

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 1 de 12

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipos: Formación básica, Obligatoria, Optativa
 Trabajo de final de grado, Prácticas Tuteladas
 Prácticas Orientadas a la Mención

Duración: Semestral **Semestre/s:** S7
Número de créditos ECTS: 6
Idioma/s: Inglés

DESCRIPCIÓN

La Toxicología es la disciplina que se encarga del estudio de las sustancias potencialmente dañinas para los seres vivos, tanto los aspectos relativos a su captación, metabolismo y excreción como sus efectos biológicos y la forma de corregirlos. Ésta es una materia clave en los estudios de Farmacia, ya que se establece que una de las competencias esenciales del farmacéutico es su capacidad de evaluar los efectos toxicológicos de distintas sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes. Además, es una disciplina muy presente en el ejercicio profesional del farmacéutico, ya sea en la oficina de Farmacia (proporciona los conocimientos sobre los efectos tóxicos que puede manifestar un paciente en una intoxicación farmacológica), en la Farmacia Hospitalaria (el farmacéutico está habilitado para realizar informes toxicológicos en el ámbito clínico, pues la Toxicología Clínica es parte del Programa Oficial de Formación de Especialistas en Farmacia Hospitalaria), en el proceso de desarrollo de nuevos fármacos (los estudios preclínicos requieren estudios de seguridad de los nuevos fármacos) o en la inspección sanitaria y el área de Salud Pública (los inspectores farmacéuticos están facultados para realizar análisis de contaminantes de diversa naturaleza en aguas y alimentos, así como para desarrollar políticas públicas orientadas a controlar los niveles de compuestos potencialmente tóxicos en productos de consumo humano).

COMPETENCIAS*

Competencias Generales:

- G-7 Identificar, evaluar y valorar los problemas relacionados con fármacos y medicamentos, así como participar en las actividades de farmacovigilancia.

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 2 de 12

- G-10 Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas preclínicas y clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
- G-14 Conocer los principios éticos y deontológicos según las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas que rigen el ejercicio profesional, comprendiendo las implicaciones éticas de la salud en un contexto social en transformación.
- G-17 Tener destrezas informáticas suficientes para manejar procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, presentaciones y búsqueda por internet. Conocer la situación actual de la telemática en relación con las ciencias de la salud.

Competencias Específicas:

- E-MF11 Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes.
- E-MF14 Conocer la Naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos, así como los recursos en caso de intoxicación.
- E-MF15 Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.

REQUISITOS PREVIOS*

Se recomienda tener conocimientos previos de Farmacología.

CONTENIDOS

BLOQUE 1. FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA

- 1. INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA.** Conceptos de Toxicología. Criterios de toxicidad. Etiología general de las intoxicaciones. Fases del fenómeno tóxico.
- 2. TOXICOCINÉTICA.** Absorción. Distribución. Metabolismo. Eliminación. Definiciones y principales vías.
- 3. BIOTRANSFORMACIÓN.** Aspectos generales. Tipos de reacciones metabólicas. Factores que afectan la biotransformación de los tóxicos.
- 4. MECANISMOS DE TOXICIDAD.** Toxicidad selectiva. Toxicidad inespecífica. Otros: mecanismos inmunitarios, procesos desencadenados en la reparación del daño tóxico.
- 5. PROCESOS FISIOPATOLÓGICOS DE ORIGEN TÓXICO.** Hepatotoxicidad. Nefrototoxicidad. Toxicidad cardiovascular, sanguínea y pulmonar. Toxicidad cutánea.

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 3 de 12

Neurotoxicidad. Ototoxicidad. Toxicidad ocular. Disrupción endocrina. Carcinogénesis. Teratogénesis.

6. **ESTUDIOS TOXICOLÓGICOS DURANTE EL DESARROLLO DE FÁRMACOS.** Ensayos de toxicidad por administración aguda y repetida. Tolerancia local. Toxicidad sobre la reproducción. Ensayos para evaluar el potencial mutagénico y carcinógeno de los medicamentos. Otros ensayos toxicológicos en investigación.
7. **TRATAMIENTO GENERAL DE LAS INTOXICACIONES.** Generalidades. Primeros auxilios. Tratamiento local y general. Principales métodos de tratamiento.

