



**Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Ecología		
<b>Materia</b>	Ciencias del Medio Natural		
<b>Módulo</b>	Común		
<b>Titulación</b>	Grado Ingeniería Forestal y del Medio Natural		
<b>Plan</b>	449	<b>Código</b>	42165
<b>Periodo de impartición</b>	1º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	2º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	<p><b>Jose M<sup>a</sup> Del Arco Montero</b>, Becario de investigación. Doctor en Biología por la Universidad de Salamanca. Premio Extraordinario de Doctorado. PTEU. PTUN. Subdirector de la Escuela de Ingeniería Agrarias entre 1997 y 2001. Director del Departamento de Ciencias Agroforestales 2003- 2012. Coordinador del GIR Ecología y Conservación de Flora y Fauna</p> <p>Publicaciones:</p> <p>Escudero, A.; Del Arco, J.M (1987) Ecological significance of the phenology of leaf abscission OIKOS. 49 11-14.</p> <p>Del Arco, J.M.; Escudero, A. y Garrido, M.V. (1991) Effects of site characteristics on nitrogen retranslocation from senescing leaves. Ecology 72:2 701-708</p> <p>Escudero, A.; Del Arco, J.M.; Sanz, I.C. Ayala, J. (1992) Effects of leaf longevity and retranslocation efficiency on the retention time of nutrients in the leaf biomass of different woody species. Oecologia 90 80-87</p> <p>Del Arco J M., Blanco R., Zaldívar P., Martínez C., Fernández M. &amp; Hernández Á (2010) Changes in the local nutrient cycle of softwood species caused by climate change. <u>Global Change and Mediterranean Pines: Alternatives for Management</u>. (eds) Bravo F. Spain</p> <p>Del Arco J.M. y Carretero M. (2012) Preferencias en el consumo de bellotas por <i>Mus spretus</i> Lataste (1883) y su influencia en la dispersión de especies Quercineas. <u>Avances en la restauración de sistemas forestales. Técnicas de implantación</u> (eds) Martínez, C ; Lario F. J. &amp; Fernández B. 95-100 Palencia Spain</p> <p>Escudero, A.; Del Arco, J.M (1987) Ecological significance of the phenology of leaf abscission OIKOS. 49 11-14.</p> <p>Del Arco, J.M.; Escudero, A. y Garrido, M.V. (1991) Effects of site characteristics on nitrogen retranslocation from senescing leaves. Ecology 72:2 701-708</p> <p>Escudero, A.; Del Arco, J.M.; Sanz, I.C. Ayala, J. (1992) Effects of leaf longevity and retranslocation efficiency on the retention time of nutrients in the leaf biomass of different woody species. Oecologia 90 80-87</p> <p>Del Arco J M., Blanco R., Zaldívar P., Martínez C., Fernández M. &amp; Hernández Á (2010) Changes in the local nutrient cycle of softwood species caused by climate change. <u>Global Change and Mediterranean Pines: Alternatives for Management</u>. (eds) Bravo F. Spain</p> <p>Del Arco J.M. y Carretero M. (2012) Preferencias en el consumo de bellotas por <i>Mus spretus</i></p>		



	<p>Lataste (1883) y su influencia en la dispersión de especies Quercineas. <u>Avances en la restauración de sistemas forestales. Técnicas de implantación</u> (eds)Martínez, C ; Lario F. J. &amp; Fernández B. 95-100 Palencia Spain</p> <p>Del Arco J.M., Beltrán D., Martínez-Ruiz C. 2018. Risk for the natural regeneration of Quercus species due to the expansion of rodent species (Microtus arvalis). Behav Ecol Sociobiol 72: 160. doi.org/10.1007/s00265-018-2575-6.</p>
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Jose M <sup>a</sup> Del Arco Montero, <a href="mailto:chear@agro.uva.es">chear@agro.uva.es</a> 979108361
<b>Horario de tutorías</b>	<p><a href="http://www.uva.es/export/sites/uva/2_docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-Forestal-y-del-Medio-Natural/">http://www.uva.es/export/sites/uva/2_docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-Forestal-y-del-Medio-Natural/</a></p> <p>y pinchar en tutorías o también: www.uva.es&gt;Grados o Masteres&gt;Título correspondiente&gt;Tutorías</p>
<b>Departamento</b>	CIENCIAS AGROFORESTALES





## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

En el ámbito forestal es imprescindible reconocer y comprender la estructura, organización y funcionamiento de los ecosistemas. Identificar los principales factores ambientales que afectan a la vida en los ecosistemas y los procesos y componentes que explican e intervienen en su variación espacial y temporal, así como las interrelaciones entre ellos.

