

# GUÍA DOCENTE

## FARMACOGNOSIA

*Curso 2008-2009*

*Profesora: M<sup>a</sup> CARMEN ZAFRA-POLO CARRERAS*

*Departament de Farmacologia*

*Facultat de Farmàcia*

*Universitat de València*

## I.- DATOS INICIALES

Nombre de la asignatura:	Farmacognosia
Carácter:	Troncal
Titulación:	Licenciatura en Farmacia
Curso/Ciclo:	2º curso/ 1º ciclo
Departamento:	Farmacología
Profesor responsable:	María Carmen Zafra-Polo Carreras Despacho 4-69 ; Facultat de Farmacia Tel: 96 354 49 44 e.mail: carmen.zafra@uv.es

## II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura *Farmacognosia* se imparte con carácter anual y consta de 9 créditos (6 créditos teóricos y 3 créditos prácticos) en el Plan de Estudios actualmente vigente para la licenciatura en Farmacia.

Se trata de una rama de las Ciencias Farmacológicas, de gran tradición en los estudios de Farmacia, que acerca al estudiante al conocimiento de las **materias primas de origen biológico** (drogas) obtenidas de vegetales, animales o por fermentación de microorganismos, tanto terrestres como marinos, útiles para la elaboración de medicamentos. Dentro de estas materias primas dedicaremos más atención a las de origen vegetal (¿plantas medicinales?), por razones que se irán esgrimiendo y comprendiendo a lo largo del curso.

A pesar de que en su desarrollo como Ciencia la Farmacognosia ha vivido épocas de gran esplendor junto a otras de avance más lento, hoy día nadie pone en tela de juicio el interés que estas fuentes naturales aportan. Así, proporcionan un gran número de fármacos extremadamente útiles, que son difíciles de producir comercialmente por síntesis o, cuanto menos, resulta más rentable obtenerlos de sus fuentes naturales. En segundo lugar pueden proporcionar compuestos susceptibles de modificación para convertirse en fármacos más efectivos o menos tóxicos. Permiten obtener moléculas útiles como prototipo o modelos para obtener fármacos de síntesis con actividad similar a la molécula original. Proporcionan productos naturales de escasa o nula actividad farmacológica pero susceptibles de ser modificados por métodos químicos o microbiológicos para producir fármacos potentes que no se obtienen fácilmente por otros medios.

Los contenidos teóricos de esta asignatura se han organizado en torno al estudio de los grupos químicos más frecuentes en las drogas y de las principales drogas que los contienen siguiendo un criterio biogenético-químico para la clasificación de los mismos. Se proponen al inicio unos temas generales que serán básicos para la comprensión de dichos contenidos y facilitar el logro de los objetivos y destrezas que nos vamos a proponer alcanzar con el estudio de esta materia. En estos temas previos quedará patente el carácter multidisciplinar de esta asignatura y por tanto su más o menos estrecha relación con otras ya estudiadas (fisiología vegetal, botánica, fisiología, química orgánica.....) así como con otras disciplinas que se irán viendo simultáneamente a lo largo de este curso académico (química analítica, química farmacéutica, microbiología, fisiopatología,...).

Los aspectos teóricos se complementan con las prácticas de laboratorio; en ellas los estudiantes deben adquirir destreza en las técnicas básicas en un laboratorio de farmacognosia al realizar estudios experimentales sobre algunos de los conceptos desarrollados en las clases teóricas.

### III. VOLUMEN DE TRABAJO

Considerando 28 semanas lectivas durante el curso académico, la distribución prevista del trabajo es la siguiente:

**Asistencia a clases teóricas: (3 horas cada dos semanas)**

$$2 \text{ horas/semana} \times 14 \text{ semanas/cursos} = 28 \text{ horas/cursos}$$

$$1 \text{ hora/semana} \times 14 \text{ semanas/cursos} = 14 \text{ horas/cursos}$$

**Asistencia a clases prácticas (laboratorio):**

$$5 \text{ sesiones} \times 3 \text{ horas/sesión} = 15 \text{ horas/cursos}$$

$$2 \text{ sesiones} \times 4 \text{ horas/sesión} = 8 \text{ horas/cursos}$$

$$1 \text{ sesión} \times 2 \text{ horas/sesión} = 2 \text{ horas/cursos}$$

**Estudio-preparación de clases teóricas:**

$$3 \text{ horas/semana} \times 28 \text{ semanas/cursos} = 84 \text{ horas/cursos}$$

