

Plan 229 Ing.Tec.Forestal Esp Indus.Foresta

Asignatura 19190 CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL

Grupo 1

### Presentación

Citología e Histología Vegetal. Organografía Vegetal. Sistemática de interés forestal. Fisiología Vegetal. Zoología.

### Programa Básico

Citología, histología y organografía vegetal. Sistemática vegetal forestal. Fisiología vegetal. Bases de zoología.

### Objetivos

Proporcionar una introducción a la Biología Vegetal de forma básica y conceptual.

Iniciar a los alumnos en las técnicas elementales de Microscopía, manipulación, tratamiento e identificación de plantas forestales y elaboración de Herbarios.

Conocimiento de conceptos de Fisiología Vegetal y Zoología que sirvan para establecer las bases científicas necesarias para el estudio de las especies vegetales y animales de los montes así como de la protección y explotación de los mismos.

### Programa de Teoría

#### PROGRAMA DE CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL

#### (PRIMER CUATRIMESTRE)

#### PROGRAMA DE TEORÍA (4 créditos)

##### Parte I

##### TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA CÉLULA

El descubrimiento de las células. Teoría celular. Tipos de célula. Características generales de la célula. Célula procariota. Célula eucariota.

##### TEMA 2.- MEMBRANA Y PARED CELULAR

Membrana celular: Funciones. Estructura: modelo de bicapa lipídica. Pared celular: Componentes. Capas. Pared primaria. Pared secundaria. Lámina media. Lignificación. Plasmodesmos.

##### TEMA 3.- CITOPLASMA

Citoplasma. Citoesqueleto. Ribosomas. Sistema de endomembrana: Vacuolas. Retículo endoplasmático (liso y rugoso). Aparato de Golgi. Lisosomas. Orgánulos relacionados con la motilidad: Cilios y flagelos.

##### TEMA 4.- PLASTOS Y MITOCONDRIAS

Plastos. Cloroplastos: Función, Estructura. Cromoplastos. Leucoplastos. Proplastos. Mitocondrias. Función. Estructura. Teoría de la endosimbiosis.

##### TEMA 5.- NÚCLEO

Importancia. Envoltura nuclear. Estructura. Poros nucleares. Nucleoplasma. Cromatina. Cromosomas. Ploidía. Nucleolos.

##### TEMA 6.- DIVISIÓN CELULAR.

Mitosis. Concepto. Citocinesis. Ciclo celular. Fases. Interfase. Profase. Metafase. Anafase. Telofase. Meiosis. Concepto. Fases. Primera división meiótica. Recombinación. Segunda división meiótica. Gametos.

##### TEMA 7.- EVOLUCIÓN

Importancia de la teoría de la evolución. Lamarck y los caracteres adquiridos. Darwin y Wallace y la teoría de la evolución. Neodarwinismo. Adaptación. Convergencia adaptativa. Analogía y homología. Hibridación, especialización por poliploidía.

##### TEMA 8.- SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Necesidad de un sistema. Concepto de especie. Nomenclatura. Sistema binomial. Sistemas de clasificación. Rangos taxonómicos. Evolución y sistemática. Los reinos de los seres vivos.

#### TEMA 9.- NIVELES MORFOLÓGICOS DE ORGANIZACIÓN. REPRODUCCIÓN Y CICLOS BIOLÓGICOS

Introducción. Protófitos. Talófitos. Protocormófitos. Cormófitos. Reproducción y Multiplicación. Ciclos Biológicos y Alternancia de Generaciones.

#### TEMA 10.- HONGOS: CONCEPTO Y GENERALIDADES

¿Qué es un hongo?. Forma de vida fúngica. Características generales. Hifas. Reproducción. Papel ecológico de los hongos.

#### TEMA 11.- HONGOS: SISTEMÁTICA

Pseudohongos. División Oomycota. Verdaderos hongos. División Eumycota. Clase Zigomycetes. Clase Ascomycetes. Clase Basidiomycetes

#### TEMA 12.- SIMBIOSIS FÚNGICAS

Líquenes. Micorrizas. Ventajas. Tipos de micorrizas. Endomicorrizas. Ectomicorrizas. Otros tipos de micorrizas

#### TEMA 13.- ALGAS

Introducción: ¿Qué es un Alga?. Algas y el medio. Procariotas autótrofos. Algas eucariotas: Características Generales. Sistemática. Interés Económico.

#### TEMA 14.- BRIÓFITOS

Introducción. Embriófitos. Características generales. Morfología del gametófito y del esporófito. Hepáticas. Musgos. Ecología: Los briófitos y el medio. Interés económico.

