

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	<b>CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>		
<b>Materia</b>	Ciencias del Medio Natural		
<b>Módulo</b>	<b>Módulo Común</b>		
<b>Titulación</b>	<b>GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</b>		
<b>Plan</b>	450	<b>Código</b>	42234
<b>Periodo de impartición</b>	2º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	2º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	ESPAÑOL		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	CAROLINA MARTÍNEZ RUIZ 3 ECTS <b>(Profesora responsable)</b>	JESÚS MARTÍN GIL 3 ECTS	
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:caromar@agro.uva.es">caromar@agro.uva.es</a> DESPACHO E-110 Curriculum Vitae: <a href="http://sostenible.palencia.uva.es/users/caromar">http://sostenible.palencia.uva.es/users/caromar</a> <a href="https://www.researchgate.net/profile/Carolina_Ruiz4">https://www.researchgate.net/profile/Carolina_Ruiz4</a>		
	<a href="mailto:mgil@iaf.uva.es">mgil@iaf.uva.es</a> DESPACHO E-302 <a href="https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Martin-Gil2">https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Martin-Gil2</a>		
<b>Departamento</b>	CIENCIAS AGROFORESTALES INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

El impacto humano sobre el medio es hoy tan intenso que resulta urgente una adecuada gestión en materia de protección del medio ambiente, que haga compatible desarrollo económico y protección del medio natural. Dicha gestión debe basarse en una serie de principios básicos entre los que destacan, el de prevención y el de corrección de los deterioros causados. Pero, además, es necesario que abordemos esta realidad con un cambio de mentalidad, pues se pretenden incluir las consideraciones ambientales en los procesos de decisión, internalizando los costes ambientales, en el presupuesto global de los proyectos de desarrollo.

Para que la integración rigurosa de ambos principios (prevención y corrección) sea posible, se requiere disponer de instrumentos jurídicos, administrativos y económicos y, por supuesto, científicos (la investigación en ecología).

En cuanto a los **Instrumentos Administrativos**, son muchos los profesionales, en materia de Medio Ambiente, que opinan que los Estudios de Impacto Ambiental (Es.I.A.) pueden ser una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones que un nuevo proyecto pueda producir en nuestro entorno. Sin embargo, también se ha puesto de manifiesto el hecho de que en muchas ocasiones las evaluaciones se centran en valoraciones poco apoyadas científicamente y técnicamente; son simples listados de factores impactantes y elementos del medio susceptibles de ser impactados, pero no se analizan las interrelaciones entre ellos, o los efectos globales. Es evidente, por tanto, el papel que puede jugar la investigación, en general y en particular la investigación en ecología, en la mejora de la calidad de los Es.I.A. Por ejemplo, sería muy bueno conocer la capacidad de colonización y supervivencia de las especies autóctonas del medio que se altera, de tal forma que ayude a pronosticar el grado de impacto y duración del mismo, en cuanto a pérdida de vegetación, impacto visual, erosión, etc.

De estas consideraciones se deriva el importante papel que la ciencia ecológica juega en el campo de la Evaluación de Impacto Ambiental. Por un lado, en el diseño de metodologías que hagan más fácil la identificación y caracterización de los potenciales impactos sobre el medio y, en consecuencia, la elaboración de los estudios de impacto ambiental de calidad. Por otro lado, la investigación ecológica que está aportando valiosa información sobre el medio, de utilidad para hacer operativa la normativa en materia de impacto ambiental y, en definitiva, la integración de los principios (preventivo y correctivo) en los que ésta deberá basarse.

La Ecología ha sido definida en numerosas ocasiones como la ciencia del medio ambiente. En este sentido es una ciencia básica para la comprensión de los complejos procesos que rigen el funcionamiento y dinámica de los sistemas naturales y humanizados, como los sistemas agrícolas y ganaderos, y, por supuesto, para su correcta gestión en términos de rendimiento óptimo y sostenibilidad.

La Ecología es una ciencia muy imbricada con otras ciencias de la naturaleza, no sólo de la Biología, en sus distintas ramas, sino también de la Física, la Química y la Geología. Por su contenido, se relaciona con las ciencias que estudian los seres vivos, Zoología, Botánica, Microbiología y las subdivisiones de éstas, que proporcionan los conocimientos y materiales de base relativos al componente biótico de los ecosistemas. También está especialmente vinculada a la Fisiología, ya que los organismos se encuentran integrados en un medio físico y sus respuestas funcionales dependen en gran medida de los cambios ambientales. No menos importantes son las relaciones con la Genética, pues la constitución genética de las poblaciones puede verse afectada por factores ecológicos, tanto físicos como bióticos, determinando la clase y el número de organismos en las poblaciones. También son claras las implicaciones evolutivas, básicas para llegar a entender el por qué de los aspectos de la estructura y funcionamiento de las poblaciones y comunidades actuales.

