se presenta un modelo de referencia de contenidos para la realización del proyecto de curso:

1.- Contexto geográfico: encuadre territorial; Características del medio físico. 2.- Estudio de las características demográficas: Evolución de la población; Movimiento natural de la población; Dinámicas migratorias Estructura demográfica; Problemas demográficos. 3.- Estudio de las características socio-económicas: Factores sociológicos y recursos humanos; Calidad de vida y estado de bienestar de los habitantes; Recursos humanos cualitativos; Actividades económicas; Usos del suelo. 4.- Infraestructuras, equipamientos y servicios públicos (dimensión intracomarcal e interterritorial). 5.- Análisis espacial de la población: Poblamiento concentrado/disperso; Densidad de población; Hábitat rural; Patrimonio cultural y artístico construido; Procesos de difusión urbana (periurbanización y rururbanización): 6.- Síntesis territorial: Matriz DAFO. 7.- Propuestas o Estrategias de Futuro (Se valorarán por su creatividad y su adecuación a la problemática-situación territorial). 8.- Conclusiones. 9.- Fuentes y Bibliografía.

Por último, se realizará una presentación multimedia (con textos e imágenes) del estudio realizado, considerado explícitamente los aspectos de mayor interés, y las principales conclusiones-reflexiones a que se ha llegado en el proyecto.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias, presentaciones con cañón de vídeo, etc.

### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Comentario de textos, mapas y documentos seleccionados (en clases prácticas, durante el horario lectivo).

## EVALUACIÓN

La evaluación y calificación de la asignatura será el **promedio resultante** del:

**I. Proyecto de curso** "Diagnóstico socioeconómico y territorial de un Municipio": (60% de la nota), del que se evaluará:

**Contenidos:** esquema, redacción, rigor y originalidad (40% del trabajo)

**Técnicas empleadas:** manejo estadístico, gráfico y cartográfico (30% del trabajo)

**Presentación en Power point:** capacidad de análisis y síntesis, claridad en la exposición, y diseño de las diapositivas (30% del trabajo).

NOTA: El proyecto se realizará de forma individual o en grupos de un máximo de 2 alumnos.



2. **Examen escrito** cuatrimestral, dos partes (40% de la nota):  
**Teórica** del programa explícitamente impartido en las clases habituales (60% del examen);  
**Práctica:** comentario de textos, mapas o imágenes seleccionadas (40% del examen).
3. **Participación en clase** (de 0 a 1 punto extra de la nota final)

## BIBLIOGRAFÍA

Se adjuntará de manera específica por bloques de temas.

---

## RESIDUOS AGROPECUARIOS

---

**Código: 12786. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 5.1**

### Profesorado

**Responsable:** Augusto Andrés Rodrigo

**Teoría:** Augusto Andrés Rodrigo

**Prácticas:** Augusto Andrés Rodrigo

## CONTENIDO

### MÓDULO I. Residuos Agrarios

*Tema 1. Introducción y clasificación de los Residuos agropecuarios.* Introducción. Los residuos orgánicos: definición y clasificación. Residuos Agrarios: Agrícolas, Forestales, Ganaderos e Industriales. Residuo agrícola: Cultivos generadores de residuos. Residuos en España. Residuos forestales: Residuos forestales actuales, Residuos forestales potenciales. Residuos en España.

*Tema 2. Definición y origen del problema de los residuos: la intensificación ganadera.* Introducción. La comunidad y el medio ambiente. La intensificación ganadera. Producción de estiércol en España. Comparación con otros países. Análisis global. Posible medidas correctoras.

*Tema 3. Marco normativo de los residuos. Legislación comunitaria, autonómica y provincial. Aplicación en los distintos países comunitarios.* Marco legal europeo para los residuos ganaderos. Normativa estatal, comunitaria y aplicación provincial. Aplicación en diversos países: Bélgica, Dinamarca, Francia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Finlandia.

*Tema 4. Caracterización y valoración de los residuos ganaderos.* Caracterización y composición de los residuos.