#### TEMA 15.- PTERIDÓFITOS

Introducción a las plantas vasculares. Características generales: Ciclo de vida, esporangios, esporas, cuerpo vegetativo. Sistemática. Ecología y distribución. Interés económico y aplicaciones.

#### TEMA 16.- GIMNOSPERMAS: CARACTERÍSTICAS Y SISTEMÁTICA

Origen de las gimnospermas. Aparición de la semilla. Características generales. Ciclo vital. Sistemática (Div. Pinophyta). Cl. Cycadopsida: las cicas. Cl. Ginkgopsida: Ginkgo biloba. Cl. Coniferopsida: Coníferas.

#### TEMA 17.- ANGIOSPERMAS: CARACTERÍSTICAS Y SISTEMÁTICA

Origen de las angiospermas. Características de las angiospermas (Div. Magnoliophyta). Ciclo vital. Diversidad de las angiospermas. Principales grupos: dicotiledóneas (Clase Magnoliopsida) y monocotiledóneas (Clase Liliopsida).

#### TEMA 18.- CÉLULAS Y TEJIDOS VEGETALES

Concepto de histología. Tipos de tejidos y sus células constituyentes. Tejidos embrionarios: Meristemas. Tejidos adultos: parénquima, colénquima, esclerénquima, xilema, floema, epidermis y peridermis. Sistemas de tejidos: fundamental, vascular y epidérmico.

#### TEMA 19.- LA RAÍZ

Concepto. Funciones básicas. Sistemas de raíces. Estructura primaria de la raíz. Estructura longitudinal de la raíz. Modificaciones de la raíz.

#### TEMA 20.- EL VÁSTAGO(I): TALLO

Concepto. Funciones básicas. Nudos y entrenudos. Yemas. Dominancia apical. Tipos de crecimiento. Estructura primaria del tallo. Inserción de las hojas en el tallo. Modificaciones del tallo.

#### TEMA 21.- EL VÁSTAGO(II): HOJA

Concepto. Funciones básicas. Partes de la hoja. Morfología, longevidad y filotaxis. Estructura interna. Modificaciones de las hojas.

#### TEMA 22.- CRECIMIENTO SECUNDARIO

Concepto. Cámbium vascular y su origen Desarrollo del cilindro vascular. Peridermis. Lenticelas.

#### TEMA 23.- LA MADERA

Concepto. Madera de gimnosperma, madera de angiosperma. Albura y duramen. Anillos de crecimiento. Maderas porosas y difuso-porosas. Madera de reacción y de compresión.

#### TEMA 24.- LA FLOR

Concepto. Pedicelo. Receptáculo Floral. Periantio. Androceo. Gineceo. Fórmulas Florales. Inflorescencias.

#### TEMA 25.- POLINIZACIÓN

Concepto. Vectores. Forma y función en flores. Adaptaciones a la anemofilia. Adaptaciones a la zoofilia. Polinización en cultivos (predicción de cosecha, mejora de calidad frutos).

#### TEMA 26.- LA SEMILLA

Concepto. Partes. Embrión. Tipos de tejidos nutricios. Diferentes tipos de semillas. Emergencia y tipos. Latencia.

#### TEMA 27.- EL FRUTO

El Fruto. Funciones básicas. Partes del fruto. Tipos de frutos. Mecanismos de dispersión.

#### TEMA 28.- PROPAGACIÓN ASEXUAL

Concepto. Reproducción vegetativa. Mecanismos de reproducción vegetativa: Aparato vegetativo. Propágulos especiales. Apomixis: Viviparismo, agamosperma. Reproducción sexual vs. asexual. Hipótesis de la reina de corazones. Aplicaciones de la reproducción asexual.

Parte II (3 créditos – Profesor Allué)

Se articula en dos bloques, el primero de Fisiología Vegetal y el segundo de Zoología