**Preparación de las clases prácticas**

$$1 \text{ hora/sesión} \times 5 \text{ sesiones/cursos} = 5 \text{ horas/cursos}$$

$$\text{Memoria trabajo última sesión} = 5 \text{ horas/cursos}$$

**Preparación de ejercicios para entregar en clases teóricas:** 14 horas/cursos

**Realización de Trabajo en grupo para presentar en seminarios:** 4 horas/cursos

**Estudio-preparación de exámenes y pruebas escritas:**

$$6 \text{ horas/prueba escrita} \times 2 \text{ pruebas escritas/cursos} = 12 \text{ horas/cursos}$$

$$16 \text{ horas/examen} \times 2 \text{ exámenes/cursos} = 32 \text{ horas/cursos}$$

**Realización de exámenes y pruebas escritas:**

$$1 \text{ hora/prueba escrita} \times 2 \text{ pruebas escritas/cursos} = 2 \text{ horas/cursos}$$

$$3 \text{ horas/examen} \times 2 \text{ exámenes/cursos} = 6 \text{ horas/cursos}$$

**Asistencia a tutorías:** 1.5 horas/sesión  $\times$  4 sesiones/cursos = 6 horas/cursos

**Asistencia a seminarios:** 3 horas/cursos

ACTIVIDAD	HORAS/CURSO
Asistencia a clases teóricas	42
Asistencia a clases prácticas	25
Estudio-preparación de clases teóricas	84
Preparación previa de las prácticas y Memoria final	10
Preparación de ejercicios para entregar en clases teóricas:	14
Realización de 1 trabajo en grupo para exponer en seminario	4
Estudio para preparación de exámenes y pruebas escritas	44
Realización de exámenes y pruebas escritas	8
Asistencia a tutorías	6
Asistencia a seminarios	3
<b>Volumen total de trabajo:</b>	<b>240</b>
<b>Total de créditos ECTS:</b>	<b>9</b>
<b>Nº horas por crédito:</b>	<b>26.6</b>

#### **IV. OBJETIVOS GENERALES**

El objetivo fundamental de la Farmacognosia es lograr que los estudiantes adquieran los conocimientos teórico-prácticos básicos en el campo de los productos naturales como fuentes de obtención de fármacos, así como sobre las drogas vegetales más utilizadas en la actualidad.

#### **V.- CONTENIDOS MÍNIMOS**

En base a los objetivos generales, la parte teórica de la asignatura se ha dividido en cinco bloques:

- \* Generalidades: Conceptos básicos, rutas biosintéticas de los principios activos y procesos usuales en la obtención de estas moléculas a partir de sus fuentes naturales.
- \* Principios derivados de monosacáridos: Glúcidos y derivados. Principales drogas.
- \* Principios activos derivados de acetatos y shikimatos: Compuestos fenólicos. Principales drogas.
- \* Principios activos derivados del ácido mevalónico: Terpenoides. Principales drogas.
- \* Principios activos derivados de aminoácidos: Alcaloides. Principales drogas.

Se finaliza con una visión conjunta de los antitumorales naturales en los que quedan incluidos metabolitos secundarios de distintos grupos fitoquímicos estudiados

En las prácticas de laboratorio se llevarán a cabo diversos experimentos en drogas representativas de principios activos de los grupos tratados en la teoría.

#### **VI.-DESTREZAS A ADQUIRIR**

Después de cursar la asignatura en su doble vertiente teórico-práctica el estudiante ha de ser capaz de:

- \* Utilizar adecuadamente la terminología científica básica relacionada con la materia.
- \* Identificar y formular los esqueletos básicos de los distintos tipos de principios activos presentes en las drogas y relacionarlos con la biogénesis de los mismos.
- \* Deducir de la estructura química de los principios activos sus propiedades fisico-químicas y los métodos adecuados para su extracción, purificación y aislamiento.
- \* Conocer y saber aplicar los principales métodos de detección, valoración e identificación de los principios activos en una droga.
- \* Integrar los conocimientos farmacognósticos con los adquiridos en otras materias.
- \* Definir la identidad y conocer el origen de las drogas más representativas dentro de cada grupo, su principio activo, y la actividad farmacológica.
- \* Discernir entre la acción farmacológica del principio activo aislado y la acción global de la droga.
- \* Deducir las posibles indicaciones terapéuticas de los principios activos, y de las drogas.
- \* Conocer las posibles interacciones de las plantas medicinales con los medicamentos convencionales.
- \* Comprender y saber interpretar las indicaciones de las Farmacopeas para el control de calidad de drogas oficinales.
- \* Manipular con seguridad los disolventes y reactivos químicos.
- \* Identificar y nombrar el material de laboratorio más común.
- \* Manejar instrumental y dispositivos de laboratorio.
- \* Comprender e interpretar trabajos científicos relacionados con la materia