Es necesaria esta asignatura para aplicar las bases ecológicas a la conservación, el manejo y/o aprovechamiento sostenible de los sistemas forestales y naturales y, en especial, en los espacios protegidos.

El Ingeniero forestal no sólo maneja ecosistemas arbolados. Sus competencias profesionales les lleva a manejar otro tipo de ecosistemas. En sus atribuciones de caza y pesca manejan ecosistemas acuáticos, ecosistemas de matorral y pastizales. Por ello, esta asignatura se encuentra en la base de su formación pues cualquier actividad que realicen va a tener como marco de operaciones un ecosistema.

### 1.2 Relación con otras materias

Se relaciona la ecología con edafología, química y física de las que toma elementos para comprender las limitaciones que los factores del medio imponen a los seres vivos. Se relaciona también con la botánica y la zoología que proporcionan las características de los organismos para comprender el papel que desempeñan en el ecosistema. Se relaciona con la estadística de la que toma los métodos de validación de teorías. Se relaciona también con dasometría e hidráulica. Proporciona conocimientos para asignaturas con selvicultura y aprovechamientos en las que se debe tener un conocimiento amplio de conceptos de ecología

### 1.3 Prerrequisitos

**Pero es conveniente tener nociones de botánica y zoología para poder trabajar con seres vivos**

Se recomienda tener aprobadas las asignaturas de Biología, Estadística y Edafología y Climatología y tener nociones de botánica y zoología para poder trabajar con seres vivos

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

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

- G1 Conocer los elementos básicos del ejercicio profesional
- 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 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

FC7.Reconocer y comprender la estructura, organización (individuos, poblaciones, comunidades) y funcionamiento de los ecosistemas.

FC8. Conocer, comprender e identificar los principales factores ambientales que afectan a la vida en los ecosistemas y los procesos y componentes que explican e intervienen en su variación espacial y temporal, así como las interrelaciones entre ellos.

FC9. Desarrollar las técnicas básicas de trabajo de campo para la identificación de ecosistemas, estructuras, componentes, factores ambientales e interrelaciones que los sustentan.

FC10. Aplicar las bases ecológicas a la conservación, el manejo y/o aprovechamiento sostenible de los sistemas forestales y naturales y, en especial, en los espacios protegidos.



C04 Ecología Forestal

3. Objetivos

- Delimitar los límites de tolerancia de los organismos impuestos por los factores ecológicos
- Identificar nichos y hábitats de organismos
- Estimar el tamaño de poblaciones
- Conocer los métodos de muestreo
- Identificar la distribución espacial de poblaciones
- Establecer y cuantificar la estructura etaria de poblaciones
- Predecir la dinámica de poblaciones
- Construir tablas y curvas de supervivencia
- Cuantificar el resultado de relaciones entre especies mediante la variación de su densidad
- Identificar la función de cada especie en el ecosistema
- Cuantificar el resultado de las variaciones en la densidad de una población en el ecosistema
- Identificar comunidades
- Estimar la estabilidad de comunidades
- Medir la diversidad de comunidades
- Predecir la dinámica sucesional de comunidades

4. 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	50
Clases prácticas de aula (A)	2	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorios (L)	10		10
Prácticas de campo	12		7
Seminarios (S)	4		10
Tutorías grupales (TG)	2		3
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>



## 5. Bloques temáticos<sup>1</sup>

### Bloque 1: Introducción

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

Debido a que la Ecología es una palabra que está de moda en la sociedad se hace necesario una definición clara de la asignatura para indicar al alumnado que esta asignatura es una ciencia que requiere conocimientos de otras ciencias y utiliza las matemáticas como método de cuantificación de los procesos que ocurren en los ecosistemas. Se hace también necesario explicar la estructura del ecosistema y su funcionamiento para mostrar su complejidad y buscar la forma de poder comenzar a abordar su estudio.

Se contará entonces con un marco general en el que ir colocando las piezas desmenuzadas del ecosistema que se estudiarán desde este punto

#### b. Objetivos de aprendizaje

- Definir qué estudia la ecología
- Delimitar el campo de estudio de la ecología en el proceso de la vida
- Identificar las partes del ecosistema
- Comprender su funcionamiento

#### c. Contenidos

Tema 1. Introducción. Definiciones de Ecología, Origen como ciencia, Niveles de organización de la materia viva, El objeto de estudio de la Ecología "El Ecosistema" Estructura y Funcionamiento

#### d. Métodos docentes

Clases teóricas expositivas con participación del alumnado

#### e. Plan de trabajo

Clase teóricas.

