



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

TOXICOLOGÍA

(Revisada en CD el 27-05-2021)

Grado en FARMACIA
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2021/2022
4º Curso - 1^{er} Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	TOXICOLOGÍA
Código:	570026
Titulación en la que se imparte	GRADO DE FARMACIA
Departamento y Área de Conocimiento:	CIENCIAS BIOMÉDICAS. TOXICOLOGÍA
Carácter:	Obligatorio
Créditos ECTS:	6 ECTS (4,5 Teóricos + 1,5 Prácticos)
Curso y período	Cuarto curso / Primer cuatrimestre
Profesorado:	Dra. María José González Muñoz Dra. Carmen José Mateos Vega
Coordinador:	Dra. María José González Muñoz
Horario de Tutoría:	Cita previa con los profesores de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La toxicología actualmente está incluida entre las Ciencias de la Vida, siendo una ciencia multidisciplinar, tanto en sus ramas aplicadas, como en los conocimientos de base que se precisan para abordar sus grandes áreas fundamentales.

El objetivo fundamental de la asignatura es la formación toxicológica que permita interpretar los datos científicos relativos a las intoxicaciones por los medicamentos y otros productos como son las drogas de abuso, plaguicidas, gases y compuestos orgánicos volátiles, así como las intoxicaciones derivadas de los propios alimentos.

Se ha de destacar su importancia en la actividad profesional de un farmacéutico, pues se requieren conocimientos toxicológicos a la hora de desarrollar muchas de sus tareas en oficinas de farmacia (consideración de reacciones adversas de los medicamentos, interacciones, etc.), en farmacia hospitalaria (asesoramiento a los clínicos sobre las intoxicaciones atendidas en el hospital), en laboratorios clínicos (interpretación de niveles plasmáticos y su correlación con la clínica de pacientes intoxicados o pacientes en tratamiento con determinados fármacos), en laboratorios farmacéuticos (ensayos de toxicidad aguda y crónica) y en industrias (utilización de productos peligrosos, exposición a sustancias tóxicas).

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Conocimientos sobre Fisiología, Farmacología, Farmacognosia y Técnicas Analíticas que permitan su aplicación en el campo de la Toxicología.

2. COMPETENCIAS

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

- 1.- Evaluar los efectos terapéuticos y tóxicos de sustancias con actividad farmacológica.
- 2.- Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.
- 3.- Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica.
- 4.- Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto oral como escrita, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional. Promover las capacidades de trabajo y colaboración en equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.

Competencias específicas:

1. Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes.
2. Conocer la Naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos, así como los recursos en caso de intoxicación.
3. Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.
4. Utilizar de forma segura los medicamentos teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas incluyendo cualquier riesgo asociado a su uso.
5. Promover el uso racional del medicamento y productos sanitarios.
6. Identificar, evaluar y valorar los problemas relacionados con fármacos y medicamentos, así como participar en las actividades de farmacovigilancia.

3. CONTENIDOS

Teóricos:

UNIDAD TEMÁTICA I: TOXICOLOGÍA FUNDAMENTAL

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA. Evolución histórica. Conceptos y definiciones toxicológicos. Clasificación de los tóxicos. Etiología de las intoxicaciones.

TEMA 2.- FASES GENERALES DEL PROCESO TÓXICO. Fases del fenómeno tóxico. Exposición a los tóxicos. Factores que modifican la toxicidad.

TEMA 3.- TOXICOCINÉTICA. Principales vías de absorción. Mecanismos de absorción. Proceso de distribución, fijación y acumulación de tóxicos. Vías de eliminación. Interés toxicológico de la toxicocinética.

TEMA 4.- BIOTRANSFORMACIÓN DE LOS TÓXICOS. Aspectos generales. Tipos de reacciones de biotransformación. Factores que afectan a la biotransformación de los tóxicos. Interés toxicológico del proceso de biotransformación.

TEMA 5.- MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS TÓXICOS (I). Generalidades. Toxicidad selectiva. Afectación de la estructura celular: oncosis y apoptosis. Afectación de la función celular.

TEMA 6.- MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS TÓXICOS (II). Principales mecanismos moleculares de toxicidad. Mecanismos mediados por receptores. Mecanismos mediados por no receptores.