Igualmente es posible encontrar muchos puntos de contacto con otras disciplinas científicas que no son estrictamente biológicas, pero que estudian las características de los medios naturales, como es el caso de la Geología (Paleontología, Tectónica), la Edafología, la Geografía Física, la Climatología, la Meteorología, etc.

La Ecología también está relacionada con las ciencias tradicionalmente orientadas a la explotación de los recursos naturales. Los conocimientos ecológicos en aspectos como la dinámica de poblaciones, productividad, etc. deben tener implicaciones en Agronomía, Selvicultura, Piscicultura..., para las que debería ser una ciencia básica, así como para la evaluación del impacto ambiental.

Así mismo, los datos aportados por la Ecología son la base para la evaluación del impacto ambiental. Sería preciso, además, que otras ciencias aplicadas, como las relacionadas con las obras de ingeniería civil, tuvieran en cuenta los estudios ecológicos en la ordenación del territorio; quizá así dieran menos oportunidades a la Ecología para las investigaciones a *posteriori* de impactos ambientales. Por tanto, como puede leerse en el apartado anterior, la Ecología tendría que ser básica para las ciencias ambientales, de manera que se considere al hombre como uno más dentro del sistema, y junto con otras ciencias como: Sociología, Economía, Tecnologías, etc. poder analizar el cambio global y plantear la perspectiva del "desarrollo sostenible".



Por todo ello, en esta asignatura se hace una introducción a la Ecología, como ciencia que estudia todas las relaciones entre los seres vivos y su entorno, para pasar a continuación a abordar el tipo de análisis que el hombre está aplicando, en la actualidad, al efecto de sus acciones sobre el medio ambiente, lo que recibe la denominación genérica de Impacto ambiental.

En el primer bloque se ha presentado el enfoque de la Ecología como ciencia que estudia las relaciones entre los seres vivos y su entorno, mientras que el segundo bloque incluye el enfoque de Ingeniería Ambiental, que aborda el estudio de los problemas ambientales relacionados con las actividades humanas – industrial, agrícola, urbana, etc.- que afecta tanto a la atmósfera, como al agua y al suelo y haciendo uso de las herramientas encaminadas para diagnosticar, reducir o diluir los efectos de las acciones impactantes o Impacto Ambiental, aplicando acciones de prevención y control.

El término Impacto Ambiental se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su “entorno”. Esta actuación puede modificar las características o el valor de alguno de los factores ambientales o el conjunto del sistema ambiental y su significado en términos de calidad de vida. Se representa como la diferencia de evolución del factor alterado “con” y “sin” la actividad causante en el tiempo y en el lugar o espacio.

Hay indicios de que el papel de la tecnología en las cuestiones ambientales está cambiando, ya que se ha empezado a priorizar la optimización de los recursos naturales y las tecnologías sostenibles de planificación y ordenación del territorio frente a las de la corrección de la contaminación (gestión de residuos y lucha contra la contaminación). Las tecnologías preventivas han resultado especialmente atractivas para la industria a causa de los beneficios económicos potenciales y la publicidad obtenida por los medios de comunicación.

Con esta parte de la asignatura, se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos de las muy diversas tecnologías del medio ambiente para reducir la contaminación en los vertidos de aguas, en las emisiones a la atmósfera y en los residuos sólidos, de cara a cumplir con la legislación vigente fundamentalmente en el ámbito industrial. Así mismo, se trata de que desarrolle las competencias y habilidades necesarias para realizar ejercicios básicos de selección y diseño-operación de tecnologías ambientales ante ejemplos concretos, que se presentarán al alumno.

El objetivo de la Ingeniería Ambiental, es introducir al los estudiantes en el estudio interdisciplinar del Impacto Ambiental, de los problemas Ambientales y de la contaminación. El estudiante debe conocer y describir los ambientes y sistemas ambientales y la contaminación, especificando los problemas ambientales y las causas y efectos de la contaminación. “Sólo armonizando la tecnología con el medio ambiente natural, el ingeniero ambiental puede esperar alcanzar sus objetivos profesionales: la protección del medio ambiente de las actividad dañinas del hombre, la protección de las poblaciones de los efectos ambientales adversos y la mejora de la calidad ambiental para la salud y el bienestar humanos” (Metcalf & Eddy, 1998). Se requiere una gran capacidad sintética y de trabajo en equipo para afrontar debidamente los problemas ambientales

---

## 1.2 Relación con otras materias

BIOLOGÍA  
EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA  
QUÍMICA  
VALORACIÓN AMBIENTAL

---

## 1.3 Prerrequisitos

No existen requisitos previos

---

## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

Se abordarán, de forma global, las competencias generales (G1 a G27) y particularmente se procurará el cumplimiento de:

- G2 Saber y aplicar los conocimientos en la práctica
- G3 Ser capaz de analizar y sintetizar



G4 Ser capaz de organizar y planificar

G5: Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas

G8 Gestionar la información

G9 Ser capaz de resolver problemas

G10 Ser capaz de tomar decisiones

G12: Trabajar en equipo

G14 Desarrollar las relaciones interpersonales

G24 Comprometerse con los temas medioambientales

## 2.2 Específicas

Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de C5: Ecología. Estudio de impacto ambiental: evaluación y corrección.