Bloque I - Fisiología Vegetal

---

## Tema 1 – Concepto de Fisiología Vegetal

1.1 Definición de Fisiología Vegetal y relación con otras ciencias.

1.2 El ciclo vital de las plantas.

1.3 Importancia económica de las plantas. Aplicaciones de la Fisiología Vegetal.

## Tema 2 – El agua y las plantas

2.1 El potencial hídrico. Componentes principales.

2.2 Características osmóticas de la célula vegetal.

2.3 El agua en el suelo: Biodisponibilidad para la planta.

2.4 Absorción y transporte del agua por las raíces.

2.5 Transporte por el xilema.

2.6 Pérdida de agua por la planta: La transpiración.

2.7 Factores que afectan a la velocidad de transpiración.

## Tema 3 – Nutrición mineral

3.1 Los nutrientes minerales: Importancia Biológica.

3.2 Los nutrientes en el suelo.

3.3 Absorción de nutrientes por la planta.

3.4 Los nutrientes en la planta.

## Tema 4 – Transporte por el floema

4.1 Generalidades y características del transporte por el floema.

4.2 Efecto de los factores ambientales sobre el transporte por el floema.

4.3 Mecanismos del transporte por el floema.

## Tema 5 – Fotosíntesis

5.1 Concepto y medida de la fotosíntesis.

5.2 Plastos y cloroplastos.

5.3 Pigmentos fotosintéticos: Clorofilas y carotenoides.

5.4 Fase luminosa de la fotosíntesis.

5.5 Fase oscura de la fotosíntesis.

5.6 Factores que afectan a la fotosíntesis.

## Tema 6 – Procesos relacionados con la fotosíntesis

6.1 Fotorrespiración.

6.2 Plantas C-4 y plantas CAM.

6.3 Reducción del nitrógeno y el sulfato.

## Tema 7 – Respiración de vegetales

7.1 Generalidades y cociente respiratorio.

7.2 Glucólisis y fermentación.

7.3 Mitocondrias vegetales y ciclo de Krebs.

7.4 Cadena de transporte de electrones.

7.5 Rendimiento energético de la respiración

7.6 Ciclo de las pentosas-fosfato.

7.7 Factores que afectan a la respiración.

## Tema 8 – Crecimiento y diferenciación

8.1 Introducción.

8.2 El crecimiento vegetal.

8.3 Fisiología de la extensión de la pared celular.

8.4 Factores que afectan al crecimiento.

8.5 Correlaciones del crecimiento.

8.6 Diferenciación.

## Tema 9 – Reguladores del crecimiento

9.1 Generalidades.

9.2 Auxinas.

9.3 Giberelinas.

9.4 Citoquininas.

9.5 Ácido abscísico.

9.6 Etileno.

9.7 Otros reguladores del crecimiento.

## Tema 10 – Fotomorfogénesis y floración

---

- 
- 10.1 Concepto de fotomorfogénesis.
  - 10.2 El fitocromo.
  - 10.3 Otros fotorreceptores.
  - 10.4 Floración y fotoperiodo.
  - 10.5 Vernalización.

Tema 11 – Fisiología de las semillas

- 11.1 Generalidades y madurez de las semillas.
- 11.2 Concepto y fases de la germinación.
- 11.3 Factores que afectan a la germinación.
- 11.4 Fisiología de la germinación.
- 11.5 Dormición de semillas.
- 11.6 Dormición de yemas.

Tema 12 – Fisiología de los frutos. La abscisión

- 12.1 Formación, crecimiento y maduración de frutos.
- 12.2 Envejecimiento vegetal.
- 12.3 La Abscisión.

Bloque II – Zoología

Tema 13 – El reino Animal: Reproducción y embriología

- 13.1 Características generales del reino Animal.
- 13.2 Reproducción animal.
- 13.3 Embriología.

Tema 14 – Sistemática animal

- 14.1 Sistemática y taxonomía animal.
- 14.2 Nomenclatura zoológica.

Tema 15 – Invertebrados no artrópodos

- 15.1 Animales diblásticos.
- 15.2 Animales triblásticos acelomados.
- 15.3 Animales triblásticos celomados: Anellida, Mollusca y Echinoderma

Tema 16 – Los artrópodos

- 16.1 Características generales y clasificación de Arthropoda.
- 16.2 Los arácnidos. Importancia agraria de los ácaros.
- 16.3 Custáceos y miriápodos.

Tema 17 – Los insectos

- 17.1 Características generales de Insecta.
- 17.2 Morfología.
- 17.3 Biología.
- 17.4 Clasificación.

Tema 18 – Los vertebrados

- 18.1 Características generales de Chordata y Vertebrata.
- 18.2 Clasificación. Características generales de peces, anfibios, reptiles y aves.
- 18.3 Los mamíferos: Características generales y clasificación.

Parte III: Sistemática

TEMA 1- NOCIONES DE BIOGEOGRAFÍA Y BIOCLIMATOLOGÍA.