TEMA 7.- DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA INTOXICACIÓN (I). Diagnóstico biológico y químico-toxicológico. Primeros auxilios. Aspectos generales del tratamiento de las intoxicaciones.

TEMA 8.- DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA INTOXICACIÓN (II). Tratamiento local. Tratamiento general. Principales métodos de tratamiento: evacuante, neutralizante, antidotico y eliminador. Principios generales para el empleo de antidotos y antagonistas.

UNIDAD TEMÁTICA II: INTOXICACIONES POR MEDICAMENTOS

TEMA 9.- INTOXICACIONES MEDICAMENTOSAS. Introducción. Etiología. Fármacos implicados en intoxicaciones medicamentosas. Efectos tóxicos agudos (sobredosis) y crónicos. Interacción alimento-medicamento.

TEMA 10.- ANALGÉSICOS Y ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS: SALICILATOS. Etiología. Mecanismo de acción tóxica. Signos y síntomas de toxicidad. Diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

TEMA 11.- ANALGÉSICOS Y ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS: PARACETAMOL Y AINES. Etiología. Mecanismo de acción tóxica. Signos y síntomas de toxicidad. Diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

TEMA 12.- PSICOFÁRMACOS: ANTIDEPRESIVOS Y ANSIOLÍTICOS. Etiología. Mecanismo de acción tóxica. Signos y síntomas de toxicidad. Diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

TEMA 13.- PSICOFÁRMACOS: NEUROLEPTICOS. Etiología. Mecanismo de acción tóxica. Signos y síntomas de toxicidad. Diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

TEMA 14.- PSICOFÁRMACOS: ANTICONVULSIONANTES E HIPNÓTICO-SEDANTES. Etiología. Mecanismo de acción tóxica. Signos y síntomas de toxicidad. Diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

TEMA 15.- OTROS FÁRMACOS DE INTERÉS: DIGITÁLICOS Y ANTIARRÍTMICOS. Etiología. Mecanismo de acción tóxica. Signos y síntomas de toxicidad. Diagnóstico y tratamiento de la intoxicación.

UNIDAD TEMÁTICA III: OTROS TÓXICOS

TEMA 16: TOXICIDAD DE LAS DROGAS DE ABUSO (I). Introducción. Definiciones y conceptos básicos. Clasificación de las sustancias.

TEMA 17: TOXICIDAD DE LAS DROGAS DE ABUSO (II): CANNABIS. Etiología. Toxicocinética. Mecanismo de acción. Capacidad adictiva. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 18: TOXICIDAD DE LAS DROGAS DE ABUSO (III). COCAINA. Etiología. Toxicocinética. Mecanismo de acción. Capacidad adictiva. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 19: INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR PLAGUICIDAS. Introducción. Clasificación. Mecanismo de acción. Principales efectos tóxicos. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 20: INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR METALES. Introducción. Clasificación. Mecanismo de acción. Principales efectos tóxicos. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 21: INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR GASES. Introducción. Clasificación. Mecanismo de acción. Principales efectos tóxicos. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 22: INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES. Introducción. Clasificación. Mecanismo de acción. Principales efectos tóxicos. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 23: INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR TOXINAS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL (I) Introducción. Clasificación. Biotoxina marinas. Sustancias tóxicas de origen natural en plantas superiores. Sustancias antinutritivas.

TEMA 24: INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR TOXINAS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL (II) Intoxicaciones por hongos superiores. Micotoxicosis. Tóxicos formados durante el procesado, preparación y almacenamiento de los alimentos. Contaminación química de los alimentos.

Prácticos:

PRÁCTICA I: SEGURIDAD EN EL LABORATORIO. INTERPRETACIÓN DE ETIQUETAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS. UTILIZACIÓN DE TEST RÁPIDOS PARA LA DETECCIÓN DE TÓXICOS

Normas de seguridad básicas en el laboratorio toxicológico

Etiquetado de productos químicos y fitosanitarios

Detección de paracetamol, antidepressivos tricíclicos, paraquat y diquat mediante pruebas de colorimétricas

PRÁCTICA II: UTILIZACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Búsqueda e interpretación de información toxicológica. Utilización de estrategias de localización de información en Internet y bases de datos especializados

PRÁCTICA III: DETERMINACIÓN DE TÓXICOS INORGÁNICOS

Determinación cualitativa de arsénico

Investigación de arsénico en aguas mediante Espectrofotometría de Absorción Atómica

Determinación de mercurio en pescado.

