



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## BOTÁNICA FARMACÉUTICA Y FARMACOGNOSIA

(Aprobada en CD el 18-06-2018)

**Grado en Farmacia**  
**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2018/2019**  
**Segundo Curso – Segundo cuatrimestre**

## GUÍA DOCENTE

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Botánica Farmacéutica y Farmacognosia</b>
<b>Código:</b>	<b>570012</b>
<b>Titulación en la que se imparte:</b>	<b>GRADO EN FARMACIA</b>
<b>Departamento/s y Área/s de Conocimiento:</b>	<b>CIENCIAS BIOMÉDICAS (FARMACOLOGÍA) CIENCIAS DE LA VIDA (BOTÁNICA)</b>
<b>Carácter:</b>	<b>OBLIGATORIA</b>
<b>Créditos ECTS:</b>	<b>9 TOTALES: 7 teóricos + 2 prácticos</b>
<b>Curso/Periodo:</b>	<b>Segundo curso/Segundo cuatrimestre</b>
<b>Profesorado:</b>	Dr. Fernando Esteve Raventós, Dr. Carlos Illana Esteban, Dr. Ricardo Galán Marqués, Dr. Gabriel Moreno Horcajada. Dra. Teresa Martín López, Dra. Lucinda Villaescusa Castillo, Dra. Ana María Díaz Lanza.
<b>Coordinadores:</b>	<b>Dr. Gabriel Moreno Horcajada Dra. Lucinda Villaescusa Castillo</b>
<b>Horario de Tutoría:</b>	<b>Cita previa con los profesores de la asignatura</b>
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	<b>Español</b>

### 1. PRESENTACIÓN

El objetivo de la asignatura Botánica Farmacéutica y Farmacognosia es proporcionar al alumno los conceptos básicos sobre el origen, obtención y composición de las drogas vegetales, así como los procedimientos adecuados para el correcto control de identidad, calidad y normalización de estas materias primas (plantas, drogas, drogas producto, extractos, etc.), estudiando los factores que influyen en el contenido de los principios activos y en la calidad de las drogas vegetales.

En esta asignatura se describen las principales familias botánicas y especies medicinales así como los principios activos presentes y su interés farmacológico, proporcionando las bases de conocimiento del mundo vegetal necesarias para una correcta utilización de las drogas y materias primas vegetales en farmacia. El estudio de los procesos biosintéticos de los distintos metabolitos y el conocimiento de su estructura química, permitirá al alumno sentar las bases analíticas para su extracción y cuantificación, así como justificar la acción farmacológica o tóxica, y establecer el posible interés para la salud humana (en terapéutica, agro-alimentación, cosmética, ...) de las distintas especies y drogas vegetales.

En las clases prácticas el alumno confeccionará un herbario propio y reconocerá las especies medicinales más importantes realizando el estudio fitoquímico de distintas drogas según los protocolos descritos en las monografías de la Real Farmacopea Española.

#### **Prerrequisitos y Recomendaciones**

Conocimientos básicos de Biología General, Química General, Química Orgánica y Técnicas Analíticas. La asignatura se cursará siguiendo el itinerario curricular del Plan de Estudios.

Recomendamos ante cualquier duda antes de matricularse ponerse en contacto con los Profesores encargados de la asignatura

## 2. COMPETENCIAS

**Competencias genéricas (Orden CIN/2137/2008, 3 de julio) a las que contribuye esta materia:**

- 1.- Desarrollar habilidades relacionadas con el uso de los efectos beneficiosos de las plantas medicinales y comprender los riesgos sanitarios asociados con su mal uso
- 2.- Conocer las plantas medicinales: diversidad botánica, fisiología, uso y gestión

**Competencias específicas:**

- 1.- Estudiar diferentes aspectos morfológicos de las plantas mediterráneas.
- 2.- Estudiar los principales árboles y arbustos ibéricos y su importancia en Farmacia.
- 3.- Estudio de su diversidad y aplicaciones farmacéuticas.
- 4.- Adquirir las bases para la búsqueda de nuevas especies con aplicabilidad terapéutica
- 5.- Manejo de bases de datos en Farmacognosia: (BOT-CGCOF, FITOTERAPIA.NET, RFE.) e internacionales (EMA, COMMISSION E, WHO, ESCOP, USP.)