BLOQUE 2. TOXICIDAD POR FARMACOS

8. **ANALGÉSICOS Y ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS.** Etiología. Toxicococinética. Mecanismo de acción. Investigación toxicológica. Tratamiento.
9. **HIPNÓTICOS-SEDANTES Y ANSIOLÍTICOS.** Etiología. Toxicococinética. Mecanismo de acción. Toxicidad. Investigación toxicológica. Tratamiento.
10. **ANTIDEPRESIVOS.** Antidepresivos cíclicos. Inhibidores de la monoaminoxidasa e inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina. Tratamiento.
11. **ANTIPSICÓTICOS.** Etiología. Toxicococinética. Mecanismo de acción. Investigación toxicológica. Tratamiento.
12. **ANTICONVULSIVANTES.** Etiología. Toxicococinética. Mecanismo de acción y tratamiento.
13. **FÁRMACOS QUE ACTÚAN EN EL APARATO CARDIOVASCULAR.** Digitálicos. Antiarrítmicos. Antihipertensivos. Anticoagulantes. Etiología. Toxicococinética. Mecanismo de acción. Investigación toxicológica. Tratamiento.
14. **ANTINEOPLÁSICOS.** Etiología. Toxicococinética. Mecanismo de acción. Investigación toxicológica. Tratamiento.
15. **ANTIMICROBIANOS, ANTIFÚNGICOS Y ANTIVÍRICOS.** Etiología. Toxicococinética. Mecanismo de acción. Investigación toxicológica. Tratamiento.

BLOQUE 3. TOXICIDAD DE LAS DROGAS DE ABUSO

16. **INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO TOXICOLÓGICO DE LAS DROGAS DE ABUSO.** Desarrollo del proceso drogodependiente. Clasificación y capacidad para producir drogodependencia. Complicaciones de la drogadicción.
17. **ALCOHOL.** Propiedades. Dosis Tóxicas. Toxicocinética. Mecanismo de acción. Efectos metabólicos. Investigación toxicológica.

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 4 de 12

- 18. TOXICIDAD DEL TABACO.** Componentes carcinógenos: Nicotina, monóxido de carbono, pro-carcinógenos, metales, alquitrán, otros. Efectos en enfermedades crónicas.
- 19. DROGAS DE ABUSO (I):** Opioides. Cannabis. Éxtasi. Alucinógenos. Ketamina.
- 20. DROGAS DE ABUSO (II):** Sustancias psicoestimulantes. Cocaína. Derivados anfetamínicos. Drogas de diseño.

BLOQUE 4. TOXICOLOGIA ALIMENTARIA Y AMBIENTAL

- 21. TOXICIDAD DE NUTRIENTES ESENCIALES EN EXCESO.** Hidratos de carbono. Grasas. Consumo de carne. Minerales. Vitaminas liposolubles.
- 22. ALERGIAS E INTOLERANCIAS ALIMENTARIAS.** Respuestas inmunes a componentes alimentarios. Intolerancias y errores innatos del metabolismo.
- 23. FACTORES ANTINUTRICIONALES.** Inhibidores enzimáticos. Anti-vitaminas. Anti-minerales. Sustancias con actividad polivalente.
- 24. TÓXICOS NATURALES EN ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL, VEGETAL Y HONGOS SUPERIORES.** Toxinas en pescados y mariscos. Hidrocarburos y grasas. Aminoácidos y proteínas. Otros compuestos nitrogenados. Toxicidad por hongos superiores.
- 25. TOXICIDAD DE PLANTAS MEDICINALES.** Plantas con toxicidad sobre el sistema digestivo, cardiovascular, hepatotóxicas y neuroactivas. Ejemplos con potencial tóxico.
- 26. TÓXICOS PRODUCIDOS POR LA ACCIÓN DE MICROORGANISMOS.** Toxinas de origen bacteriano: botulismo, toxinas de *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholera*. Micotoxinas: aflatoxinas, ocratoxina A, otras.
- 27. TÓXICOS PRODUCIDOS POR EL PROCESADO O ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS.** Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Aminas heterocíclicas. Nitrosaminas. Acrilamida. Ácidos grasos trans. Otros. Principales aditivos alimentarios.
- 28. METALES.** Mercurio, plomo, cadmio, cobre, arsénico y aluminio.
- 29. CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES.** Dioxinas. PCBs y PBBs. Perfluoroalquilos (PFAS/PFOA). Pesticidas: organoclorados, DDT, aldrín y derivados, otros.
- 30. OTROS COMPUESTOS POTENCIALMENTE NOCIVOS.** Tratamiento de plásticos: ftalatos, bisfenol-A. Otros pesticidas. Cosméticos: parabenos.
- 31. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.** Óxidos de azufre. Derivados nitrogenados. Ozono. Monóxido de carbono. Hidrocarburos aromáticos volátiles. Partículas en suspensión.