#### f. Evaluación

Ver apartado 7 de esta guía docente

#### g. Bibliografía básica

Ver apartado de bibliografía en el bloque temático 5

#### h. Bibliografía complementaria

Ver apartado de bibliografía en el bloque temático 5

#### i. Recursos necesarios

Ver apartado de recursos en el bloque temático 5



## Bloque 2: Autoecología

Carga de trabajo en créditos ECTS:

### a. Contextualización y justificación

En los ecosistemas es necesario reconocer los factores del medio y medir los efectos que estos tienen sobre los organismos comprobando los límites de tolerancia que presentan. Es importante identificar las respuestas de los organismos delimitando sus nichos frente a diferentes factores

### b. Objetivos de aprendizaje

- Definir los factores ecológicos
- Identificar los tipos de factores ecológicos
- Delimitar límites de tolerancia
- Identificar y medir los nichos ecológicos
- Identificar y delimitar hábitats

### c. Contenidos

Tema 2. Factores ecológicos. Condiciones y recursos, Factor Limitante, Límites de Tolerancia, Concepto de Nicho  
Tema 3. Teoría de la optimización, Principio de asignación de recursos, Compromisos en la asignación de recurso, Consecuencias teóricas para los organismos  
Tema 4. Efectos de los factores ecológicos sobre los organismos, Temperatura, radiación, Humedad relativa, Precipitación  
Tema 5. Ecosistemas acuáticos

#### Prácticas

- Nº 1. Nicho ecológico de la encina frente a la precipitación
- Nº 5. Ficha hídrica
- Nº 7. Abscisión foliar

#### Práctica de Campo

- Nº 4. Potencial hídrico (se realizará en los jardines de la Escuela)

### d. Métodos docentes

- Clases teóricas expositivas con participación del alumnado
- Prácticas en aulas en las que el alumnado utilizará distintas técnicas para medir disponibilidad y destinos del agua, estimar el momento y periodo de abscisión, transpiración y límites de tolerancia frente a la precipitación
- Prácticas de campo en las que los alumnos aprenderán a utilizar una cámara de Scholander para medir el potencial hídrico de varias especie de árboles en el jardín del Centro

### e. Plan de trabajo

De forma coordinada se desarrollan las siguientes actividades:  
Clase teóricas.  
Prácticas en aulas  
Prácticas de campo

### f. Evaluación

Ver apartado 7 de esta guía docent6



---

**g. Bibliografía básica**

---

Ver apartado de bibliografía en el bloque temático 5

---

**h. Bibliografía complementaria**

---

Ver apartado de bibliografía en el bloque temático 5

**i. Recursos necesarios**

---

Ver apartado de recursos en el bloque temático 5

---

**Bloque 3: Ecología demográfica**

---

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

2,4
-----

---

**a. Contextualización y justificación**

---

En los ecosistemas es necesario comprender su funcionamiento. Para comprender es necesario identificar sus componentes vivos, cuantificar el tamaño de las especies, conocer su dinámica poblacional con el paso del tiempo para prever el futuro de estos componentes, comprobar con quién interaccionan y cuantificar el resultado de esas interacciones sobre el conjunto del ecosistema.

---

**b. Objetivos de aprendizaje**

---

- Delimitar poblaciones de especies
- Estimar el tamaño poblacional
- Conocer, seleccionar y aplicar métodos de muestreo adecuados
- Conocer y aplicar métodos para estimar la distribución espacial de los organismos de las poblaciones
- Diseñar pirámides de edad
- Aplicar métodos para confeccionar curvas de crecimiento
- Diseñar y calcular los distintos componentes de tablas de vida
- Conocer e implementar los modelos que rigen las relaciones entre especies

---

**c. Contenidos**

---

Tema 6. Estructura poblacional. Definición de población. Densidad, Muestreos, Distribución espacial, Estructura etaria

Tema 7. Tablas de vida, Natalidad, Mortalidad, Emigración, Inmigración

Tema 8. Dinámica de poblaciones, Curvas de crecimiento, Estrategias de la r y de la K, Competencia intraespecífica

Tema 9. Interacciones entre especies, Competencia Interespecífica, Depredación

**Prácticas**

Nº 2. Muestreos en poblaciones animales, Captura y recaptura

Nº 3. Mimetismo

**Prácticas de campo**

Nº 6. Diseminación de semillas (se realizará en el jardín de la Escuela)