*Tema 5. Efectos medioambientales sobre los elementos del medio: Atmósfera, suelos y agua.* Problemas en suelos: sobre la materia orgánica. Exceso de minerales: fósforo, potasio, boro, otros metales. Efectos del nitrógeno: formas, origen, mecanismos de transferencia, flujo, balance, medidas correctoras. Transmisión de enfermedades y parásitos. Problemas en el agua: Eutrofización: introducción, estudio del fósforo en una cuenca determinada, el fósforo en el suelo, medidas correctoras. Problemas en la atmósfera: Alteraciones ambientales: síntesis y propiedades de los gases, efectos ecológicos: el metano, el amoníaco. Emisiones en las explotaciones ganaderas.

*Tema 6. Valoración agronómica. Determinación del valor nutritivo y capacidad de absorción por los suelos.* Utilización agrícola del estiércol. Necesidades de suelo. Valor fertilizante.

*Tema 7. Sistemas de tratamiento y gestión. Economía de los procesos. Minimización.* Tipos. Clasificación. Valoración. Minimización. Fosas de purines. Características constructivas. Capacidad de almacenamiento. Prescripciones de manejo. Otros sistemas.

*Tema 8. Plantas de biogás. Construcción, proceso, mantenimiento y viabilidad.* Proceso. Tipos. Elementos y parámetros del sistema. Viabilidad. Cogeneración. Subproductos. Descripción casos concretos de explot. Ganaderas.

Tema 9. Residuos derivados de la aplicación de productos fitosanitarios. Introducción a la fitopatología. Reseña histórica. Sistemas de tratamiento. Maquinaria. Afecciones al medio ambiente.

MÓDULO 2. Los residuos agroalimentarios.

Tema 1. Almazaras. Proceso productivo. Caracterización de residuos y vertidos. Sistema de depuración de aplicables y predimensionamiento de equipos. Tema 2. Industria azucarera. Caracterización de residuos y vertidos. Sistema de depuración aplicables y predimensionamiento de equipos. Tema 3. Industria enológica. Caracterización de residuos y vertidos. Sistema de depuración aplicables y predimensionamiento de equipos. Tema 4. Industrias lácteas. Caracterización de residuos y vertidos. Sistema de depuración aplicables y predimensionamiento de equipos.

MÓDULO 3. Los residuos urbanos en la agricultura. Tema 1. Introducción. Tipos de residuos urbanos. Tema 2. Los lodos de depuradora. Caracterización y valoración agronómica. Tema 3. El compostaje. Tema 4. La aplicación de aguas residuales en agricultura.

## BIBLIOGRAFÍA

MÓDULO 1.

Título: "Residuos. Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Manual para políticos, técnicos, enseñantes y estudiosos de la Ingeniería del Medio Ambiente". Autor: Mariano Seoáñez Calvo. Editorial: Mundi-prensa.

Título: "Residuos ganaderos". Autores: Varios. Editorial: Fundación la Caixa.

Introducción al derecho del Medio Ambiente. Paz Vizcaino Sánchez-Rodrigo. Editorial: Cto Medicina.

MÓDULO 2.

Título: "Ingeniería de las aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". Autor: Mtcalf & Eddy.

Título: "Agricultura y Medio Ambiente". Autor: M<sup>a</sup> Cruz Díaz Álvarez Editorial: Mopu.

MÓDULO 3.

Título: "Gestión y utilización de residuos urbanos para la agricultura". Autor: varios. Editorial: Fundación de la Caixa.

---

## TÉCNICAS DE DEFENSA DE LOS BOSQUES

---

**Código: 12789. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 2º cuatrimestre. Aula: 5.2**

**Profesorado**

**Responsable:** Luis Carlos Jovellar Lacambra

**Teoría:** Luis Carlos Jovellar Lacambra

**Prácticas:** Luis Carlos Jovellar Lacambra

## OBJETIVOS GENERALES

Conocer las principales causas actuales de degradación de los bosques y obtener una visión general de algunas de las estrategias y técnicas que pueden emplearse para la defensa de las masas forestales.