## 3. Objetivos

- Conocer y comprender los principios ecológicos aplicables en la evaluación y corrección del impacto ambiental.
- Conocer y comprender las relaciones que se establecen entre los componentes bióticos y abióticos en los ecosistemas.
- Identificar y evaluar los efectos que las industrias agrarias y alimentarias tienen sobre el medio ambiente.
- Establecer medidas correctoras para atenuar los efectos de las industrias agroalimentarias sobre el medio.
- Conocer e identificar las principales acciones y fuentes de impacto ambiental en los sistemas naturales y desencadenados por la actividad humana de las industrias agrarias y alimentarias, así como sus efectos a corto, medio y largo plazo, tanto de forma individual como sinérgica.
- Conocer los métodos, técnicas y medidas para la identificación, valoración y evaluación del impacto ambiental en términos ecológicos, paisajísticos y socioeconómicos.
- Conocer los principales organismos bioindicadores de contaminación, degradación o perturbación de los sistemas naturales terrestres y dulceacuícolas.



#### 4. Bloques temáticos<sup>1</sup>

##### Bloque 1: ECOLOGÍA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

###### a. Contextualización y justificación

VER APARTADO 1.1. Contextualización general de la asignatura

###### b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer y comprender los principios ecológicos aplicables en la evaluación y corrección del impacto ambiental.
- Conocer y comprender las relaciones que se establecen entre los componentes bióticos y abióticos en los ecosistemas.
- Identificar y evaluar los efectos que las industrias agrarias y alimentarias tienen sobre el medio ambiente.
- Establecer medidas correctoras para atenuar los efectos de las industrias agrarias y alimentarias sobre el medio.

###### c. Contenidos

###### PROGRAMA TEÓRICO:

###### UNIDAD TEMÁTICA I: INTRODUCCIÓN.

TEMA 1.- Introducción al estudio de la Ecología

###### UNIDAD TEMÁTICA II: EL MEDIO FÍSICO Y LOS ORGANISMOS

TEMA 2.- Los factores ecológicos

TEMA 3.- Ambientes. Adaptaciones de los organismos a los principales factores ecológicos

TEMA 4.- El Medio Líquido.

###### UNIDAD TEMÁTICA III: ECOLOGÍA DEMOGRÁFICA

TEMA 5.- La población: concepto, estructura espacial y muestreo

TEMA 6.- Parámetros poblacionales y técnicas demográficas

TEMA 7.- Crecimiento poblacional

TEMA 8.- Interacciones

###### UNIDAD TEMÁTICA IV: ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS

TEMA 9.- Introducción al estudio de las comunidades. La diversidad ecológica

TEMA 10.- Patrones tróficos (Producción y ciclos de los elementos)

TEMA 11.- El cambio global



**PROGRAMA PRÁCTICO:**

**UNIDAD TEMÁTICA II: EL MEDIO FÍSICO Y LOS ORGANISMOS**

**Práctica 1: Relación entre especies y factores ecológicos.**

*Objetivo:* valorar la influencia de cinco parámetros edáficos en la distribución de dos especies herbáceas típicas de nuestros pastizales mediterráneos semiáridos.

*Descriptor:* distribución de datos cualitativos (presencias-ausencias) en intervalos de clase para análisis cuantitativo; cálculo de la calidad del muestreo y de la información mutua especie-factor ecológico; selección de factores clave; representación de los perfiles de frecuencias absolutas, relativa y corregidas; interpretación de resultados.

*Evaluación:* informe escrito.

**Práctica 2: Dinámica del agua en lagos/embalses.**

*Objetivos:*

- Comprender los conceptos de “tiempo de residencia” y “tasa de renovación” del agua de un compartimento hidrológico, y discutir sobre su valor empírico en el ámbito de la gestión de usos en lagos y embalses.
- Describir la dinámica de un lago mediante la construcción e interpretación de perfiles de oxígeno y temperatura con la profundidad.

*Descriptor:* cálculo del tiempo de residencia y tasa de renovación de un lago para una década y comparación con otros lagos y/o lagunas; representación de curvas de oxígeno y temperatura en profundidad en un embalse, implicaciones ecológicas y de gestión del embalse de dicha información.

*Evaluación:* informe escrito.

**UNIDAD TEMÁTICA III: ECOLOGÍA DEMOGRÁFICA**

**Práctica 3. Cálculo de la densidad de poblaciones vegetales sin emplear unidades de muestreo.**

*Objetivo:* valorar la influencia del tipo de distribución espacial intra-poblacional en las posibilidades de estimar la densidad de poblaciones de especies leñosas sin recurrir a unidades de muestreo.

