

**DOBLE GRADO
FARMACIA Y NUTRICIÓN
HUMANA Y DIETÉTICA**

**Ficha Docente:
TOXICOLOGÍA**

CURSO 2023-24



**FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Toxicología

CARÁCTER: Obligatorio

MATERIA: Toxicología

CURSO: Quinto

SEMESTRE: Noveno (9º)

CRÉDITOS: 6 ECTS

DEPARTAMENTO/S: Farmacología, Farmacognosia y Botánica; Química en Ciencias Farmacéuticas (Facultad de Farmacia); Farmacología y Toxicología (Facultad de Veterinaria)

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinadores:

Prof Dr. Javier Del Pino Sans (jpino@ucm.es) (Profesor Titular)

Prof Dr. José Antonio Guerra Guirao (jaguerra@ucm.es) (Profesor Ayudante Doctor)

Profesores:

- Dpto. Farmacología, Farmacognosia y Botánica (Fac. Farmacia)

Prof Dr. José Antonio Guerra Guirao (jaguerra@ucm.es) (Profesor Ayudante Doctor)

- Dpto. Química en Ciencias Farmacéuticas (Fac. Farmacia)

Profª. Dra Mª Inmaculada Valverde Asenjo (mivalver@ucm.es) (Profesor Contratado Doctor)

- Dpto. Farmacología y Toxicología (Fac. Veterinaria)

Prof Dr. Javier Del Pino Sans (jpino@ucm.es) (Profesor Titular)

Prof Dr. Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez (fortun@ucm.es) (Profesor Titular)

Profª Dra. Mª Aránzazu Martínez Caballero (arantxam@vet.ucm.es) (Catedrático de Universidad)

Profª Dra. Mª Teresa Frejo Moya (maytef@ucm.es) (Profesor Titular)

Prof Dr. Manuel Alejandro Romero Martínez (manarome@ucm.es) (Profesor Contratado Doctor)

Profª Dra. Eva Ramos Alonso (eva.ramos@ucm.es) (Profesor Titular)

Profª Dra. Irma Ares Lomban (iareslom@ucm.es) (Profesor Contratado Doctor)

Profª Dra. Paula Moyano-Cires Ivanoff (pmoyanocires@ucm.es) (Profesor Ayudante Doctor)

Profª Dra. Margarita Lobo Alonso (mlobo@ucm.es) (Profesor Asociado)

Profª Dra. Marta Martínez Caballero (mmartine@ucm.es) (Profesor Asociado)

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

La enseñanza de la Toxicología tiene como fin principal proporcionar al alumno los fundamentos y conceptos básicos de Toxicología y los aspectos más relevantes de la Toxicología Medicamentosa, Toxicología Ambiental y Toxicología Alimentaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar al alumno el conocimiento de los fundamentos y principios básicos de la Toxicología.
- Conocer la etiología general de las intoxicaciones y su tratamiento.
- Saber definir los criterios de toxicidad y las unidades toxicológicas.
- Identificar y distinguir los distintos procesos toxicocinéticos y presentar mecanismos de acción tóxica de agentes químicos.
- Describir y valorar los distintos bioensayos toxicológicos básicos para evaluar la seguridad de los medicamentos, los alimentos y otros compuestos químicos usado a nivel medioambiental.
- Proporcionar al alumno el conocimiento de los principales tipos de accidentes yatrogénicos para los principales grupos terapéuticos de medicamentos, plantas medicinales y drogas de abuso, sus mecanismos de toxicidad, las medidas para el tratamiento de las intoxicaciones por sobredosificación y las medidas preventivas.
- Proporcionar al alumno el conocimiento de los principales tóxicos medioambientales, su origen, transporte, movilidad y disponibilidad en los distintos medios, los procesos de bioacumulación, bioconcentración, biomagnificación y persistencia, los efectos tóxicos en el medio ambiente y mecanismos de remediación y prevención de la contaminación ambiental.
- Manejar los conceptos vinculados a la Toxicología de los Alimentos.
- Conocer los diferentes tipos de contaminantes alimentarios y/o residuos de mayor incidencia, conocer e interpretar sus mecanismos de acción tóxica, su fisiopatología, entender definir la magnitud del riesgo que presentan en ciertas condiciones, y conocer los síntomas y tratamientos de sus intoxicaciones.
- Dar a conocer la Toxicología Reguladora presentando las Agencias de Medicamentos, Agencias Alimentarias y Agencias del medio ambiente, sus funciones y programas reguladores.
- Aportar conocimientos sobre evaluación del riesgo para la salud humana y medioambiental del uso de medicamentos, drogas de abuso, consumo de alimentos y liberación de tóxicos al medio ambiente, y como prevenir los riesgos asociados.