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología

MODULO: Medicina y Farmacología

ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 5 de 12

SEMINARIOS

Seminario 1. Toxicocinética

Seminario 2. Bases de datos de toxicología

Seminario 3. Búsqueda de información toxicológica

Seminario 4. Requisitos toxicológicos para el desarrollo de fármacos

Seminario 5. Innovaciones en tóxicos

Seminario 6. Casos clínicos

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 6 de 12

METODOLOGIA

ACTIVIDADES FORMATIVAS

| Actividades Formativas* (Memoria GF) | Actividades Formativas (Sigma) | Créditos* ECTS | Competencias |
|--|---|-------------------|---|
| Sesiones teóricas | Sesiones de exposición de conceptos | 1,2 | G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 |
| Resolución de ejercicios y problemas | Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos (1) | 0,3 | G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 |
| Actividades integradoras del conocimiento: casos, seminarios, Trabajos dirigidos y aprendizaje cooperativo | Seminarios | 0,3 | G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 |
| Sesiones prácticas: laboratorio o simulaciones | Trabajo práctico / laboratorio | 0,5 | G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 |
| - | Presentaciones (3) | - | - |
| Estudio personal del alumno | Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes | 3,6 | G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 |
| Actividades de evaluación | Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...) | 0,1 | G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 |
| | TOTAL | 6,0 | |

GF: Grado en Farmacia

(1) En el GF el epígrafe de “casos” de la ficha de la asignatura en Sigma está incluido en “Actividades integradoras del conocimiento”

(2) No aplica para el GF, actividades para resolver dudas del alumno están incluidas en el apartado “Estudio personal del alumno”

(3) En el GF el epígrafe “presentaciones” de la ficha de la asignatura en Sigma está incluido en “Actividades integradoras del conocimiento”

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología

MODULO: Medicina y Farmacología

ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 7 de 12

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DIDÁCTICA

1. Método expositivo. Lección magistral participativa, trabajo a través de las exposiciones de los diferentes contenidos teórico-prácticos e implicando al estudiante con la combinación de actividades y ejercicios en el aula. Se incentivará al alumno a formular preguntas que comporten un razonamiento personal. Impartición de contenidos, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula o a través de medios audiovisuales.

2. Prácticas en laboratorio. Realización de actividades de laboratorio por parte del estudiante con el fin de aplicar a nivel práctico la teoría de un ámbito de conocimiento y siempre bajo la supervisión directa de un profesor.

4. Resolución de ejercicios o problemas, desarrollando soluciones adecuadas mediante la realización de rutinas, aplicando fórmulas o algoritmos e interpretando resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

5. Aprendizaje basado en problemas o casos, permitiendo que los estudiantes experimenten, ensayen e indaguen sobre la naturaleza de situaciones, fenómenos y actividades cotidianas fomentando el análisis, el trabajo en equipo y la toma de decisiones.

7. Actividades de evaluación. Ejercicios para evaluar el grado de asunción de las competencias (conocimientos, habilidades, valores) por parte de los alumnos. De forma continuada o puntual.

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 8 de 12

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

| Métodos de evaluación * (Memoria GF) | Métodos de evaluación (Sigma) | Peso* (2) | Competencias |
|--|--|--------------|---|
| Examen final | Examen final | 55% | G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 |
| - | Examen/es parcial/es (1) | | - |
| Seguimiento del aprendizaje (incluye controles, casos, ejercicios, problemas, participación, evaluación On-Line, autoevaluación) | Actividades de seguimiento | 45% | G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 |
| Trabajos y presentaciones | Trabajos y presentaciones | - | - |
| Trabajo práctico o experimental | Trabajo experimental o de campo | - | - |
| Evaluación TFG | Proyectos | - | - |
| Prácticas externas (prácticas tuteladas y prácticas orientadas a la mención) | Valoración de la empresa o institución | - | - |
| - | Participación (1) | - | - |
| | | 100% | |

GF: Grado en Farmacia

1) En el GF los epígrafes “Examen/es parcial/es” y “la Participación” de la ficha de la asignatura en Sigma están incluidos en “Seguimiento del aprendizaje”

(2) Los valores pueden oscilar ± 5 % respecto el valor definido en la memoria del GF (sumatorio final 100%)

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 9 de 12

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocer y comprender los fundamentos de la Toxicología y tomar conciencia de la relevancia de la disciplina a nivel medioambiental, clínico, social y legal.
- Saber evaluar los riesgos toxicológicos identificando sus fuentes, formas de actuación, formas de tratamiento y prevención.
- Saber interpretar los resultados de los ensayos de toxicidad in vivo e in vitro en la evaluación de un nuevo medicamento.
- Saber determinar el rango de exposición que es seguro para la salud humana y el medioambiente de un medicamento o un agente químico no-terapéutico.
- Desarrollar el hábito de consulta electrónica de bases de datos, normas reglamentarias y bibliografía en relación a la toxicidad potencial de medicamentos y otros agentes químicos no-terapéuticos.