*Descriptor:* cálculo del tipo de distribución espacial de los individuos dentro de la población por distintos métodos; cálculo de la densidad intrapoblacional sin emplear unidades de muestreo, por varios métodos; implicaciones prácticas.

*Evaluación:* informe escrito.

**Práctica 4. Parámetros demográficos en poblaciones de matorral.**

*Objetivos:*

- Calcular los distintos parámetros demográficos que caracterizan una población de matorral (tabla de vida).
- Representar los datos obtenidos haciendo uso de diferentes técnicas demográficas: curvas de mortalidad y de supervivencia.
- Facilitar la comprensión de los conceptos de cohorte e individuo modular.
- Aprender a reconocer la edad de los matorrales mediante el recuento de anillos de crecimiento.
- Discutir el papel del fuego en el mantenimiento y expansión de la especie.

*Descriptor:* A partir de datos reales obtenidos en poblaciones de matorral de diferente edad tras el fuego, conociendo la edad de cada individuo y su procedencia regenerativa (semilla, rebrotes de diferente origen), los alumnos deberán confeccionar una tabla de vida estática con los que nacieron el primer año tras el fuego (primera cohorte), calcular la tasa de mortalidad y representar la curva de supervivencia para cada tipo de individuos según su origen.

*Evaluación:* informe escrito.



## UNIDAD TEMÁTICA IV: ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS

### Práctica 5. Cálculo de la diversidad ecológica y sus componentes (riqueza, equitabilidad).

*Objetivo:* aprender a calcular la diversidad ecológica de la comunidad muestreada en la práctica anterior y compararla con la estimada por otros compañeros.

*Descriptor:* cálculo la diversidad ecológica de comunidades vegetales (H'y) y sus componentes (S y E) mediante el índice de Shannon-Weaver (1949) y fórmulas asociadas (Pielou 1969); cálculo de la heterogeneidad espacial dentro la comunidad; interpretar los resultados y sacar conclusiones.

*Evaluación:* informe escrito.

#### d. Métodos docentes

---

Clase magistral teórico-práctica  
Prácticas de laboratorio de informática  
Prácticas de Aula  
Seminarios grupales

#### e. Plan de trabajo

---

El alumno dispondrá desde el inicio de la asignatura de un cronograma con el desarrollo de los temas en los diferentes días y de la entrega de las actividades, tanto individuales como grupales, necesarias para la evaluación de su aprendizaje.

Las clases tendrán lugar durante 15 semanas del segundo cuatrimestre, 2h a la semana en el día y aula (edificio principal) asignados por el centro.

#### f. Evaluación

---

- **Examen final escrito (70% de la nota final)**, en que se plantearán preguntas de teoría, así como preguntas de tipo aplicado relacionadas con las prácticas, pero en ningún caso cálculos numéricos. El examen consta de dos partes: la primera **tipo test** y la segunda de **preguntas cortas y desarrollo de un tema**. Será necesario aprobar el examen para hacer media con el resto de actividades de esta parte de la asignatura.
- **Informes de prácticas (30% de la nota final)**, en los que el alumno recogerá, de forma **individual**, los resultados y comentarios de las prácticas realizadas durante el curso, sobre cuestiones planteadas por el profesor en los guiones correspondientes, que le serán facilitados por el profesor con suficiente antelación antes del comienzo de las prácticas.

#### g. Bibliografía básica

---

- BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 2006. Ecology. **From individuals to ecosystems** (4ª ed). BlackWell Publishing Ltd.
- CALVO, J.F. et al. (coord.) 1994. **Ecología General. Prácticas y Experiencias (I)**. Publ. Univ. de Murcia.
- KREBS, Ch.J. 1986. **Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia** (1ª ed). Pirámide, Madrid.
- PIÑOL, J. & MARTÍNEZ-VILALTA, J. 2006. **ECOLOGÍA CON NÚMEROS. Una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación**. Lynx Edicions. Bellaterra (Barcelona).
- RODRIGUEZ, J. 1999. **Ecología** (1ª ed). Pirámide, Madrid.
- SMITH, R.L. & SMITH, T.M. 2001. **Ecología** (4ª ed.). Pearson Education, S.A. Madrid.