III.- REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos de Química, Bioquímica, Fisiología, y Farmacología.

IV.- CONTENIDOS

PROGRAMA TEÓRICO:

BLOQUE TOXICOLOGÍA MEDICAMENTOSA

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA: Desarrollo y evolución histórica de la Toxicología. Conceptos y definiciones. Fuentes de información en Toxicología.

TEMA 2.- TOXICIDAD DE LOS XENOBIÓTICOS. Toxicocinética y Toxicodinamia.

TEMA 3.- TOXÍNDROMES, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO GENERAL DE LAS INTOXICACIONES.

TEMA 4.- TOXICOLOGÍA REGULATORIA. Legislación y Agencias regulatorias.

TEMA 5.- METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN TOXICOLÓGICA. Modelos de investigación en toxicología: toxicidad dosis única y repetida; toxicidad reproductiva; carcinogénesis y mutagénesis; otros ensayos específicos.

TEMA 6.- INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR FÁRMACOS ANSIOLÍTICOS E HIPNÓTICOS. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 7.- INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR FÁRMACOS ANTIDEPRESIVOS Y ANTIMANIACOS. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 8.- INTOXICACIÓN PRODUCIDAS POR FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROÍDICOS. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 9.- INTOXICACIÓN PRODUCIDAS POR FÁRMACOS QUE ACTÚAN EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 10.- DROGAS DE ABUSO (I): INTOXICACIÓN POR SUSTANCIAS DEPRESORAS Y PSICOTOMIMÉTICAS (heroína y otros derivados opioides, cannabis, LSD y otros alucinógenos). Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 11.- DROGAS DE ABUSO (II): INTOXICACIÓN POR SUSTANCIAS PSICOESTIMULANTES (cocaína, derivados anfetamínicos y drogas de diseño). Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 12.- TOXICIDAD DE PLANTAS MEDICINALES. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

BLOQUE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL

TEMA 13.- TOXICOLOGÍA AMBIENTAL. Conceptos básicos: Medioambiente. Clasificación de contaminantes. Rutas de exposición. Población expuesta. Fuentes. Impactos ambientales.

TEMA 14.- PROPIEDADES DE LOS TOXICOS QUE DETERMINAN SU TOXICIDAD Características organolépticas, físicas y químicas de los tóxicos ambientales. Coeficientes de reparto.

TEMA 15.- CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO RECEPTOR. Transporte, movilidad y disponibilidad de las sustancias tóxicas en el Medioambiente. Bioacumulación, Bioconcentración, Biomagnificación y Persistencia.

TEMA 16.- EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES. Estimación de la exposición. Evaluación de la toxicidad. Caracterización del riesgo ecotoxicológico.

TEMA 17.- GESTIÓN DE RIESGOS. Remediación y prevención de la contaminación ambiental

BLOQUE TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA

TEMA 18.- TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. Crisis alimentarias. Marco legislativo. Toxicovigilancia alimentaria Organismos nacionales e internacionales relacionados con la seguridad alimentaria.