## CONTENIDO

Introducción

Concepto de monte y bosque. Elementos fundamentales. Caracterización. Dinámica. Funciones. El hombre y su relación con el bosque. Ciencias aplicadas. Clasificación general de los daños en los bosques.

Daños por viento y nieve

El viento en los sistemas forestales. Efectos. Clases de daños por viento.

Evaluación de riesgos. Dinámica de daños. Prevención.

Daños debidos a la temperatura

Daños por temperaturas elevadas o bajas temperaturas. Ámbito. Síntomas. Importancia. Aspectos preventivos.

Daños por falta o exceso de agua

Daños por falta de agua. Susceptibilidad de las distintas especies, estaciones y situaciones. Síntomas. Medidas preventivas. La previsión de los efectos de las sequías en los montes. Diagramas de Walter. Balances hídricos y otros indicadores. Análisis estadístico de la ocurrencia de periodos secos. Daños por efecto del exceso de agua. Síntomas. Prevención.

Incendios forestales

Concepto de incendio forestal. Importancia actual del problema. Comportamiento y aspectos de los incendios. Causas y motivaciones. Efectos de los incendios forestales. Aspectos generales de las técnicas preventivas.

Introducción a las plagas forestales

Los insectos y el fenómeno plaga. Nociones generales sobre los métodos de lucha contra plagas. Ejemplos de plagas comunes en España y en Castilla León.

Introducción a las enfermedades forestales

Concepto. Proceso de infección. Virosis. Micosis. Ejemplos de enfermedades relevantes que afectan a los montes en España y Castilla y León. Introducción básica a las técnicas preventivas y curativas frente a enfermedades forestales

Otros daños en los bosques

Daños por contaminación atmosférica: principales contaminantes que afectan a las especies forestales españolas, origen, efectos y síntomas

Daños derivados de la ausencia de gestión o de la sobreexplotación

La eco-certificación de la madera.

Inventario y muestreo de daños en los bosques

Muestreo e inventario de daños. El Inventario de Daños Forestales. La Red de Parcelas de Nivel I y de Nivel II. Estado actual de los montes arbolados en Europa y en España. Política de la UE para la defensa de los Bosques.

## ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Realización de un inventario simulado de daños en un bosque, fundamentalmente a través de la evaluación de las copas.

## MATERIALES DIDÁCTICOS

### Material Didáctico de Teoría

Transparencias. Presentaciones en ordenador. Vídeos. Artículos de divulgación y científicos relacionados con la asignatura.

### Material Didáctico de Prácticas

Clisímetro, brújulas, cinta y estacas de replanteo, navegador GPS. Ordenador (Programas de simulación diversos)

## EVALUACIÓN

1) Examen final único (85 % de la nota)

2) Entrega del trabajo realizado en la salida de prácticas (15 % de la nota), siempre y cuando se apruebe el examen final que es condición necesaria y suficiente para aprobar la asignatura.

**BIBLIOGRAFÍA**

FAO. (Varios años). *El estado de los bosques*. Roma.

Kimmins JP (1987) *Forest Ecology* Macmillan Publishing Company, New York.

Romanik N (1998) *Plagas de Insectos en las masas forestales españolas* Ministerio de Medio Ambiente. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.

Muñoz-López C (2007) *Sanidad Forestal* (2ª ED). Mundi-Prensa. Madrid

Schreuder HT, Gregoire TG, Wood GB (1993) *Sampling Methods for Multiresource Forest Inventory* John Wiley and Sons. New York.

Spurr SH, Barnes BV (1982) *Ecología Forestal*. AGT EDITOR, S.A. Mexico DF.

Tainter FH, Baker FA (1996) *Principles of Forest Pathology*, John Wiley and Sons. New York.