Nº1 Salida al monte "El Chivo" Densidad

Nº2 1ª Salida al monte "El Viejo" Distribución espacial

---

**d. Métodos docentes**

---

- Clases teóricas expositivas con participación del alumnado
- Prácticas en aulas en las que el alumnado utilizará distintas técnicas para medir la densidad en poblaciones animales, el resultado de utilizar varias especies mimetas



- Prácticas de campo. En el recinto de la Escuela se preparará un experimento utilizando semillas para comprobar la dispersión por roedores. En las salidas al monte el Chivo y el Viejo se mostrarán al alumnado técnicas para establecer la densidad y la distribución de especies leñosas

---

**e. Plan de trabajo**

De forma coordinada se desarrollan las siguientes actividades:

Clase teóricas.  
Prácticas en aulas  
Prácticas de campo

---

**f. Evaluación**

Ver apartado 7 de esta guía docente

---

**g. Bibliografía básica**

Ver apartado de bibliografía en el bloque temático 5

---

**h. Bibliografía complementaria**

Ver apartado de bibliografía en el bloque temático 5

---

**i. Recursos necesarios**

Ver apartado de recursos en el bloque temático 5

---

**Bloque 4: Ecología Trófica**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

---

**a. Contextualización y justificación**

En el estudio de los ecosistemas es fundamental conocer cómo el flujo de energía y la circulación de nutrientes organizan la estructura del ecosistema y cómo marcan las pautas de su funcionamiento. La corriente de energía es la causante última de la existencia de los ecosistemas y determina las relaciones entre las especies

---

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Identificar los destinos de la energía
- Cuantificar la producción y productividad en los ecosistemas
- Cuantificar los resultados de la transferencia de energía en las relaciones entre las especies

---

**c. Contenidos**

Tema 10. Flujo de energía en los ecosistemas, Producción, Cadenas y redes tróficas, Matrices de transferencia de energía. Ciclos de nutrientes

---

**d. Métodos docentes**

Clases teóricas expositivas con participación del alumnado

---

**e. Plan de trabajo**

Clase teóricas.

---

**f. Evaluación**



Ver apartado 7 de esta guía docente

---

**g. Bibliografía básica**

Ver apartado de bibliografía en el bloque temático 5

---

**h. Bibliografía complementaria**

Ver apartado de bibliografía en el bloque temático 5

---

**i. Recursos necesarios**

Ver apartado de recursos en el bloque temático 5

---

**Bloque 5: Comunidades**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

---

**a. Contextualización y justificación**

En los ecosistemas es necesario comprender su funcionamiento. Para comprender el funcionamiento del ecosistema es necesario conocer la estructura de las comunidades, su estabilidad, su diversidad y predecir su composición futura.

---

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Identificar y delimitar comunidades
- Evaluar su estabilidad
- Cuantificar la diversidad de las comunidades
- Predecir la composición futura de la comunidad mediante la sucesión

---

**c. Contenidos**

Tema 11. Estructura de comunidades. Estructura física, Estructura biológica, Inventarios, Clasificación de las comunidades, Dendrogramas, Diversidad, Sucesión

**Prácticas de campo**

- Nº1 2ª Salida al monte "El Chivo" Comunidades
- Nº2 3ª Salida al monte "El Viejo" dendrograma

---

**d. Métodos docentes**

- Clases teóricas expositivas con participación del alumnado
- Prácticas de campo. En las salidas al monte el Viejo se mostrarán al alumnado técnicas para identificar y delimitar comunidades de especies leñosas

---

**e. Plan de trabajo**

De forma coordinada se desarrollan las siguientes actividades:  
Clase teóricas.  
Prácticas de campo

---

**f. Evaluación**



Ver apartado 7 de esta guía docente

#### g. Bibliografía básica

---

- Begon M.; Harper H. & Townsend C.R. 1988. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Omega, Barcelona.
- Krebs, Ch.J. 1986. Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia (1ª ed). Pirámide, Madrid. COMPLETO
- Ricklefs, R.E. 1998. Invitación a la Ecología. La economía de la Naturaleza (4ª ed). Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Rodríguez J. 1999. Ecología. Pirámide. Madrid.
- Smith R.L. & Smith T.M. 2001. Ecología (4ª Edición). Addison Wesley, Madrid..
- Terradas, J. 2001. Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes (1ª Ed). Omega, Barcelona.