## 3. CONTENIDOS

**Teóricos:**

BLOQUE TEMÁTICO DE FARMACOGNOSIA.

UNIDAD TEMÁTICA I: INTRODUCCIÓN A LA BOTÁNICA FARMACÉUTICA Y FARMACOGNOSIA

Tema 1.- Farmacognosia: concepto, contenido y finalidad. Concepto de medicamento, droga y principio activo Fuentes de obtención de drogas. Plantas medicinales: cultivo, selección y mejora. Recolección. Métodos de conservación: desecación y estabilización. Condiciones de almacenamiento.

Tema 2.- Control de drogas. Ensayos de Identidad, características morfológicas e histológicas, estudio micrográfico e identidad fitoquímica. Ensayos de calidad: determinación de materias extrañas, humedad, cenizas, pesticidas y contaminación microbiológica. Contenido en principios activos.

UNIDAD TEMÁTICA II: PRINCIPIOS ACTIVOS RELACIONADOS CON LOS HIDRATOS DE CARBONO

Tema 3.- Polisacáridos de Angiospermas: pectinas y mucilagos. *Linum usitatissimum*, *Plantago* spp., *Ceratonía silícu*a, *Cyamopsis tetragonolobus*, *Amorphophallus konjac*, *Althaea officinalis*, *Aloe vera*. Polisacáridos de algas: carragenatos, alginatos, fucoidanos.

### UNIDAD TEMÁTICA III: PRINCIPIOS ACTIVOS DERIVADOS DEL ACETATO

Tema 4.- Lípidos de interés farmacéutico. Biosíntesis y clasificación. Aceites: *Ricinus communis*, Onagra (*Oenothera biennis*), Karité (*Vitellaria paradoxa*), jojoba (*Simmondsia chinensis*), babasú (*Attalea speciosa*), almendras dulces (*Prunus dulcis*). Extractos lípido-esterólicos: *Pygeum africanum*, *Sabal serrulata*. Capsainoides: *Capsicum annum*.

Tema 5.- Metabolitos derivados de poliacetatos. Biosíntesis y clasificación. Naftoquinonas: *Lawsonia inermis*, *Drosera* spp. Antraquinonas: *Cassia* spp., *Rhamnus purshiana*, *Aloe* spp. Terpenofenoles: *Cannabis sativa*. Metabolitos floroglucinólicos: *Hypericum perforatum*, *Humulus lupulus*.

### UNIDAD TEMÁTICA IV: PRINCIPIOS ACTIVOS DERIVADOS DEL ÁCIDO SIKIMICO

Tema 6.- Biosíntesis y clasificación. Fenoles simples: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Salix alba*, *Gaultheria procumbens*. Ácidos fenólicos: *Cynara cardunculus*, *Echinacea* spp. Taninos hidrolizables: *Quercus* spp., *Hamamelis virginiana*, *Punica granatum*.

Tema 7.- Fenilpropanoides: *Syzygium aromaticum*, *Illicium verum*, *Pimpinella anisum*, *Curcuma domestica*, *Zingiber officinalis*. *Rhodiola rosea*. Lignanós: *Silybum marianum*, *Eleutherococcus senticosus*. *Podophyllum peltatum*. Cumarinas.

Tema 8.- Flavonoides: *Citrus* spp., *Sophora japonica*, *Passiflora incarnata*, *Tilia* spp., *Glycine max*. Catequinas, antocianos y proantocianidinas: *Camellia sinensis*, *Vitis vinifera*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium macrocarpon*. Taninos condensados: *Krameria triandra*.

### UNIDAD TEMÁTICA V: PRINCIPIOS ACTIVOS DERIVADOS DEL ÁCIDO MEVALÓNICO

Tema 9.- Monoterpenos y sesquiterpenos. Características generales, distribución, biosíntesis y clasificación. Extracción, aislamiento e identificación. *Eucalyptus globulus*, *Mentha piperita*. *Thymus vulgaris*. *Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis*, *Lavandula officinalis*, Lactonas sesquiterpénicas: *Chamomilla recutita*. *Arnica montana*, *Tanacetum parthenium*, *Artemisia annua*. Iridoides. *Valeriana officinalis*, *Harpagophytum procumbens*, *Olea europaea*, *Gentiana lutea*.