CUALIFICACIÓN

PRIMERA CONVOCATORIA

En la evaluación de la asignatura, cada uno de los apartados tendrá el siguiente peso en la nota final:

- Examen final (EF): 55%
- Actividades de seguimiento (45%) en las que se incluye:
 - o Control de seguimiento no eliminatorio (CS): 10%*
 - o Prácticas (P): 20% (se explicará la modalidad de evaluación al comenzar las prácticas)
 - o Seminarios (S): 10%
 - o Participación en las clases magistrales, prácticas y seminarios(Par): 5%

* Este porcentaje sólo aplica si la nota es igual o superior a 5; en caso de ser inferior o ser un NP, el examen final contará un 65%

La nota final (NF) se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$NF= CS*0.1+P*0.2+S*0.10+Par*0.05+EF*0.55$$

Para aplicar la fórmula se han de cumplir las siguientes condiciones:

- Todas las notas han de ser iguales o superiores a 5
- La asistencia debe ser igual o mayor al 75% (clases magistrales, prácticas y seminarios).

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 10 de 12

Si se suspende el control de seguimiento (o NP) la nota final se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$NF= P*0.2+S*0.10+Par*0.05+EF*0.65$$

Si no se supera una de las pruebas (examen final, prácticas o seminarios) la nota final será la más baja de las obtenidas.

La asignatura se aprobará con una nota final igual o superior a 5,0.

En el caso de no aprobar (o no presentarse) el examen final, las prácticas o los seminarios en la primera convocatoria, se guardarán las notas de aquellos apartados que sí estén aprobados para la segunda convocatoria. No se guardarán notas de un curso académico al siguiente.

SEGUNDA CONVOCATORIA

Ésta consistirá en un examen de tres partes. Los alumnos se presentarán únicamente a la(s) parte(s) cuya evaluación esté suspendida en la primera convocatoria. El examen consistirá en lo siguiente:

- Examen de contenido teórico de la asignatura (deberán hacerlo quienes suspendan el examen final en la primera convocatoria): 65%
- Examen del contenido de prácticas (deberán hacerlo quienes suspendan las prácticas en la primera convocatoria): 20%
- Examen del contenido de los seminarios (deberán hacerlo quienes suspendan los seminarios en la primera convocatoria): 10%
- Participación en las clases magistrales, prácticas y seminarios: 5%

La nota final (NF) se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$NF= P*0.2+S*0.10+Par*0.05+EF*0.65$$

Para aplicar la fórmula se han de cumplir la siguiente condición:

- Todas las notas han de ser iguales o superiores a 5:

Si no se supera una de las pruebas (examen, prácticas o seminarios) la nota final será la más baja de las obtenidas.

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología
MODULO: Medicina y Farmacología
ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 11 de 12

La asignatura se aprobará con una nota final igual o superior a 5,0.

SIGUIENTES CONVOCATORIAS

En caso de matrícula extraordinaria, la nota final (NF) será el resultado de evaluar el contenido teórico y el del resto de actividades de seminarios y prácticas en un único examen (EF) escrito donde $NF=EF$. Si la nota final es superior o igual a 5, la asignatura estará aprobada.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Para la evaluación de las competencias, G-7, G-10, G-14, G-17, E-MF11, E-MF14, E-MF15 se utilizará como indicador la nota de la asignatura.

BIBLIOGRAFIA

Barile FA. Clinical Toxicology. Principles and Mechanisms (2004). Ed. CRC Press

Dolan LC, Matulka RA, Burdock GA. Naturally Occurring Food Toxins. Toxins. 2010 Sep; 2(9):2289-332. doi: 10.3390/toxins2092289.

Mencías-Rodríguez E, Mayero-Franco LM. Manual de Toxicología Básica (2000). Ed. Díaz de Santos.

Marruecos L, Nogué S, Nolla J. Toxicología Clínica (1993). Ed. Springer-Berlag Ibérica

Moran I, Baldirà J, Marruecos-Sant L, Nogué S (2011). Toxicología Clínica. Ed. Grupo Difusión.

WEBGRAFIA

Medscape (<https://reference.medscape.com/>)

UpToDate (<https://www.uptodate.com/home>)

* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA

MATERIA: Toxicología

MODULO: Medicina y Farmacología

ESTUDIOS: Grado en Farmacia

Página 12 de 12

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES

Septiembre 2016, Dra. Ana Cuartero

Septiembre 2017, Álvaro Hernáez Camba; Joel Montané Mogas;

ÚLTIMA REVISIÓN:

Julio 2018, Joel Montané Mogas