Determinación cualitativa de cianuro

PRÁCTICA IV.-INVESTIGACIÓN DE TÓXICOS VOLÁTILES

Determinación de etanol en sangre total: método químico y enzimático

Determinación de metanol

PRÁCTICA V.- DETERMINACIÓN DE TÓXICOS ORGÁNICOS EN FLUIDOS BIOLÓGICOS

Extracción e identificación de salicilatos, barbitúricos y fenotiazinas

Determinación de barbitúricos en muestras de interés toxicológico por espectrofotometría

Extracción e identificación en fase sólida de barbitúricos y fenotiazinas

PRÁCTICA VI.- DETERMINACIÓN DE BIOMARCADORES

Determinación colorimétrica de la modificación de la actividad colinesterasa por compuestos organofosforados

PRÁCTICA VII.- TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA

Sustancias tóxicas resultantes de la normal evolución de los alimentos trimetilamina en pescados

Sustancias tóxicas creadas en procesos tecnológicos: Sustancias tóxicas creadas por la tecnología alimentaria en grasas y aceites

Valor del ácido tiobarbitúrico (TBA)

Otras Actividades:

Programa de seminarios

Seminario 1.- Intoxicaciones producidas por productos domésticos

Seminario 2.- Intoxicaciones por sustancias dopantes

Seminario 3.- Toxinología

Seminario 4.- Casos clínicos de intoxicación por medicamentos

Seminario 5.- Toxicología analítica y técnicas empleadas en el análisis toxicológico

Seminario 6.- Evaluación de la toxicidad, métodos alternativos y evaluación del riesgo tóxico

3.1. Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Horas de dedicación
UNIDAD TEMÁTICA I. TOXICOLOGÍA FUNDAMENTAL	Tema 1.- Introducción a la Toxicología Tema 2.- Fases generales del proceso tóxico Tema 3.- Toxicocinética Tema 4.- Biotransformación de los tóxicos Tema 5.- Mecanismos de acción de los tóxicos (I) Tema 6.- Mecanismos de acción de los tóxicos (II) Tema 7.- Diagnóstico y tratamiento de la intoxicación (I) Tema 8.- Diagnóstico y tratamiento de la intoxicación (II)	11 h T 4 h S 4 h P
UNIDAD TEMÁTICA II. TOXICOLOGÍA DEL MEDICAMENTO	Tema 9.- Intoxicaciones medicamentosas Tema 10.- Analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos: Salicilatos Tema 11.- Analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos: Paracetamol y AINES Tema 12.- Psicofármacos: Antidepresivos y Ansiolíticos Tema 13.- Psicofármacos: Neurolépticos Tema 14.- Psicofármacos: Anticonvulsivante e Hipnóticosedantes Tema 15.- Otros fármacos de interés: digitálicos y antiarrítmicos	7 h T 1 h S 3 h P

UNIDAD TEMÁTICA III. OTROS TÓXICOS	Tema 16.- Toxicidad de las drogas de abuso (I) Tema 17.- Toxicidad de las drogas de abuso (II): Cannabis Tema 18.- Toxicidad de las drogas de abuso (III): Cocaína Tema 19.- Toxicidad de las drogas de abuso (IV): Drogas de síntesis Tema 20.- Intoxicaciones producidas por plaguicidas Tema 21.- Intoxicaciones producidas por metales Tema 22.- Intoxicaciones producidas por gases Tema 23.- Intoxicaciones producidas por toxinas de origen vegetal y animal (I) Tema 24.- Intoxicaciones producidas por toxinas de origen vegetal y animal (II)	10 h T 3 h S 11 h P
---	---	---------------------------