## h. Bibliografía complementaria

- ACOT, P. 1990. **Historia de la Ecología** (1ª ed). Taurus, Madrid.
- BUNCE, R.G.H., RYSZKOWSKI, L. & PAOLETTI, M.G. (Eds.) 1993. **Landscape ecology and agroecosystems**. Lewis Publishers, Boca Raton etc.
- CARROLL, C.R.; VANDERMEER, J.H. & ROSSET, P. (eds.) 1990. **Agroecology**. McGraw-Hill Publishing Company, New York.
- DAJOZ, R. 2002. **Tratado de Ecología** (2ª ed). Mundiprensa, Madrid.
- DOBLEN, W.H. & LOWE-McCONNELL, R.H. (eds.) 1980. **Conceptos unificadores en ecología** (1ª ed). Blume, Barcelona.
- GRAY, A.J.; CRAWLEY, M.J. & EDWARDS, P.J. (eds.). 1987. **Colonization, succession and stability**. Blackwell, Oxford.
- GRIME, J.Ph. 1989. **Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación** (1ª ed). Limusa, Mexico.
- KREBS, J.R. & DAVIES, N.B (eds.) 1999. **Behavioural Ecology**. An evolutionary approach (4th ed). Blackwell, Oxford.
- MARGALEF, R. 1983. **Limnología**. Omega. Barcelona.
- MARGALEF, R. 1991. **Ecología** (1ª ed). Omega, Barcelona.
- MARGALEF, R. 1991. **Teoría de los sistemas ecológicos**. Universitat de Barcelona publicacions, Barcelona.
- MARGALEF, R. 1992. **Ecología** (1ª ed). Planeta, Barcelona.
- McNAUGHTON, S.J. & WOLF, L.L. 1984. **Ecología general** (1ª ed). Omega, Barcelona.
- NEBEL, B.J. & WRIGHT, R.T. 1999. **Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible** (6ª ed). Prentice Hall, Mexico.
- NEWMAN, E.I. 2000. **Applied ecology and environmental management** (2ª ed.). Blackwell, Oxford.
- ODUM, E.C. 1972. **Ecología** (3ª ed). Interamericana, México.
- ODUM, E.P. 1986. **Fundamentos de Ecología** (1ª ed). Interamericana, México.
- ODUM, E.P. 1992. **Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma** (1ª ed). Vedral, Barcelona.
- ODUM, E.P. 1995. **Ecología: Peligra la vida** (2ª ed.). Interamericana- McGraw-Hill, México.
- PIAANKA, E.R. 1982. **Ecología Evolutiva**. Omega. Barcelona.
- PINEDA, F.D.; DE MIGUEL, J.M.; CASADO, M.A. & MONTALVO, J. (eds.). 2002. **La diversidad biológica de España**. Pearson education, S.A. Madrid.
- SPEEDING, C.R.W. 1979. **Ecología de los sistemas agrícolas**. Blume, Madrid.
- STRAHLER, A.N. & STRAHLER, A.H. 1994. **Geografía Física** (3ª ed.). Omega. Barcelona.
- SUTTON, B & HARMON, P. 1993. **Fundamentos de Ecología**. Limusa, México.
- WETZEL, R.G. 1981. **Limnología**. Omega, Barcelona.
- WILSON, E.O. (ed.) 1978. **Ecología, Evolución y Biología de Poblaciones**. Omega, Barcelona.
- ZAMORA, R. & PUGNAIRE, F.J. (eds.). 2001. **Ecosistemas mediterráneos. Análisis funcional**. CSIC-AEET, Madrid.
- ANDREWARTHA, H.G. 1973. **Introducción al estudio de las poblaciones animales**. Alhambra, Madrid.
- BARBOUR, M.G.; BURK, J.H.; PITTS, W.D.; GILLIAM, F.S. & SCHWARTZ, M.W. (1999). **Terrestrial Plant Ecology**. Addison Wesley Longman. Menlo Park, California USA.
- BERTALANFFY, L. 1979. **Perspectivas en la teoría general de sistemas**. Alianza Editorial. Madrid.
- BREWER, R. 1994. **The Science of Ecology** (2ª ed). Saunders College Publishing, Philadelphia.
- BUTCHER, S.S., CHARLSON, R.J., ORIAN, G.H. & WOLFE, G.V. (eds.). 1992. **Global biogeochemical cycles**. Academic Press, London.
- CLOBERT, J.; DANCHIN, E.; DHONDT, A.A. & NICHOLS, J.D. (Eds.) 2001. **Dispersal**. Oxford University Press. New York.