Factores que afectan a la distribución de las especies. Históricos: Especies invasoras. Especies relictas. Ecológicos: Clima: Temperatura. Precipitación. Distribución de las precipitaciones. Sustrato: pH. Acidófilo/basófilo. Calcífuga/calcícola. Las Regiones Mediterránea y Eurosiberiana. Pisos bioclimáticos. España caliza y España silíceas.

TEMA 2- CONÍFERAS

---

Coníferas. Familia Pinaceae. Familia Cupressaceae. Familia Taxaceae

TEMA 3- SUBCLASE MAGNOLIDAE

Esquema evolutivo de las dicotiledóneas según Cronquist. Caracteres Generales de Magnoliidae. Familia Magnoliaceae. Familia Ranunculaceae. Otras familias Lauraceae

TEMA 4- SUBCLASE HAMAMELIDIDAE

Caracteres Generales. Familia Fagaceae. Familia Betulaceae. Familia Ulmaceae. Otras familias: Moraceae, Juglandaceae.

TEMA 5- SUBCLASE CARYOPHYLLIDAE

Caracteres Generales. Familia Cactaceae.

TEMA 6- SUBCLASE DILLENIIDAE

Caracteres Generales. Familia Salicaceae. Familia Cistaceae. Familia Ericaceae. Familia Brassicaceae (=Cruciferae). Otras familias: Tiliaceae, Tamaricaceae, Ebenaceae.

TEMA 7- SUBCLASE ROSIDAE

Caracteres Generales. Familia Rosaceae. Familia Fabaceae (=Papilionaceae). Familia Apiaceae (=Umbelliferae). Familia Myrtaceae. Otras familias: Buxaceae, Viscaceae, Meliaceae, Aceraceae, Rhamnaceae.

TEMA 8- SUBCLASE ASTERIDAE

Caracteres Generales. Familia Lamiaceae. Familia Asteraceae (=Compositae). Otras familias: Caprifoliaceae, Oleaceae, Aquifoliaceae.

TEMA 9- SUBCLASE ARECIDAE

Esquema evolutivo de las monocotiledóneas según Cronquist. Caracteres Generales de Arecidae. Familia Arecaceae (=Palmaceae).

TEMA 10- SUBCLASE COMMELINIDAE

Caracteres Generales. Familia Poaceae (=Gramineae).

TEMA 11.- SUBCLASE LILIDAE

Caracteres generales. Familia Liliaceae. Familia Orchidaceae.

---

## Programa Práctico

---

- Prácticas OBLIGATORIAS de laboratorio correspondientes a la parte II. (1,5 créditos – Profesor Allué)

Práctica 1 .- “Medida del potencial hídrico de un tejido” 2 horas

Práctica 2 .- “Discusión sobre los primeros experimentos sobre fotosíntesis” 1 hora.

Práctica 3 .- “Efecto de diversos factores sobre la permeabilidad de las membranas” 2 horas.

Práctica 4 .- “Efecto del ABA sobre el crecimiento del embrión de trigo” 2 horas.

Práctica 5 .- “Determinación de la viabilidad de las semillas” 2 horas.

Práctica 6 .- “Comparación de métodos de escarificación de semillas” 2 horas.

Práctica 7 .- “Colecciones de insectos: Captura, montaje y conservación” 2 horas.

Práctica 8 .- “Determinación de insectos: Manejo de claves dicotómicas” 2 horas.

Prácticas OBLIGATORIAS de las partes I y III (Profesor Olano):

PRÁCTICA DE AULA 1.- EVOLUCIÓN

Confección de una clasificación. Elaboración de un árbol filogenético. Homologías y analogías.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 2.- HONGOS

Estudio microscópico y macroscópico de diferentes representantes del grupo de los hongos: Ascomycetes y Basidiomycetes.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 3.- BRIÓFITOS Y PTERIDÓFITOS

Estudio morfológico y anatómico del gametófito y el esporófito de Musgos y Hepáticas. Morfología del esporófito y órganos reproductivos de los Helechos.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 4.- HISTOLOGÍA

Estudio de tejidos de tallos, raíces y hojas.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 5.- ESPERMATÓFITOS: CARACTERES VEGETATIVOS

Estudio de los órganos vegetativos (hojas, tallos y raíces) y sus modificaciones.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 6.- ESPERMATÓFITOS: CARACTERES REPRODUCTIVOS I

Los órganos sexuales en los espermatófitos: diferencias entre las Gimnospermas y Angiospermas.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 7.- ESPERMATÓFITOS: CARACTERES REPRODUCTIVOS II

Frutos. Análisis de diferentes tipos de frutos. Estudio de los tipos de placentación. Semillas. Partes de una semilla.