## VII.- HABILIDADES SOCIALES

- \* Capacidad para adquirir un hábito de trabajo continuado a lo largo del tiempo.
- \* Capacidad de planificar y conducir su propio aprendizaje.
- \* Capacidad para razonar, argumentar y memorizar aspectos básicos.
- \* Capacidad de trabajo en grupo.
- \* Capacidad de resolver problemas o cuestiones mediante la aplicación integrada de los conocimientos adquiridos.
- \* Capacidad de expresarse oralmente de una forma precisa y clara.
- \* Capacidad de expresarse por escrito de una forma organizada y comprensible.
- \* Capacidad para obtener información adecuada para afrontar nuevos problemas científicos que se le planteen.
- \* Capacidad para desarrollar las actitudes y los valores favorables para un comportamiento ético en el desarrollo de su ejercicio profesional.

## VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

### Programa Teórico

#### Bloque I: Generalidades

Tema	Contenido	Semanas
1	<b>Conceptos básicos</b> (Farmacognosia, planta medicinal, droga, producto natural, principio activo). <b>Objetivos</b> de la Farmacognosia y su proyección futura.	1
2	<b>Las drogas verdaderas fábricas de principios activos.</b> Tipo, origen y criterios de calidad de las drogas. Metabolitos primarios y secundarios. Principales rutas biosintéticas de metabolitos secundarios. Clasificación biogenética de los principios activos de las drogas.	2
3	<b>Aislamiento e identificación de principios activos.</b> Extracción. Métodos de purificación y aislamiento. Estrategias para la elucidación estructural de principios activos.	2

#### Bloque II: Estudio de los principios activos de las drogas según su origen biosintético

<i>a) Derivados de monosacáridos</i>		
Tema	Contenido	Semanas
4	<b>Glúcidos y derivados.</b> Oligosacáridos. Polisacáridos homogéneos. Polisacáridos heterogéneos.	2
<i>b) Derivados de acetatos y shikimatos</i>		
Tema	Contenido	Semanas
5	<b>Biogénesis del anillo aromático: compuestos fenólicos y su clasificación.</b> Fenoles simples, ácidos fenoles, cumarinas y lignanos.	1.5
6	Flavonoides y antocianos.	1
7	Taninos.	0.5
8	<b>Poliacetatos:</b> Antracenosídeos. Ácidos grasos. Estatinas.	1.5
<i>c) Derivados del ácido mevalónico: Terpenoides</i>		
Tema	Contenido	Semanas
9	<b>Biosíntesis de terpenoides y su clasificación.</b> Aceites Esenciales. Iridoides.	1
10	Cannabinoides, sesquiterpenoides y diterpenoides.	1.5
11	Triterpenoides y esteroides.	1.5
12	Heterósidos cardiotónicos.	1

<i>d) Derivados de aminoácidos: Alcaloides</i>		
Tema	Contenido	Semanas
13	<b>Aspectos generales de los alcaloides</b>	1.5
14	<b>Alcaloides derivados de ornitina</b> Alcaloides tropánicos.	2
15	<b>Alcaloides derivados de fenilalanina y/o tirosina .</b> Alcaloides de esqueleto morfinano. Alcaloides aporfínicos. Alcaloides bis-bencilisoquinoleínicos. Alcaloides bis-isoquinoleínicos monoterpénicos. Alcaloides fenil-alquil-laminas. Alcaloides con anillo tropolona. Alcaloides de Amarilidáceas	3
16	<b>Alcaloides derivados del triptófano.</b> Alcaloides derivados del ácido lisérgico. Alcaloides indolmonoterpénicos. Alcaloides quinoleínicos.	2.5
17	<b>Alcaloides de origen diverso.</b> Alcaloides derivados de histidina. Alcaloides esteroídicos Bases xánticas	1
18	<b>Visión conjunta de Antitumorales Naturales</b>	1.5