TEMA 19.- PROGRAMAS DE CONTROL ALIMENTARIO. Evaluación de la seguridad, análisis del riesgo y reglamentación de sustancias químicas en los alimentos. Valores guía para el manejo del riesgo. Ensayos para la identificación de la peligrosidad y para determinar los valores guía basados en criterios de salud.

TEMA 20.- PAPEL DE LA MICROFLORA INTESTINAL O MICROBIOTA EN LA TOXICIDAD DE COMPUESTOS QUÍMICOS. Interacciones de compuestos metales y N-nitrosos con la microbiota intestinal y sus implicaciones toxicológicas.

TEMA 21.- TOXICOLOGÍA DE NUTRIENTES. Impacto de la concentración de nutrientes sobre la salud. Interacciones entre nutrientes y tóxicos. Efectos de los tóxicos sobre la nutrición. Herramientas para el cálculo de la cantidad consumida de tóxicos a través de los alimentos

TEMA 22.- TOXIOLOGIA DEL SISTEMA INMUNE Y ENDOCRINA. Alergia y reacciones adversas a los alimentos y componentes alimenticios. Toxicidad por disruptores endocrinos presentes en alimentos.

TEMA 23.- TOXICOLOGÍA DE SUSTANCIAS NATURALES NOCIVAS EN LOS ALIMENTOS DERIVADOS DE PLANTAS SUPERIORES Y HONGOS I. Glucósidos cianógenos. Inhibidores de la colinesterasa. Goitrismo. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 24. TOXICOLOGÍA DE SUSTANCIAS NATURALES NOCIVAS EN LOS ALIMENTOS DERIVADOS DE PLANTAS SUPERIORES Y HONGOS II. Toxicología de taninos, cicasina, terpenos y otros. Fabismo. Latirógenos. Sustancias Psicoactivas. Hongos superiores. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 25.- TOXICOLOGÍA DE COMPUESTOS PRODUCIDOS POR DEGRADACIÓN O REACCIÓN CON CONTAMINANTES. Nitratos, nitritos y N-nitroso. Oxalatos. Xantinas y productores de Tiramina. Alcaloides. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 26.- TOXINAS BACTERIANAS EN LOS ALIMENTOS. Toxiinfecciones por Salmonella, Escherichia coli, Vibrio parahaemolyticus y otras bacterias. Intoxicaciones por Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens y Clostridium botulinum. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 27.- MICOTOXINAS EN ALIMENTOS. Micotoxicosis. Aflatoxicosis. Fusariosis. Ocratoxicosis. Clavatoxicosis. Otras micotoxicosis. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento. Residuos en alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

TEMA 28.- TOXICOLOGÍA DE SUSTANCIAS NATURALES NOCIVAS EN LOS ALIMENTOS DE ORIGEN MARINO. Toxinas procedentes de moluscos. Neurotoxinas. Saxitoxina y otras toxinas relacionadas. Toxinas presentes en peces. Tetrodotoxina. Ciguatoxina. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 29.- TOXICOLOGÍA DEL ALCOHOL. Efectos metabólicos y nutricionales del alcohol. Hipervitaminosis A y D. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 30.- RESIDUOS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS I. Toxicidad por metales no esenciales en alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

TEMA 31.- RESIDUOS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS II. Toxicología de plaguicidas/biocidas y productos fitosanitarios. Parámetros de seguridad alimentaria.

TEMA 32.- TOXICOLOGÍA DE SUSTANCIAS NOCIVAS RESULTANTES DE PROCESOS TECNOLÓGICOS. Hidrocarburos aromáticos, alifáticos y halogenados y otros contaminantes derivados de procesos tecnológicos. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

TEMA 33.- CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA Y EFECTOS TÓXICOS DERIVADOS DE LOS MATERIALES EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS. Plásticos, cerámicos, elastómeros, materiales poliméricos y metálicos. Riesgos y exigencias en materia de toxicidad y evaluación de la seguridad.