- DAWKINS, R. 1996. **El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta**. Salvat, Barcelona.
- DAWKINS, R. 1998. **Destejiendo el arco iris**. Tusquets, Barcelona.
- DELÉAGE, J.P. 1993. **Historia de la Ecología: Una ciencia del hombre y la naturaleza**. Icaria. Barcelona.
- FREEMAN, S. & HERRON, J.C. 2002. **Análisis Evolutivo** (2ª ed.). Pearson. Prentice Hall. Madrid.
- MARGALEF, R. 1980. **La Biosfera: entre la termodinámica y el juego**. Omega, Barcelona.
- MARGALEF, R. 1981. **Perspectivas de la teoría ecológica** (1ª ed, 2ª reimp). Omega, Barcelona
- MILLER, G.T. 1994. **Ecología y medio ambiente**. Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- SMITH, D.D., B.C. LARSON, M.J. KELTY, Y P.M.S. ASHTON, 1997. **The practice of silviculture: applied forest ecology**. John Wiley & Sons. New York.
- HUTCHINSON, G.E. 1979. **El teatro ecológico y el drama evolutivo**. Blume. Barcelona.
- HUTCHINSON, G.E. 1981. **Introducción a la ecología de poblaciones** (1ª ed). Blume, Barcelona.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1981. **Ecología y paisaje**. Blume. Madrid.
- WRATTEN, S.D. & FRY, G.L.A 1982. **Prácticas de Campo y laboratorio en Ecología**. Editorial Academia S.L., León.
- FLOS, J. 1984. **La Ecología: entre la magia y el tópico**. Omega. Barcelona.
- PUTMAN, R.J. & WRATTEN, S.D. 1984. **Principles of ecology**. University of California Press, Berkeley.
- ALTIERI, M.A. 1987. **Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture**. Westview Press, Boulder.
- MAGURRAN, A.E. 1989. **Diversidad Ecológica y su Medición** (1ª ed). Ediciones Vedral, Barcelona.
- DÍAZ-PINEDA, F. 1989. **Ecología I. Ambiente físico y organismos vivos** (1ª ed). Síntesis, Madrid.
- PETERS, R.H. 1991. **A critique for ecology**. Cambridge University Press, Cambridge.
- BOTKIN, D. 1993. **Armonías discordantes: una ecología para el siglo XXI**. Acento. Madrid.
- PERRY, D.A. 1994. **Forest Ecosystems**. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, London.
- KORMONDY, E.J. 1994. **Conceptos de Ecología** (4ª ed). Alianza Editorial, Madrid.
- DAUBENMIRE, R.F. 1996. **Ecología vegetal: tratado de autoecología de plantas** (1ª ed). Limusa, Mexico.
- CASADO, S. 1996. **Los primeros pasos de la ecología en España**. Publicaciones de la residencia de estudiantes. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- HEINRICH, D. & HERGT, M. 1997. **Atlas de Ecología**. Alianza Editorial. Madrid.
- RICKLEFS, R.E. 1998. **Invitación a la Ecología. La economía de la Naturaleza** (4ª ed). Médica Panamericana. Buenos Aires.
- ODUM, E.P. & SARMIENTO, F.O. 1998. **Ecología. El puente entre ciencia y sociedad**. McGraw-Hill & Interamericana, México.
- PUGNAIRE, F.I. & VALLADARES, F. 1999. **Handbook of functional plant ecology**. Marcel Dekker Inc, New York.
- KREBS, Ch.J. 1999. **Ecological Methodology** (2nd ed). Benjamin Cummings, Menlo Park (California)
- DENNET, D. 1999. **La peligrosa idea de Darwin**. Galaxia, Gutenberg. Madrid.
- KREBS, Ch.J. 2001. **Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance** (5th ed.). Benjamin Cummings, San Francisco (California).
- TERRADAS, J. 2001. **Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes** (1ª Ed). Omega, Barcelona.

#### i. Recursos necesarios

---

Aula para clases teóricas y prácticas de aula

Aula de informática, para días concretos, previa reserva por parte del profesor

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	2h semanales durante 15 semanas

**Bloque 2: IMPACTO AMBIENTAL**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

En el primer bloque se ha presentado el enfoque de la Ecología como ciencia que estudia las relaciones entre los seres vivos y su entorno, mientras que el segundo bloque incluye el enfoque de Ingeniería Ambiental, que aborda el estudio de los problemas ambientales relacionados con las actividades humanas – industrial, agrícola, urbana, etc.- que afecta tanto a la atmósfera, como al agua y al suelo y haciendo uso de las herramientas encaminadas para diagnosticar, reducir o diluir los efectos de las acciones impactantes o Impacto Ambiental, aplicando acciones de prevención y control.

El término Impacto Ambiental se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su “entorno”. Esta actuación puede modificar las características o el valor de alguno de los factores ambientales o el conjunto del sistema ambiental y su significado en términos de calidad de vida. Se representa como la diferencia de evolución del factor alterado “con” y “sin” la actividad causante en el tiempo y en el lugar o espacio.

Hay indicios de que el papel de la tecnología en las cuestiones ambientales está cambiando, ya que se ha empezado a priorizar la optimización de los recursos naturales y las tecnologías sostenibles de planificación y ordenación del territorio frente a las de la corrección de la contaminación (gestión de residuos y lucha contra la contaminación). Las tecnologías preventivas han resultado especialmente atractivas para la industria a causa de los beneficios económicos potenciales y la publicidad obtenida por los medios de comunicación.