Tema 10.- Diterpenos: *Taxus* spp., *Ginkgo biloba*. Triterpenos: *Glycyrrhiza glabra*, *Panax ginseng*, *Aesculus hippocastanum*. Esteroides: *Ruscus aculeatus*, *Dioscorea* spp., *Ágave* spp., Heterósidos cardiotónicos: *Digitalis* spp., *Strophanthus* spp., *Drimia maritima*. Otros esteroides: *Commiphora mukul*.

### UNIDAD TEMÁTICA VI: PRINCIPIOS ACTIVOS DERIVADOS DE AMINOÁCIDOS

Tema 11.- Metabolitos derivados de aminoácidos. Distribución, características generales. Extracción, aislamiento e identificación, biosíntesis y clasificación. Alcaloides derivados de ornitina y lisina: *Atropa belladonna*, *Hyoscyamus* spp., *Datura* spp., *Duboisia* spp., *Erythroxylum coca*, *Lobelia inflata*, *Conium maculatum*, *Punica granatum*. Alcaloides derivados del ácido nicotínico: *Nicotiana tabacum*, *Areca catechu*. Drogas con alcaloides pirrolizidínicos, Drogas con alcaloides quinolizidínicos

Tema 12.- Alcaloides derivados de fenilalanina y tirosina: *Echinocactus williamsii*, *Ephedra* spp., *Catha edulis*, *Papaver* spp., *Peumus boldus*, *Chondrodendrom tomentosum*, *Cephaelis ipecacuana*, *Colchicum autumnale*, *Galanthus nivalis*.

Tema 13.- Alcaloides derivados del triptófano: *Physostigma venenosum*, *Claviceps* spp., *Rauwolfia serpentina*, *Catharanthus roseus*, *Vinca* spp., *Camptotheca acuminata*. *Ochrosia elliptica*, *Cinchona* spp..

Tema 14.- Alcaloides derivados de histidina: *Pilocarpus jaborandi*. Bases xánticas. *Coffea arabica*, *Paullinia cupana*, *Cola* spp., *Ilex paraguariensis*, *Theobroma cacao*.

## BLOQUE TEMÁTICO DE BOTÁNICA FARMACÉUTICA.

### UNIDAD TEMÁTICA VII: CRIPTÓGAMAS CON INTERÉS FARMACÉUTICO

Tema 15.- La Botánica y las plantas. Importancia histórica de las plantas con interés farmacéutico (plantas medicinales, venenosas y comestibles). Nomenclatura y Taxonomía.

Tema 16.- Hongos con interés farmacéutico.

Tema 17.- Microalgas y macroalgas con interés farmacéutico.

### UNIDAD TEMÁTICA VIII: ESPERMATÓFITOS CON INTERÉS FARMACÉUTICO

Tema 18.- División Pinophyta (Gimnospermas). Caracteres generales. Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

Tema 19.- Clase Magnoliatae (dicotiledóneas). Caracteres generales. Estudio de Magnoliaceae, Myristicaceae, Illiciaceae, Monimiaceae, Piperaceae y Lauraceae. Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

Tema 20.- Estudio de Menispermaceae y Ranunculaceae. Estudio de Papaveraceae. Estudio de Fagaceae y Betulaceae. Estudio de Theaceae. Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

Tema 21.- Estudio de Malvaceae, Tiliaceae, Sterculiaceae, Passifloraceae y Cistaceae. Estudio de Salicaceae. Estudio de Brassicaceae (crucíferas). Estudio de Ericaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Cannabaceae y Rosaceae. Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

Tema 22.- Orden Fabales (leguminosas). Estudio de Cesalpinaceae y Fabaceae. Estudio de Myrtaceae. Estudio de Euphorbiaceae, Celastraceae, Vitaceae, Sapindaceae y Rhamnaceae. Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

Tema 23.- Estudio de Rutaceae, Linaceae, Erythroxylaceae, Araliaceae y Apiaceae (umbelíferas). Estudio de Hypericaceae, Loganiaceae, Gentianaceae, Oleaceae y Apocynaceae. Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

Tema 24.- Estudio de Solanaceae y Boraginaceae. Estudio de Lamiaceae (labiadas). Estudio de Plantaginaceae y Scrophulariaceae. Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

Tema 25.- Estudio de Rubiaceae, Valerianaceae y Asteraceae (compuestas). Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

Tema 26.- Clase Liliatae (monocotiledóneas). Caracteres generales. Estudio de Arecaceae, Araceae, Agavaceae y Liliaceae. Estudio de Poaceae (gramíneas) y Orchidaceae. Estudio de los géneros y especies más importantes con interés farmacéutico.