TEMA 34.- TOXICOLOGÍA DE AGENTES PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN ANIMALES PARA CONSUMO. Compuestos beta agonistas, hormonas esteroides y peptídicas y aditivos antimicrobianos. Resistencias cruzadas a antimicrobianos usados en terapéutica humana. Fraudes alimentarios.

TEMA 35.- TOXICOLOGÍA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS I. Uso de los aditivos alimentarios en relación a su seguridad. Requerimientos de ensayos toxicológicos para fijar la seguridad de los aditivos para los alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

TEMA 36.- TOXICOLOGÍA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS II. Antioxidantes, conservantes, colorantes, emulgentes, y saborizantes, edulcorantes y reguladores de la acidez. Enzimas y coadyuvantes tecnológicos.

TEMA 37.- COMPLEMENTOS ALIMENTICIOS, NUEVOS ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES. Exigencias en materia de toxicidad y evaluación de la seguridad.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

- Determinación cualitativa de medicamentos en orina sintética.
- Detección de cannabinoides en muestras vegetales por cromatografía en capa fina.
- Tóxicos presentes en plantas y hongos de uso en alimentación.
- Investigación químico-toxicológica. Toma de muestras. Principales muestras para el análisis toxicológico. Biomarcadores de neurotoxicidad. Fuentes de Información en Toxicología Alimentaria.
- Determinación de nitratos y nitritos en productos cárnicos. Determinación de cianuros en productos vegetales.
- Evaluación de la Exposición a productos de consumo.

V.- BIBLIOGRAFÍA

ALBERT, LILIA A. (2002). Curso básico de toxicología ambiental. Noriega Editores. Méjico.

CAMEAN, A.M., REPETTO, M. (2006). Toxicología alimentaria. Ed. Diaz de Santos. Madrid.

CAPÓ MARTÍ, M. (2007). Principios de Ecotoxicología. Ed. Tebar.

CONCON, J.M. (1988). Food toxicology. Part A and B. M. Dekker Inc.

DEL PINO, J., FREJO M.T., DIAZ, M.J. (2016). Thyroid Toxicity. Ed. Bentham.

DERACHE, R. (1990). Toxicología y seguridad de los alimentos. Ed. Omega. Barcelona.

ELEY, R. (1992), Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. Ed. Acribia. Zaragoza.

FREDMAN, B. (1995). Environmental Ecology. Academic Press.

GUPTA, R.C. (2017). Reproductive and Developmental Toxicology. Ed. Academic Press. San Diego.

GUPTA, R.C. Nutraceuticals. (2016). Efficacy, Safety and Toxicity. Ed. Academic Press. San Diego.

Ficha Docente: Toxicología

KLAASEN, C.D. y WATKINS III, J.B. (2005). CASARETT & DOULL'S Fundamentos de Toxicología. Ed. McGraw-Hill. Madrid.

LINDNER, E. (1994). Toxicología de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

LORENZO, P., LADERO, J.M., LEZA, J.C, LIZASOAIN, I. (2009). Drogodependencias. Ed. Médica Panamericana.

MATEOS-APARICIO, I. (2017). Aditivos alimentarios. Ed. Dextra Editorial.

MOLL, M. AND MOLL, N. (2006). Compendio de riesgos alimentarios. Ed. Acribia. Zaragoza.

NOGUÉ XARAU, S. (2019). TOXICOLOGÍA CLÍNICA: Toxicología clínica: Bases para el diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones en servicios de urgencias, áreas de vigilancia intensiva y unidades de toxicología. Elsevier. ISBN: 9788491133407/8491133402

PEÑA, E. & GÓMEZ, E. (2005). Toxicología Ambiental: Seguridad química. Asociación Española de Toxicología. CD.ROM. Madrid.

REPETTO, M. (1995). Toxicología Avanzada. Editorial Díaz de Santos. Madrid, España.

REPETTO, M. (1997). Toxicología Fundamental. Tercera Edición. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid.