Torres Juan J (1993) *Patología Forestal* Mundi Prensa. Madrid

Vélez R (coordinador) (2000) *La lucha contra los incendios forestales*. Mc. Graw Hill. Madrid.

---

**TÉCNICAS DE PROTECCIÓN JURÍDICA DEL MEDIO AMBIENTE**


---

**Código: 12796. Créditos: 3.0 + 1.5. Periodo: 1º cuatrimestre. Aula: 5.2**

**Profesorado**

**Responsables:** Lorenzo Mateo Bujosa Vadell y María Ángeles Guervós Maíllo

**Teoría:** Lorenzo Mateo Bujosa Vadell y María Ángeles Guervós Maíllo

**Práctica:** Lorenzo Mateo Bujosa Vadell y María Ángeles Guervós Maíllo

**OBJETIVOS GENERALES**

Aplicación específica del tratamiento del medio ambiente en el ámbito jurídico en las dos ramas de mayor incidencia práctica y actualidad.

Conocimiento básico del sistema tributario español. Concepto de tributo y clases. Extrafiscalidad y medidas tributarias medioambientales en España y en resto de países.

Conocimiento básico del sistema procesal español. Características generales de la protección procesal del medio ambiente. Examen sistemático de las particularidades de los procesos medioambientales.

**CONTENIDO**

SECCIÓN 1.ª.- DERECHO FISCAL Y MEDIO AMBIENTE

**Lección 1.** *Introducción.* El problema ambiental. Fundamento jurídico de la protección ambiental. Los instrumentos jurídicos de intervención ambiental. **Lección 2.** *La protección fiscal del medio ambiente.* Estructura del sistema tributario español: Distinción de las distintas categorías. La utilización extrafiscal de los tributos. Las posibilidades de las medidas fiscales como instrumentos de intervención ambiental. **Lección 3.** *Los límites de la fiscalidad ambiental.* El principio de capacidad económica como límite de la imposición. El pretendido carácter sancionador de los tributos ambientales. Los límites del principio "quien contamina paga". **Lección 4.** *Análisis de la estructura de un tributo ecológico.* Características y Hecho Imponible de un tributo ambiental. Sujetos de la tributación ecológica. Base imponible. El tipo de gravamen. **Lección 5.** *Estudio de las medidas existentes.* Derecho comparado. Derecho Español: 1. *Medidas estatales:* 1.1. Desgravaciones, deducciones o incentivos. 1.2. Cánones. 2. *Impuestos autonómicos:* Impuesto balear sobre Instalaciones que inciden en el medio ambiente. Impuesto extremeño

sobre instalaciones que inciden en el medio ambiente. Impuesto gallego sobre la contaminación atmosférica. Impuesto catalán sobre los elementos patrimoniales afectos a las actividades de las que pueda derivar la activación de planes de protección civil y situados en el territorio de Cataluña. Cánones: de vertido y saneamiento de aguas; por producción y vertido de residuos sólidos industriales; por emisiones de gases contaminantes a la atmósfera; de infraestructura hidráulica.