Análisis de diferentes tipos de semillas.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 8.- GIMNOSPERMAS

Identificación y determinación taxonómica de Gimnospermas.

PRÁCTICA DE LABORATORIO 9.- ANGIOSPERMAS (I)

Estudio de las familias: Ranunculáceas, Crucíferas y Fagáceas. Determinación taxonómica y características de las

---

familias.

**PRACTICA DE LABORATORIO 10.- ANGIOSPERMAS (II)**

Estudio de las familias: Rosáceas y Leguminosas. Determinación taxonómica y características de las familias.

**PRACTICA DE LABORATORIO 11.- ANGIOSPERMAS (III)**

Estudio de las familias: Compuestas y umbelíferas. Determinación taxonómica y características de las familias.

**PRACTICA DE LABORATORIO 12.- ANGIOSPERMAS (IV)**

Estudio de las familias: Labiadas y solanáceas. Determinación taxonómica y características de las familias.

**PRACTICA DE LABORATORIO 13.- ANGIOSPERMAS (V)**

Estudio de las familias: Gramíneas. Determinación taxonómica y características de las familias.

Prácticas de campo OBLIGATORIAS, mes de mayo

Dos salidas de un día con destino a confirmar

## Evaluación

El alumno deberá superar por separado ambos cuatrimestres, tanto en su parte práctica como teórica, así como el examen de "visu" de árboles y arbustos. La calificación final de la asignatura resultará de la media ponderada de los dos cuatrimestres y del "visu", cuyos exámenes tendrán lugar en el periodo habilitado para exámenes al final del curso.

Para superar la asignatura es necesario haber aprobado ambos cuatrimestres.

El profesor "guardará" sólo hasta Septiembre de ese mismo año la calificación correspondiente al cuatrimestre en el que el alumno haya obtenido "apto".

Posibilidad de examen parcial eliminatorio de la Parte I a realizar durante el primer cuatrimestre (eliminatorio hasta septiembre, inclusive).

### EVALUACIÓN DE LA PARTE II (Profesor Allué):

Examen final escrito teórico y práctico (en junio y septiembre).

Asistencia obligatoria a prácticas de laboratorio y presentación de un trabajo individualizado.

Parte teórica 80%; parte práctica 20% (10% trabajo individualizado, 10% cuestiones en el examen final).

Parte teórica: Se considera NO APTO tener una pregunta sin puntuación, salvo en las preguntas de 1 punto donde se permitirá no puntuar en una de ellas.

Posibilidad de examen parcial eliminatorio de la parte de Fisiología Vegetal (eliminatorio hasta septiembre, inclusive).

### EVALUACIÓN DEL VISU:

Para aprobar este bloque es necesario superar un examen de identificación visual. En el examen se colocarán diez plantas, pertenecientes a especies de las incluidas en el listado del visu. Deberá anotarse familia, género y especie para cada una de las plantas indicadas. La puntuación será la siguiente: un cuarto de punto por la familia, un cuarto de punto por el género, medio punto por la especie. La calificación necesaria para obtener el aprobado será de 7 puntos. El examen se celebrará el mismo día del examen final de la asignatura, a continuación de éste.

## Bibliografía

### BIOLOGÍA Y CITOLOGÍA

- Biología general: Tomo II / S. Alvarado. 1974.
- Biología / Nuffield Foundation. Barcelona: Omega, 1970.
- Biología general / Helena Curtis. Barcelona: Omega, 1983.
- Biología / coordinan, G. Czihak y otros. Madrid: Alhambra, 1982
- Biología / Vicente Dualde Pérez. Valencia: ECIR, 1985.
- Introducción general a la biología / Fco. Javier Gutiérrez Muñoz. Madrid: Playor, 1989.
- Elementos de biología / José Planas Mestres. Barcelona: mega, 1985.
- Elementos de biología / Paul B. Weisz, Richard N. Keogh. Barcelona. 1981.
- Atlas de biología / A. de Haro Vera. Barcelona: Jover, 1989.
- Biología y fisiología celular / André Berkaloff y otros. Barcelona: Omega, 1986.



- Biología molecular de la célula / Bruce Alberts y otros. Barcelona: Omega, 1990.
- La célula: estructura y anatomía molecular / M. Durand, P. Favard. Barcelona: Omega, 1978
- Biología celular y molecular / Robertis. Buenos Aires: "El Ateneo", 1990.