**Prácticas de Laboratorio: Análisis y control de drogas vegetales**

**Sesión 1.- Bases del Control Analítico de drogas vegetales.**

**Drogas con Polifenoles:**

Flavonoides en Frutos de *Citrus sp*

Taninos en Hoja de *Thea sinensis*

**Sesión 2 y 3.- Drogas con Terpenoides:**

Saponósidos en Raíz de *Glycyrrhiza glabra*

Heterósidos cardiotónicos en Hojas de *Nerium oleander*

Aceite esencial en Capítulos florales de *Matricaria recutita*

**Sesión 4.- Drogas con Poliacetatos:**

Antracénósidos en Foliolas de *Cassia sp*

**Sesión 5.- Drogas con Alcaloides: (análisis cualitativo)**

Alcaloides tropánicos en Hoja de *Atropa belladonna*

**Sesión 6.- Drogas con Alcaloides (análisis cuantitativo)**

Alcaloides tropánicos en Hoja de *Atropa belladonna*

**Sesión 7.- Determinación de principios activos de una droga problema:**

Extracción, determinación cualitativa o cuantitativa.

Informe escrito en forma de trabajo científico: introducción, métodos, resultados y discusión, conclusiones y bibliografía.

**Sesión 8.- Exposición Oral del Informe escrito. Conclusiones de las prácticas.**

## IX. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

### 1.- Obras generales

Bruneton J. (1999): *Pharmacognosie, Phytochimie et Plantes médicinales*, 3ª ed, París, Technique & Documentation.

Bruneton J. (2001): *Farmacognosia, fitoquímica y plantas medicinales*, 2ª ed., Zaragoza, Acribia.

Máñez S., Giner R.M. (2005): *Farmacognòsia: de la natura al medicament*, Valencia, PUV

Evans W.C. (2002): *Trease and Evans Pharmacognosy*, 15ª ed. , Londres, W.B. Saunders.

A.M. Villar (editor) 1999: *Farmacognosia General*, Madrid, Síntesis.

### 2- Bibliografía complementaria o lecturas recomendadas

La mayoría de las obras propuestas recoge una bibliografía complementaria o recomendada en cada capítulo, que puede servir de orientación al estudiante. Además, el profesor orientará de forma individualizada en función de las dificultades específicas que a cada estudiante le vayan surgiendo a lo largo de su proceso de aprendizaje, o según aquellos aspectos que le resulten más atractivos a un determinado estudiante y en los que desee profundizar.

### 3.- Libros de análisis de drogas

Stahl E. (1975): *Analyse chromatographique et microscopique de drogues*, París, Lavoisier.

Wagner H. et al.(1984): *Plant drug analysis*, Berlín, Springer-Verlag.

*Real Farmacopea Española* (2002), 2ª edición, Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo.

### 4.- Revistas científicas especializadas

\**Journal of Natural Products*; \**Phytochemistry*; \**Planta Medica*; \**Phytotherapy Research*;  
\**Phytochemical Analysis*; \**Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*; \**Natural Product Reports*; \*  
*Journal of Ethnopharmacology*; \* *Phytomedicine*.....

### 5.- Webs relacionadas con plantas medicinales

Vademécum de Fitoterapia: <http://www.fitoterapia.net>

Centro de Investigación sobre Fitoterapia: <http://www.infito.com>

Monografías de plantas de la Comisión E alemana:

<http://www.herbalgram.org/iherb/commissione/index.html>

Monografías de plantas de la OMS: <http://www.who.int/medicines/library/trm/medicinalplants/monographs.shtml>

Portal farmacéutico: <http://www.portalfarma.com>

## X. METODOLOGÍA

La asignatura está planteada para que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y se estructura alrededor de las siguientes modalidades y métodos:

\* *Clases teóricas.*- Los estudiantes deben adquirir los conocimientos básicos incluidos en el temario mediante su estudio individual y la asistencia a las clases teóricas. En dichas clases, a las que el estudiante asistirá 3 horas cada dos semanas, el profesor dará una visión global del tema objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más relevantes y en los de especial complejidad. A fin de fomentar la participación activa del estudiante el profesor alternará el método expositivo (lección magistral) con el estudio de casos y la resolución de problemas, análisis de lecturas, notas de prensa,...) Para ello, se indicará a los estudiantes los puntos que deben revisar previamente a la asistencia a cada clase o qué actividades previas deben realizar.

Para el estudio individual y la preparación de los temas con profundidad, se les indicará a los estudiantes la bibliografía adecuada y se proporcionará el necesario material de apoyo.