#### SECCIÓN 2.º.- DERECHO PROCESAL DEL MEDIO AMBIENTE

**Lección 1.** Introducción. Jurisdicción. Acción. Proceso. El Derecho Procesal como garantía del ordenamiento jurídico. **Lección 2.** Medio Ambiente y Proceso. Heterogeneidad e interdisciplinariedad de los intereses medioambientales con relevancia procesal. El derecho a la tutela judicial efectiva del medio ambiente. **Lección 3.** Sujetos de los procesos medioambientales (I). El órgano jurisdiccional. Los órdenes jurisdiccionales con relevancia medioambiental. La protección jurisdiccional supranacional del medio ambiente. **Lección 4.** Sujetos de los procesos medioambientales (II). Las partes. Problemas de la protección jurisdiccional de los intereses de grupo (difusos y colectivos). Dificultades de protección individual. La protección pública. La acción popular: La protección colectiva. El derecho a la asistencia gratuita de las asociaciones ecologistas. **Lección 5.** Objeto. Las pretensiones en los procesos medioambientales. **Lección 6.** La investigación en los procesos penales medioambientales. La colaboración de las Administraciones públicas en los procesos medioambientales. El SEPRONA. **Lección 7.** Cuestiones específicas en los procesos civiles, penales y administrativos (II). Supuestos de daños medioambientales masivos: publicidad del proceso e intervención de los interesados. **Lección 8.** Cuestiones específicas en los procesos civiles, penales y administrativos (III). Medidas cautelares en los procesos medioambientales. Especial referencia a la suspensión cautelar en el proceso administrativo. **Lección 9.** Cuestiones específicas en los procesos civiles, penales y administrativos (IV). Problemas probatorios. Especial referencia a la prueba pericial en los procesos penales medioambientales. **Lección 10.** Cuestiones específicas en los procesos civiles, penales y administrativos (V). Efectos de las sentencias. Límites subjetivos de la cosa juzgada. Ejecución de las sentencias.

### ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

Práctica 1 a 3. Debates sobre temas de actualidad jurídico-ambiental.

Práctica 4 a 6. Comentarios de sentencias y otras resoluciones de interés en materia medioambiental.

Práctica 7. Distinguir clases de tributos.

Práctica 8 a 11. Liquidaciones de los distintos impuestos medioambientales.

Práctica 12. Visita a los juzgados y tribunales con competencias en materia medioambiental y entrevistas con distintos juristas dedicados a la protección jurídica ambiental (jueces, secretarios judiciales, fiscales, abogados, ...)

### MATERIALES DIDÁCTICOS

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE TEORÍA

Pizarra, transparencias y presentaciones con cañón.

#### MATERIAL DIDÁCTICO DE PRÁCTICAS

Pizarra. Sentencias y otras resoluciones. Vídeos de juicios y otras actividades procesales. Recortes de prensa que reflejen problemas jurídico-ambientales de actualidad

### EVALUACIÓN

Se valorarán los comentarios a las sentencias y la resolución de las distintas prácticas en materia fiscal.

Examen práctico de cada una de las dos partes consistente en varias preguntas de respuestas cortas. El criterio de valoración estará en función de lo explicado en clase.

Se exigirá la superación de las dos secciones de que consta la asignatura.

**BIBLIOGRAFÍA**

## SECCIÓN 1ª:

- AA.VV.: (Dirección de GAGO RODRÍGUEZ, A. y LABANDEIRA VILLOT, X.: *Energía, Fiscalidad y Medio Ambiente en España*, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid, 2002.
- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE: *El tributo ambiental. Aplicación y efectividad sobre el medio ambiente*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo, 1997.
- BOKOBO MOICHE, S.: *Gravámenes e incentivos fiscales ambientales*, Monografías Civitas, Madrid, 2000.
- CASTILLO LÓPEZ, J.M.: *La reforma fiscal ecológica*, Ecorama, Comares, Granada, 1998.
- GUERVÓS MAÍLLO, M.A.: El Impuesto Balear sobre Instalaciones que incidan en el medio ambiente, Marcial Pons, Madrid, 2000.
- HERRERA MOLINA, P.M.: Derecho Tributario Ambiental (Environmental tax law). La introducción del interés ambiental en el ordenamiento tributario, Marcial Pons-Ministerio de Medio Ambiente, Madrid-Barcelona, 2000.
- VAQUERA GARCÍA, A.: *Fiscalidad y Medio Ambiente*, Lex Nova, Valladolid, 1999.
- YÁBAR STERLING, A.: "La temática ambiental en las doctrinas económicas del siglo XX", en AA.VV.: *La protección fiscal del medio ambiente. Aspectos económicos y jurídicos*, Marcial Pons, Madrid-Barcelona, 2002.