Con esta parte de la asignatura, se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos de las muy diversas tecnologías del medio ambiente para reducir la contaminación en los vertidos de aguas, en las emisiones a la atmósfera y en los residuos sólidos, de cara a cumplir con la legislación vigente fundamentalmente en el ámbito industrial. Así mismo, se trata de que desarrolle las competencias y habilidades necesarias para realizar ejercicios básicos de selección y diseño-operación de tecnologías ambientales ante ejemplos concretos, que se presentarán al alumno.

El objetivo de la Ingeniería Ambiental, es introducir al los estudiantes en el estudio interdisciplinar del Impacto Ambiental, de los problemas Ambientales y de la contaminación. El estudiante debe conocer y describir los ambientes y sistemas ambientales y la contaminación, especificando los problemas ambientales y las causas y efectos de la contaminación. *“Sólo armonizando la tecnología con el medio ambiente natural, el ingeniero ambiental puede esperar alcanzar sus objetivos profesionales: la protección del medio ambiente de las actividad dañinas del hombre, la protección de las poblaciones de los efectos ambientales adversos y la mejora de la calidad ambiental para la salud y el bienestar humanos”* (Metcalf & Eddy, 1998). Se requiere una gran capacidad sintética y de trabajo en equipo para afrontar debidamente los problemas ambientales.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Conocer e identificar las principales acciones y fuentes de impacto ambiental en los sistemas naturales y forestales desencadenados por la actividad humana, así como sus efectos a corto, medio y largo plazo, tanto de forma individual como sinérgica.
- Conocer los métodos, técnicas y medidas para la identificación, valoración y evaluación del impacto ambiental en términos ecológicos, paisajísticos y socioeconómicos.
- Conocer los principales organismos bioindicadores de contaminación, degradación o perturbación de los sistemas naturales y/o forestales.



### c. Contenidos

---

#### PROGRAMA TEÓRICO:

##### UNIDAD TEMÁTICA I: INTRODUCCIÓN.

TEMA 1.- Introducción al estudio del Impacto ambiental y contaminación

TEMA 2.- Impacto Ambiental y Procesos contaminantes: Concepto y contenido.

TEMA 3.- El Medio Ambiente y sus Recursos

TEMA 4.- Procesos contaminantes

##### UNIDAD TEMÁTICA II: LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

TEMA 5.- La Evaluación de impacto ambiental. Aproximación conceptual, administrativa y técnica

TEMA 6.- Marco Legal. Hacia la integración ambiental. Esquema adaptativo

TEMA 7.- Metodología general: Inventariación, generación y selección de alternativas

TEMA 8.- Identificación y Evaluación de Impactos

TEMA 9.- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

TEMA 10.- El programa de vigilancia ambiental y el documento de síntesis final

##### UNIDAD TEMÁTICA III: OTROS SISTEMAS DE GESTION AMBIENTAL

TEMA 11.- EL Sistema Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS)

TEMA 12.- La Auditoría ambiental de Minimización de residuos

TEMA 13.- El etiquetado ecológico y el Análisis de Ciclos de Vida

#### PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

PRÁCTICA 1. Realización de un Estudio de impacto ambiental de un aspecto ambiental. El trabajo se presentará en exposición oral y por escrito, de forma individual y en la penúltima semana de clase lectiva y de acuerdo con las normas que se indiquen en clases de seminarios.

PRÁCTICA 2. Presentación de Informes de prácticas sobre cuestiones y problemas planteados por el profesor en los guiones correspondientes, que le serán facilitados en la plataforma *Moodle* con suficiente antelación.

### d. Métodos docentes

---

Las clases prácticas serán de varios tipos:

(i) Clase magistral teórico-práctica

(ii) Prácticas de Aula: Clases de elaboración de cuestiones y problemas, mediante consulta de textos y revistas en biblioteca y sala de informática y/o prácticas de laboratorio.

(iii) Clases de seminarios y/o de ayuda a la elaboración del proyecto

(iv) Clases de visitas a laboratorios e industrias y/o trabajos de campo

### e. Plan de trabajo

---

El alumno dispondrá desde el inicio de la asignatura de un cronograma con el desarrollo de los temas en los diferentes días y de la entrega de las actividades, tanto individuales como grupales, necesarias para la evaluación de su aprendizaje.

Las clases tendrán lugar durante 15 semanas del segundo cuatrimestre, 2h a la semana en el día y aula (edificio principal) asignados por el centro.



#### **f. Evaluación**

---

El alumno deberá superar las tres actividades del Bloque 2 para poder hacer la media ponderada global.

- Examen final escrito Preguntas de conceptos teóricos relacionados con las prácticas, así como problemas básicos de ingeniería ambiental. El examen consta de dos partes: la primera de conceptos y la segunda de problemas y casos prácticos. (40% de la nota final)
- PRACTICA 1 La presentación oral y por escrito de un Estudio de impacto ambiental de un aspecto ambiental (30% de la nota final).
- PRACTICA 2 Media de los informes y controles realizados por cada alumno (30% de la nota final)

#### **g. Bibliografía básica**

---

ARCE RUIZ. R.M. 2002. La Evaluación de impacto ambiental en la encrucijada. Ecoiuris.