### **Prácticos:**

Los créditos prácticos se llevarán a cabo en los laboratorios de prácticas del Departamento de Ciencias de la Vida (Botánica) y del Departamento de Ciencias Biomédicas (Lab. de Farmacognosia).

Consta de las siguientes actividades:

Programa práctico:

Prácticas 1-6.- Análisis de distintas drogas vegetales según la RFE.

Práctica 7.- Reconocimiento de Gimnospermas.

Prácticas 8-10.- Reconocimiento de Angiospermas.

Práctica 11.- Trabajo de campo a la Sierra de Guadarrama (Madrid) para el reconocimiento de plantas de interés farmacéutico (alimentario, tóxico y medicinal) de una mañana de duración.

### **Otras Actividades:**

Programa de seminarios y/o otras actividades

Seminario 1. Extracción de drogas (Unidad temática I)

Seminario 2. Otros polisacáridos de interés terapéutico (Unidad temática II).

Seminario 3. Interés terapéutico actual de los flavonoides (Unidad temática IV).

Seminario 4. Interés terapéutico actual de los compuestos terpénicos (Unidad temática V).

Seminario 5. Importancia terapéutica actual de los alcaloides (Unidad temática VI)

Seminario 6.- Intoxicaciones por hongos.

Seminario 7.- Los hongos en la medicina tradicional China.

Seminario 8.- Briófitos y helechos con interés farmacéutico.

Seminario 9.- Morfología floral I.

Seminario 10.- Morfología floral II.

Seminario 11.- Morfología floral III.

Trabajos individuales / en grupo.

Tutorías virtuales. Los alumnos podrán presentar sus dudas al profesor por Internet, y le contestará lo más rápido que le sea posible.

## 3.1. Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Horas de dedicación y grupos
<b>I.- INTRODUCCIÓN A LA BOTÁNICA FARMACÉUTICA Y FARMACOGNOSIA</b>	TEMAS 1-2	3 h T, 1 h S
<b>II.- PRINCIPIOS ACTIVOS RELACIONADOS CON LOS HIDRATOS DE CARBONO</b>	TEMA 3	1 h T, 1 h S
<b>III.- PRINCIPIOS ACTIVOS DERIVADOS DEL ACETATO</b>	TEMAS 4-5	4 h T, 3 h P
<b>IV.- PRINCIPIOS ACTIVOS DERIVADOS DEL ÁCIDO SIKIMICO</b>	TEMAS 6-8	5 h T, 1h S, 3 h P
<b>V.- PRINCIPIOS ACTIVOS DERIVADOS DEL ÁCIDO MEVALÓNICO</b>	TEMAS 9-10	4 h T, 2h S, 3 h P
<b>VI.- PRINCIPIOS ACTIVOS DERIVADOS DE AMINOÁCIDOS</b>	TEMAS 11-14	5h T, 2h S, 3h P
<b>VII.- CRIPTÓGAMAS CON INTERÉS FARMACÉUTICO</b>	TEMAS 15-17	5 h T, 1 h S
<b>VIII.- ESPERMATÓFITOS CON INTERÉS FARMACÉUTICO</b>	TEMAS 18-26	17 h T, 4 h S, 12 h P

#### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### Número de horas totales: (en relación con ECTS)

<b>Horas presenciales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases en grupos grandes: 44</li> <li>• Clases en grupos reducidos: 12</li> <li>• Clases en laboratorio: 24</li> <li>• Tutorías grupales: 6</li> </ul>
<b>Horas del trabajo propio del estudiante:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en laboratorio: 20</li> <li>• Estudio independiente y elaboración de trabajos: 119</li> </ul>
<b>Horas TOTALES</b>	225