## SECCIÓN 2ª:

- AAVV, Les juges et la protection de l'environnement, Bruylant, Bruxelles, 1998.
- ALMAGRO NOSETE, J., "La protección procesal de los intereses difusos en España", *Justicia*, 1983, pp. 69-86.
- BUJOSA VADELL, L.M., La protección jurisdiccional de los intereses de grupo, J.M. Bosch, Barcelona, 1995.
- "La acción pública en materia de urbanismo y patrimonio histórico", *Revista del Poder Judicial*, núm. 66, 2002, segundo semestre, pp. 513-554.
  - "Los grupos ecologistas y el proceso penal", *Libro Homenaje al Prof. Dr. D. Eduardo Font Serra*, Ministerio de Justicia, Madrid, 2004, pp. 2009-2032.
  - "La protección jurisdiccional del medio ambiente en la Unión Europea", *Noticias de la Unión Europea*, 2004.
- EBBESSON, J., Access to Justice in Environmental Matters in the EU. Accès à la justice en matière d'environnement dans l'UE, Kluwer Law International, The Hague,-London-New York, 2002.
- GIMENO SENDRA, V., y GARBERÍ LLOBREGAT, J., "La protección procesal del medio ambiente", *Poder Judicial*, núm. 37, marzo 1995, pp. 141-158.
- GUTIÉRREZ DE CABIEDES E HIDALGO DE CAVIEDES, P., La tutela jurisdiccional de los intereses supraindividuales: colectivos y difusos, Aranzadi, Pamplona, 1999.
- LOZANO-HIGUERO PINTO, M., La protección procesal de los intereses difusos, Madrid, 1983.
- MARTOS NÚÑEZ, J.A., (Dir), Protección penal y tutela jurisdiccional de la salud pública y del medio ambiente, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1997.
- PÉREZ DE GREGORIO CAPELLA, J.J., *El proceso penal medioambiental*, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 1999.
- RODRÍGUEZ TIRADO, A.M., "La víctima en el proceso penal por delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente", *Justicia*, 2000, pp. 43-80.

---

## PERFIL DE EGRESO

---

De acuerdo con la formación recibida, el perfil de egreso de un titulado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Salamanca tiene un perfil de egreso caracterizado por poseer:

- Conocimientos científicos sobre el funcionamiento del medio inerte, biótico y perceptual, así como de poblamiento y territorio.
- Conocimientos de tipo técnico sobre tecnologías ambientales aplicadas al tratamiento de residuos, la descontaminación, la información territorial y el aprovechamiento de recursos y energías.
- Conocimientos sobre Instrumentos Ambientales como Políticas y Programas Ambientales, Legislación Ambiental, Sistemas de Gestión Ambiental y la Evaluación de Impacto Ambiental,

---

## SALIDAS LABORALES

---

De acuerdo con la formación recibida, un Licenciado en Ciencias Ambientales puede emplearse en los siguientes ámbitos y funciones:

- Empresas de Consultoría Ambiental
  - Estudios de Impacto Ambiental
  - Estudios botánicos, edáficos, hidrológicos, etc.
  - Sistemas de Información Geográfica y Teledetección
- Sistemas de Gestión de Calidad Ambiental en las Empresas
  - Empleo relacionado con la aplicación de la normativa ISO, reglamento EMAS, etc.
  - Departamentos de calidad, Medio Ambiente y Prevención de Riesgos Laborales de las empresas.
  - Realización de Auditorías Ambientales
- Tecnología Ambiental Industrial
  - Gestión de Residuos
  - Tratamiento de Aguas residuales
  - Contaminación atmosférica
  - Descontaminación de Suelos
- Gestión del Medio Natural
  - Gestión de espacios naturales protegidos
  - Gestión de flora, fauna, suelos y aguas
  - Evaluación de riesgos ambientales
- Gestión Ambiental en la Administración
  - Técnicos medioambientales en Ayuntamientos, Diputaciones, etc.
- Docencia e Investigación
  - Profesor de Enseñanza Media
  - Investigadores en la Universidad y CSIC
  - Educación Ambiental
  - Monitores de Educación Ambiental