#### h. Bibliografía complementaria

---

- Bengtsson, J.; Fagerström, T. & Rydin, H. 1994. Competition and coexistence in plant communities. *Tree* 9: 246-250.
- Brown, J.H. 1995. Macroecology. University of Chicago press, Chicago.
- Burel, F. & Baudry, J. 2002. Ecología del paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones. Mundi-Prensa Libros, Madrid.
- Chapman, J.L. & Reiss, M.J. 2000. Ecology: principles and applications (2nd ed.). Cambridge University Press, Cambridge.
- Dajoz, R. 2002. Tratado de Ecología (2ª ed). Mundiprensa, Madrid.
- Dennis, A.J.; Schupp, E.W.; Green, R.J. & Westcon, D.A. 2007. Seed dispersal. Theory and its application in a changing world. CABI Publishing. Wallingford.
- Fenner, M. 2000. Seed. The ecology of regeneration in plant communities (2nd ed.). CABI Publishing, Wallingford.
- Hanski, I. 1999. Metapopulation ecology. Oxford University press, New York.
- Heinrich, D. & Hergt, M. 1997. Atlas de Ecología. Alianza Editorial. Madrid.
- Hellawell, J.M. 1978. Biological surveillance of rivers. Water Research Center, Stevenage.
- Herrera, C.M. & Pelimyr, O. 2002. Plant-animal interaction. An evolutionary approach. Blackwell Science, Oxford.
- Krebs, Ch.J. 2001. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance (5th ed.). Benjamin Cummings, San Francisco
- Levey, D.J.; Silva, W.R.; Galetti, M. 2002. Seed dispersal and frugivory. Ecology, evolution and conservatioc. CABI Publishing, Wallingford.
- Maestre, F.T.; Escudero, A. & Bonet, A. 2008. Introducción al análisis espacial de datos en ecología y ciencias ambientales. Dykinson.
- Magurran A.E. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedral, Barcelona.
- Magurran A.E. 2004. Measurement biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford.
- Margalef, R. 1991. Ecología (1ª ed). Omega, Barcelona.
- McIntosh, R.P. 1988. The background of Ecology (1st ed.). Cambridge University Press, Cambridge.
- McNaughton, S.J. & Wolf, L.L. 1984. Ecología general (1ª ed). Omega, Barcelona.
- Odum E.P. 1986. Fundamentos de Ecología. Interamericana. México.
- Odum, E.C. 1972. Ecología (3ª ed). Interamericana, México.
- Odum E.P. 1992. Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma. Vedral. Barcelona.
- Odum, E.P. & Sarmiento, F.O. 1998. Ecología. El puente entre ciencia y sociedad. McGraw-Hill & Interamericana, México.



Piaanka, E.R. 1982. Ecología Evolutiva. Omega. Barcelona.

Samo Lumbreras, A.J.; Garmendia Salvador, A. & Delgado, J.A. (2008). Introducción práctica a la ecología. Pearson Education-Prentice Hall, Madrid.

Townsend, C.; Harper, J. & Begon, M. 2002. Essentials of Ecology (2nd ed.). Blackwell, Oxford.

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

---

Aula con medios audiovisuales

Aula de informática

Plataforma <Moodle

Laboratorio de alumnos de ecología

Cámara de Scholander

Bombona de nitrógeno

Guión de prácticas en aula

Guión de prácticas de campo

Recursos bibliográficos

Biblioteca del Campus y del Área.





## 6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
INTRODUCCIÓN	0,4	1º CUATRIMESTRE
AUTOECOLOGÍA	2	1º CUATRIMESTRE
ECOLOGIA DEMOGRAFICA	2.4	1º CUATRIMESTRE
ECOLOGÍA TRÓFICA	0.6	1º CUATRIMESTRE
COMUNIDADES	0.6	1º CUATRIMESTRE

## 7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
EXAMEN FIANL CONSTARÁ DE:	100%	El examen será de tipo mixto y planteará tanto cuestiones teóricas, de respuesta tipo test o corta, como resolución de problemas numéricos y cuestiones prácticas.
RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS  RESOLUCIÓN DE SUPUESTOS PRÁCTICOS		Resolución individual de cuestiones y problemas que serán corregidos y evaluados por el profesor. Desarrollo individual de proyectos similares a la problemática con la que se encontrará el alumno/a en su vida profesional, consistente en mostrar el funcionamiento de ecosistemas o de la resolución de problemas dentro del ecosistema aplicando las herramientas que se proporcionan en ecológica: manejo de poblaciones, influencia de factores ambientales sobre éstas, relaciones entre poblaciones y evolución de las comunidades donde se integran las poblaciones.

## 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 *G1 G4 G8 G10 G12 G14 G24* se evaluarán mediante la presentación del trabajo
- *G9* Mediante la presentación problemas resueltos
- Las competencias *G5 Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas* y *G15 Demostrar un razonamiento crítico* se evaluarán durante el desarrollo de las actividades prácticas y con las exposiciones orales.