\* *Prácticas de laboratorio.*- Están estructuradas en dos bloques de 4 sesiones cada uno de ellos. El estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio consistente en la comprensión del guión de la práctica, el repaso de los conceptos teóricos que implica y la preparación de un esquema del proceso de trabajo. Al inicio de cada sesión, el profesor incidirá en los aspectos más importantes del trabajo experimental y atenderá al estudiante durante la sesión. Realizada la práctica correspondiente, el estudiante analizará los hechos observados y resolverá algunas cuestiones planteadas por el profesor al inicio de la sesión o durante el desarrollo de la práctica.

En la sesión séptima, se entregará una droga problema sobre la que el profesor planteará una serie de cuestiones. Cada pareja de estudiantes, tras un periodo de debate entre ellos, planificará con ayuda de los guiones de prácticas y de cuantos manuales considere pertinentes, el proceso a seguir para poder contestar con éxito a las preguntas formuladas. Tras la ejecución del plan propuesto, elaborarán y entregarán una memoria, en formato de trabajo científico, que será expuesta ante el resto de compañeros, en la última sesión, durante un periodo máximo de 15 minutos. Se abrirá posteriormente un tiempo de debate acerca de la idoneidad del razonamiento seguido, de los aspectos metodológicos desarrollados, de la interpretación realizada de los resultados así como de las conclusiones a las que se ha llegado.

\* *Tutorías.*- Las tutorías se organizan en grupos reducidos de estudiantes, según el calendario establecido (dos sesiones en cada cuatrimestre). En ellas, el profesor evaluará el proceso de aprendizaje de los estudiantes de un modo globalizado. Igualmente, las tutorías servirán para resolver las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases y para asesorar a los estudiantes sobre las estrategias a seguir para soslayar las dificultades que se les puedan presentar. El profesor podrá plantear de forma individual o colectiva cuestiones específicas según las necesidades de los estudiantes que serán analizadas y discutidas en la fecha que de mutuo acuerdo se establezca para ello.

\* *Seminario.*- Consistirá en la preparación y exposición al resto de estudiantes de un trabajo llevado a cabo por subgrupos de cuatro alumnos sobre un tema propio de la materia Farmacognosia o sobre un tema multidisciplinar a propuesta de varios profesores. En estos seminarios se ejercitará la búsqueda de información, la capacidad de esquematizarla y resumirla, así como la expresión oral y escrita, además de fomentar el trabajo en equipo. El tema y fecha de exposición se establecerá al inicio de curso coordinándose todas las asignaturas.

## XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

En la evaluación del aprendizaje de los estudiantes se considerarán todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía y se realizará de una forma continua por parte del profesor.

**15% de la calificación (1.5 puntos):** procederá de la evaluación directa del profesor, resultado del contacto con el estudiante en las distintas modalidades de aprendizaje programadas. Se tendrán en cuenta distintos aspectos, tales como la asistencia **participativa**, el progreso en la utilización del lenguaje característico de la materia, el espíritu crítico, capacidad de colaborar con el resto del grupo, etc.

**10% de la calificación (1 punto):** se obtendrá como resultado de la elaboración y exposición del trabajo en equipo expuesto en los seminarios.

**20% de la calificación (2 puntos):** procederá de la nota de prácticas, que serán de asistencia obligatoria.

**55% de la calificación (5.5 puntos):** se obtendrá a partir de los resultados obtenidos en las pruebas escritas y en los exámenes. Se realizarán dos pruebas escritas, aproximadamente a mediados de cada cuatrimestre. Serán pruebas cortas sobre cuestiones conceptuales o de razonamiento y algunas preguntas de tipo test; servirán de control no sólo para el profesor sino para que el estudiante lleve a cabo su auto-evaluación. El valor de cada una de ellas en la calificación global de este apartado será de 0.75 puntos.

Los dos exámenes (2 puntos cada uno) se realizarán en los periodos establecidos por el Centro. El primero, al final del primer cuatrimestre, eliminará materia en caso de ser superado. Ambos exámenes constarán de cuestiones y preguntas que obliguen al estudiante a relacionar aspectos tratados en distintos temas o que se complementen con los vistos en otras asignaturas. Se podrá incluir también un tema a desarrollar, que permita demostrar la capacidad de síntesis y de exposición escrita adquirida por el estudiante.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 en cada uno de los exámenes teóricos y en las prácticas de laboratorio.