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Clases en grupos grandes: 28 horas • Clases en grupos reducidos: 8 horas • Clases en laboratorio: 18 horas • Tutorías grupales 4,5 horas
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de cálculo y análisis de resultados de laboratorio • Estudio autónomo y elaboración de trabajos • Pruebas de autoevaluación y/o evaluación a través de la plataforma virtual <p style="text-align: right;">91,5 horas</p>
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En las actividades presenciales	<p>Grupo grande (T): clases expositivas y discusión con el alumnado. Se expondrán los contenidos de los temas, se explicarán los conceptos más importantes y se resolverán cuestiones que ayuden a la comprensión de los conceptos. Se ilustrará algún contenido teórico con materiales informáticos y/o audiovisuales. Para favorecer la participación de los alumnos y la interacción con el profesor se podrán utilizar dinámicas participativas.</p> <p>Grupo reducido (S): resolución de problemas numéricos y cuestiones proporcionadas previamente y relacionadas con la materia expuesta en las clases expositivas. Se podrá proponer</p>
--	---

	<p>alguna actividad grupal para que los alumnos resuelvan pequeños casos o problemas propuestos.</p> <p>Grupo de laboratorio (P): el alumno desarrollará experimentos para aprender, con sistemas reales, a aplicar e interpretar los principios básicos desarrollados en las clases teóricas, contribuyendo a desarrollar su capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico.</p> <p>Materiales y recursos a utilizar para el desarrollo de cada actividad: fundamentalmente pizarra, complementada con material docente audiovisual preparado por el profesor (transparencias, diapositivas, presentaciones PowerPoint), material impreso (hojas de ejercicios numéricos y cuestiones, ejemplos complementarios), de laboratorio (material específico para cada práctica y guiones de prácticas), materiales en red (Plataforma del Aula Virtual, Mi Portal, Webs recomendadas para simulación y prácticas), etc... .</p>
<p>En las actividades no presenciales</p>	<p>Estudio autónomo. Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, lecturas recomendadas, uso de aplicaciones virtuales de simulación, preparación de trabajos individuales y/o grupales y pruebas de autoevaluación.</p> <p>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.</p>

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

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.

Convocatoria ordinaria

Evaluación Continua:

Se regirá de acuerdo a la normativa de evaluación de la UAH¹ (Art. 9). 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 una prueba parcial y una prueba global escrita.

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, así como la superación del correspondiente examen, para todos los alumnos que cursen la asignatura, independientemente de la modalidad de examen a la que se acojan.

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua: El aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

- Prácticas de laboratorio: 10%

- Seminarios y pruebas escritas: 90% (Seminarios 10% y pruebas escritas 80%)

Evaluación final: 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 recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con nota igual o superior a 5. Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 20% de la calificación total.

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 recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con nota igual o superior a 5. Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 10 % de la calificación total.

Si las Autoridades Sanitarias consideraran necesaria la suspensión de la actividad docente presencial o las circunstancias de la asignatura lo requieren, la docencia, o parte de la misma, continuaría con la metodología online hasta que se levantara la suspensión, momento en el que se volvería a la modalidad presencial.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica:

1. Repetto, Manuel, Toxicología fundamental, Díaz de Santos, 4ª Ed, Madrid, 2009 BAF615.9REP
2. Repetto Manuel, Toxicología Avanzada, Díaz de Santos, Madrid, 1995. S615.9REP
3. Loomis, Ted A Ted Albert, Fundamentos de Toxicología, Acribia 1982. S615.9LOO
4. Bello Gutiérrez, José, Fundamentos de ciencia toxicológica, Díaz de Santos, Madrid, 2001. BAF615.9BEL
5. Mencías Rodríguez Emilio y Mayero Franco Luis Manuel, Manual de Toxicología Básica, Díaz de Santos, Madrid, 2000 D615.9MEN

Bibliografía Complementaria (optativo):

1. Klaassen, Curtis D, Manual de toxicología clínica la ciencia básica de los tóxicos, McGraw-Hill Interamericana, 5ª Ed, Méjico, 2001. BAF615.9CAS
2. Ladrón de Guevara, J. Toxicología médica clínica y laboral, Interamericana-McGraw-Hill, New York, 1995. BAF615.9LAD
3. Repetto Manuel. Toxicología Alimentaria. Díaz de Santos, Madrid, 2006. BAF613.2.099TOX