## BOTANICA Y FISIOLÓGÍA VEGETAL

- El reino vegetal / Harold C. Bold. Barcelona: U.T.E. Hispanoamericana, 1967.
- Claves para la determinación de las plantas vasculares / Gaston Bonnier y Georges de Layens. Barcelona: Omega, 1990.
- Guía de campo de las plantas sin flores: algas, hongos, líquenes, musgos, hepáticas y helechos. Barcelona: Omega, 1985.
- La defensa de las plantas cultivadas / Bajo la dirección de R. Bovey. Barcelona: Omega, 1989.
- Diagnostico de hongos, bacterias y nemátodos fitopatógenos. Madrid: Dirección general de la producción agraria, 1991.
- Plantas silvestres de la Península Ibérica: (rupícolas) / Javier Fernández Casas, Andrés Ceballos Jiménez. Madrid: Herman Blume, 1982.
- Botánica agrícola / José Luis Fuentes Yagüe. Madrid: Mundi-Prensa, 1992.
- La vida de las plantas verdes / Arthur W. Galston. Barcelona: U.T.E. Hispanoamericana, 1967.
- Las familias de fanerógamas de la flora ibérica / Angel M. Hernandez Cardona. Barcelona: Omega 1980.
- Plantas del Mediterráneo / Bayer y otros. Barcelona: Blume, 1990.
- Guía de campo de las flores de España, Portugal y sudoeste de Francia / Oleg Pounin. Barcelona: Omega, 1981.
- Biología vegetal / Peter H. Raven. Barcelona: Omega 1975.
- Flora Agrícola / Enrique Sánchez-Monge. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1991.
- Las plantas y el agua / James Sutcliffe. Barcelona: Omega, 1984.
- Las plantas y las sales minerales / James Sutcliffe. Barcelona: Omega, 1979.
- Las plantas y la temperatura / James Sutcliffe. Barcelona: Omega 1978.
- Tratado de botánica / Strasburger y otros. Barcelona: Omega, 1988.
- Citología e Histología Vegetal y Animal / Ricardo Paniagua y otros: Interamericana - Mc Graw - Hill, 1993.
- Plantas silvestres de Castilla y León / Angel Penas. Valladolid: Ambito 1991.
- Botánica / Versión y adaptación por Julio Alvarez Sánchez. Madrid: Rioduero, 1979.
- Diccionario de botánica / P. Font Quer. Barcelona: Labor, 1989.
- Diccionario de plantas agrícolas / Enrique Sánchez-Monge y Parellada. Madrid: Servicio de producciones agrarias, 1981.
- El tapiz vegetal de la Península Ibérica / Francisco Bellot Rodríguez. Madrid: Herman Blume, 1978.
- Fisiología vegetal / Robert M. Devlin. Barcelona: Omega, 1982.
- Fisiología Vegetal / Juan Barceló Coll. Madrid: Pirámide, 1988.
- Fisiología vegetal: Nutrición y metabolismo / Paul Malziak. Barcelona, Omega, 1976.
- Plantas medicinales, bayas, verduras silvestres / Grau y otros. Barcelona: Blume, 1990.
- El diagnostico de suelos y plantas / Julio López Ritas. Madrid: Mundi-Prensa, 1990.

## ZOOLOGÍA

- \* ARROYO M. y VIÑUELA E. (1991) "Introducción la Entomología" Mundi-Prensa. Madrid.
- \* DE LA FUENTE J.A. (1994) "Zoología de los Artrópodos" Mc Graw Hill-Interamericana. Madrid.
- \* LIÑÁN C. (ed.) (1998) "Entomología Agroforestal" Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid.
- \* PÉREZ F. y MARTÍNEZ J. B. "Introducción a la Fisiología Vegetal" 1994. ed. Mundi-Prensa.
- \* STORER T. I. et al. "Zoología General" 1986. ed. Omega.

## Para identificación de árboles y arbustos

Para la identificación de los árboles y arbustos yo recomiendo dos libros. El primero incluye casi todas las especies de la península, con buenos textos y fotos. El segundo tiene dibujos, fotos y buenas claves dicotómicas, si bien su zona no incluye Soria, sí que incluye la mayor parte de las especies que pueden aparecer en Soria.

Galán, P., Gamarra, R. & García, J.A. (1998) Árboles y arbustos de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. Editorial Jaguar. Madrid  
 Aizpuru, I., Catalán, P. & Garin, F. (1990) Guía de los árboles y arbustos de Euskal Herria. Gobierno Vasco, Dpto. de Agricultura y Pesca. Vitoria-Gasteiz.