DE TORRES D. 2004. Evaluación de impacto ambiental, Las Palmas Garmendia A, Salvador A, Crespo C, Garmendia L. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Pearson.

GÓMEZ OREA D. 2002. Evaluación de impacto ambiental. Mundiprensa.

HERNÁNDEZ MUÑOZ A. 1994. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

AGUILÓ ALONSO, M. y col. 2000. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

ARCE RUIZ, ROSA M. 2002. La evaluación de impacto ambiental en la encrucijada: los retos del futuro. La Ley.

BAIRD, C. 2001 Química ambiental. Reverté, Barcelona.

GÓMEZ OREA, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Mundi-Prensa, Madrid.

HENRY, J.G. y Heinke, G.W. (eds.). 1999 Ingeniería ambiental. Prentice-Hall, México.

JUANA B. EWEIS, J.B. y col. 1999. Principios de biorrecuperación (bioremediation) : tratamientos para la descontaminación y regeneración de suelos y aguas subterráneas mediante procesos biológicos y físico-químicos. MacGraw-Hill, Madrid.

LEVIN, M.A. Y GEALT, M.A. (eds.) 1997. Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos: selección, estimación, modificación de microorganismos y aplicaciones. MacGraw-Hill, Madrid.

OROZCO BARRENETXEA, C. y col. 2002. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Thomson, Madrid.

OROZCO BARRENETXEA, C. y col. 2003. Problemas resueltos de contaminación ambiental: cuestiones y problemas resueltos. Thomson, Madrid.

#### **i. Recursos necesarios**

---

Aula para clases teóricas y prácticas de aula

Recursos bibliográficos que el profesor facilitará al alumno vía e-mail.

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	2h semanales durante 15 semanas

**5. Métodos docentes y principios metodológicos****Bloque temático 1:**

Clase magistral teórico-práctica  
Prácticas de laboratorio de informática  
Prácticas de Aula  
Seminarios grupales

**Bloque temático 2:**

Las clases prácticas serán de varios tipos:

- (i) Clase magistral teórico-práctica
- (ii) Prácticas de Aula: Clases de elaboración de cuestiones y problemas, mediante consulta de textos y revistas en biblioteca y sala de informática y/o prácticas de laboratorio.
- (iii) Clases de seminarios y/o de ayuda a la elaboración del proyecto
- (iv) Clases de visitas a laboratorios e industrias y/o trabajos de campo

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)	10		
Prácticas externas, clínicas o de campo	2		
Seminarios (S)	4		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	2		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>



## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
<b>BLOQUE 1: ECOLOGÍA</b>		
Examen final	70%	Preguntas de conceptos teóricos y preguntas de tipo aplicado relacionadas con las prácticas, pero en ningún caso de cálculos numéricos. El examen consta de dos partes: la primera <b>tipo test</b> y la segunda de <b>preguntas cortas y desarrollo de un tema</b> . (*) Será necesario aprobar el examen para hacer media con el resto de actividades del Bloque de Ecología.
Informes individuales de prácticas	30%	El alumno recogerá, individualmente, los resultados y comentarios de las prácticas realizadas durante el curso, sobre cuestiones planteadas por el profesor en los guiones correspondientes.
<b>BLOQUE 2: IMPACTO AMBIENTAL</b>		
Examen final escrito	40%	Preguntas de conceptos teóricos relacionados con las prácticas, así como problemas básicos de ingeniería ambiental. El examen consta de dos partes: la primera de conceptos y la segunda de problemas y casos prácticos.
Práctica 1	30%	Presentación oral y por escrito de un Estudio de impacto ambiental de un aspecto ambiental.
Práctica 2	30%	Nota media de los informes y de los controles realizados a lo largo del curso

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Para el cálculo de la nota final de la asignatura se ha de aprobar independientemente cada bloque temático (ECOLOGÍA/IMPACTO AMBIENTAL), antes de hacer la nota media.
  - Los aprobados parciales de ECOLOGÍA e IMPACTO AMBIENTAL se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria de julio, no para el curso siguiente.
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Se aplican los mismos criterios de la Convocatoria ordinaria.

## 8. Consideraciones finales

- Las competencias *G2 Saber y aplicar los conocimientos en la práctica* y *G3 Ser capaz de analizar y sintetizar* se evaluarán mediante las actividades prácticas y los exámenes de teoría.
- Las competencias *G4, G8, G10, G12, G14, G24* se evaluarán mediante la elaboración del proyecto.
- La competencia *G5 Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas* se evaluará durante el desarrollo de las actividades prácticas y con las exposiciones orales.
- La competencia *G9 Ser capaz de resolver problemas* se evaluará mediante la presentación de los problemas resueltos.