##### Estrategias metodológicas, materiales y recursos

<b>En las actividades presenciales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo grande (T): clases expositivas y discusión con el alumnado.</li> <li>• Grupo reducido (S): Discusión sobre temas monográficos de actualidad, se ilustrará algún contenido teórico con materiales informáticos y/o audiovisuales para después someterlos a debate. Exposición de trabajos elaborados por alumnos, etc.</li> <li>• Grupo de laboratorio (P): el alumno desarrollará experimentos que permitan solventar problemas y analizar hipótesis, contribuyendo a desarrollar su capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico</li> <li>• Tutorías grupales: Asesoramiento grupal especialmente asociado con la docencia en el laboratorio.</li> <li>• Materiales a utilizar para el desarrollo de cada actividad: impreso, audiovisual, de laboratorio, materiales en red, etc.</li> </ul>
<b>En las actividades no presenciales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, preparación de trabajos individuales y/o grupales y pruebas de autoevaluación.</li> <li>• Utilización del aula virtual para favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a información seleccionada y de utilidad para su trabajo no presencial.</li> <li>• Realización de tutorías a distancia.</li> </ul>

#### 5. EVALUACIÓN



### **Procedimiento de evaluación**

En cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en aquellos casos contemplados en la normativa de evaluación de la UAH, en los que el alumno podrá acogerse a un procedimiento de evaluación final. Para acogerse a este procedimiento de evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al Decano o Director de Centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua.

En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación<sup>1</sup>.

#### **Convocatoria ordinaria**

##### **Evaluación Continua:**

Se regirá de acuerdo a la normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH. La asistencia a clases, seminarios y tutorías es obligatoria y sólo se admitirán faltas hasta un máximo del 20%. Se evaluará la participación activa de los alumnos en todas las actividades presenciales y trabajos realizados, así como las habilidades desarrolladas durante las enseñanzas prácticas. Los alumnos deberán demostrar un nivel mínimo en la adquisición de las competencias correspondientes para que se obtenga su calificación global.

Los conocimientos de la materia se valorarán mediante (2) pruebas parciales y (2) pruebas globales escritas.

Participar en la evaluación continua supone consumir la convocatoria ordinaria. Los estudiantes de evaluación continua que deseen figurar como no presentados en esta convocatoria deberán comunicarlo por escrito en la secretaría del Departamento en el plazo establecido (hacia la mitad de la asignatura).

En caso de no superar la convocatoria ordinaria, los alumnos tendrán derecho a realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria.

##### **Evaluación Final:**

Se realizará un examen que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

#### **Convocatoria extraordinaria**

Se realizará un examen que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

#### **Criterios de evaluación:**

- Participación activa en las clases y actividades propuestas.
- Conocimiento y comprensión de conceptos, fundamentos y metodologías.
- Aplicación e integración de los contenidos a situaciones y problemas concretos.
- Resolución comprensiva de ejercicios y cuestiones.
- Sentido crítico y argumentación coherente en las ideas.
- Estudio y planificación de las sesiones prácticas, previo a su realización.
- Cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.
- Destreza en la realización de las prácticas en el laboratorio, análisis de datos e interpretación razonada de los resultados.

#### **Criterios de calificación:**

Por tratarse de una materia de carácter marcadamente experimental y técnico, la realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos que cursen la asignatura,

así como la superación del correspondiente examen, independientemente del tipo de evaluación a la que se acojan.

### Convocatoria ordinaria.

Evaluación continua. Para aprobar la asignatura será obligatorio superar las siguientes pruebas de los dos bloques temáticos indicados (se indica la ponderación de cada una en la nota final).

#### BLOQUE TEMÁTICO DE FARMACOGNOSIA.

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN CONTINUA
Contenidos teóricos:	
Unidades Temáticas I-III (para aprobarlo el alumno tiene que obtener al menos una nota de 5*).	17,5%
Unidades Temáticas IV-VI (para aprobarlo el alumno tiene que obtener al menos una nota de 5*).	17,5%
Prueba de contenidos de los seminarios.	5%
Contenidos teórico-prácticos:	
Examen de prácticas 1-6 (para aprobarlo el alumno tiene que obtener al menos una nota de 5*).	10%
CALIFICACIÓN FINAL	50%
(*) No se compensan exámenes aprobados con exámenes suspensos.	

#### BLOQUE TEMÁTICO DE BOTÁNICA FARMACÉUTICA.

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN CONTINUA
Contenidos teóricos:	
Unidades Temáticas VII-VIII (no completa) (para aprobarlo el alumno tiene que obtener al menos una nota de 5*).	17,5%
Unidades Temáticas VIII (resto) (para aprobarlo el alumno tiene que obtener al menos una nota de 5*).	17,5%
Prueba de contenidos de los seminarios.	2,5%
Contenidos teórico-prácticos:	

Prueba de prácticas (VISU) (para aprobarlo el alumno tiene que obtener al menos una nota de 5*).	10%
Presentación de un herbario (para presentar el herbario es necesario haber aprobado la parte teórica y práctica).	2,5%
CALIFICACIÓN FINAL	50%
(*) No se compensan exámenes aprobados con exámenes suspensos.	

Las pruebas superadas son eliminatorias de la materia correspondiente, pero las pruebas no superadas deberán repetirse en los exámenes de recuperación de la convocatoria ordinaria, en el caso de no superarse alguna de las pruebas se tendrá derecho a la Convocatoria Extraordinaria.

Evaluación final.

Aquellos alumnos que se hayan acogido a la evaluación final tendrán que realizar una prueba presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con una nota igual o superior a 5. En el caso de botánica deberán presentarse además al examen final de prácticas y presentar su herbario.

Convocatoria extraordinaria.

Se realizará una prueba presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias correspondientes a los dos Bloques Temáticos de la asignatura, recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario una nota igual o superior a 5 en cada bloque. En el caso de botánica deberán presentarse además al examen final de prácticas y presentar su herbario.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- Díaz González, T.; C. Fernández-Carvajal Álvarez & J.A. Fernández Prieto. CURSO DE BOTÁNICA. Ed. Trea. 2004. D58DIA

- Bruneton J. ELEMENTOS DE FITOQUÍMICA Y DE FARMACOGNOSIA. 2ª edición. Ed. ACRIBIA, S.A. Zaragoza. 2001. BAF615.43BRU

- Bruneton J. PHARMACOGNOSIE, PHYTOCHIMIE, PLANTES MEDICINALES. 5ª edición. Eds. Lavoisier Tec & Doc. 2016.)

- Bravo Díaz, L. FARMACOGNOSIA Ed. Elsevier. 2003. D615.43BRA

- Evans, W.C. Trease and Evans. PHARMACOGNOSY, 16<sup>th</sup> Edition. Elsevier. 2009.  
BAF615.43TRE

- Izco, J., E. Barreno, M. Brugués, M. Costa, J. Devesa, F. Fernández, T. Gallardo, X. Llimona, E. Salvo, S. Talavera & B. Valdés. BOTÁNICA. McGraw-Hill Interamericana. 2<sup>a</sup> Edición. 2004 BAC58IZC

### **Bibliografía Complementaria**

- Capasso, F. FARMACOGNOSIA: BOTANICA, CHIMICA E FARMACOLOGIA DELLE PIANTE MEDICINALI. 2<sup>nda</sup> Editione. Springer. Verlag. Italia. 2011. ISBN: 978-88-470-1651-4 (Print) 978-88-470-1652-1 (Online) BAF615.43CAP

- Dewick P.M. MEDICINAL NATURAL PRODUCTS: A BIOSYNTHETIC APPROACH, 3rd Edition. Wiley.2011. BAF615.43DEW

- Font-Quer, P. DICCIONARIO DE BOTÁNICA, Labor, S.A. 1975.

- Heinrich, M. Barnes, J. Gibbons, S. Williamson, E. FUNDAMENTALS OF PHARMACOGNOSY AND PHYTOTHERAPY, 2<sup>o</sup> Edition. Churchill Livingstone. 2012. ISBN: 978-0-7020-3388-9 BAF615.43FUN

- Kuklinski C. FARMACOGNOSIA. ESTUDIO DE LAS DROGAS Y SUSTANCIAS MEDICAMENTOSAS DE ORIGEN NATURAL. Ed. Omega. Barcelona. 2000.  
BAF615.43KUK.2003.

- Moreno, G. & J.L. García-Manjón. GUÍA DE HONGOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. Ediciones Omega. Barcelona. 2010. BAF582.28(083.85)MOR

- Osbourn, A. E, Lanzotti, V. PLANT-DERIVED NATURAL PRODUCTS: SYNTHESIS, FUNCTION AND APPLICATION. Springer. 2009, BAC615.43PLA. Libro electrónico.  
D615.43PLA

- Villar del Fresno A.M. FARMACOGNOSIA GENERAL Ed. Síntesis. 1999. D615.43FAR