RECUERDA GIRELA, M.A. (2011). Tratado de Derecho Alimentario. Thomson Reuters. Cizur (Navarra).

PÁGINAS WEB

ALERTAS FARMACÉUTICAS:

<http://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentosUsoHumano/seguridad/home.htm>

AGENCIA ESPAÑOLA DE CONSUMO, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN
<http://aecosan.msssi.gob.es/>

AUTORIDAD EUROPEA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA
<http://www.efsa.eu.int/>

ADMINISTRACIÓN DE ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS DE LOS ESTADOS UNIDOS (FDA) <http://www.fda.gov/>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO) <http://www.fao.org/>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) <http://www.who.int/>

SECRETARÍA CONJUNTA FAO/OMS
<http://www.codexalimentarius.org/codex-home/es/>

THE UNIVERSITY OF ARIZONA
<http://superfund.pharmacy.arizona.edu/content/toxicologia-ambiental/>

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
<http://www.epa.gov/IRIS/>

COMITÉ MIXTO FAO/OMS DE EXPERTOS EN ADITIVOS ALIMENTARIOS (JECFA)
<http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/es/>

LINKS DE LIBROS DE TOXICOLOGÍA SCRIB:

<http://es.scribd.com/doc/64215379/Toxicologia-manual>

<http://es.scribd.com/doc/219028338/Guia-Toxicologia-General-2014docx>

<http://es.scribd.com/doc/229935945/Guia-Tox-Farmaceutica-2013docx>

<http://es.scribd.com/doc/154553818/TOXICOLOGIA-FUNDAMENTAL-Repetto-4ta-Ed>

www.fetoc.es/asistencia/Toxicologia_clinica_libro.pdf

<http://es.scribd.com/doc/54027447/Introduccion-a-La-Toxicologia-Ambiental>

VI.- COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS (*Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES y contenidas en el Anexo I del Real Decreto 1393/2007*):

- CB1.- Que los/las estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2.- Que los/las estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3.- Que los/las estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4.- Que los/las estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5.- Que los/las estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS GENERALES:

- CG1.- Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- CG2.- Evaluar los efectos terapéuticos y tóxicos de sustancias con actividad farmacológica.
- CG3.- 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.
- CG4.- Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.
- CG5.- Prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como en el ámbito nutricional y alimentario en los establecimientos en los que presten servicios.
- CG6.- Promover el uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, así como adquirir conocimientos básicos en gestión clínica, economía de la salud y uso eficiente de los recursos sanitarios.
- CG7.- Identificar, evaluar y valorar los problemas relacionados con fármacos y medicamentos, así como participar en las actividades de farmacovigilancia.
- CG8.- Llevar a cabo las actividades de farmacia clínica y social, siguiendo el ciclo de atención farmacéutica.
- CG9.- Intervenir en las actividades de promoción de la salud, prevención de enfermedad, en el ámbito individual, familiar y comunitario; con una visión integral y multiprofesional del proceso salud-enfermedad.
- CG10.- Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
- CG11.- Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes.
- CG12.- Desarrollar análisis higiénico-sanitarios, especialmente los relacionados con los alimentos y medioambiente.
- CG13.- 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 multidisciplinarios y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.
- CG14.- 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.
- CG15.- 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

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CEM2.- Conocer y comprender los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes del diagnóstico de laboratorio.
- CEM5.- Conocer y comprender las técnicas utilizadas en el diseño y evaluación de los ensayos preclínicos y clínicos.
- CEM7.- Promover el uso racional del medicamento y productos sanitarios.
- CEM11.- Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes.
- CEM13.- Conocer y comprender la estructura y función del cuerpo humano, así como los mecanismos generales de la enfermedad, alteraciones moleculares, estructurales y funcionales, expresión sindrómica y herramientas terapéuticas para restaurar la salud.
- CEM14.- Conocer la Naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos, así como los recursos en caso de intoxicación.
- CEM15.- Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.
- CEM16.- Conocimiento de las bases del análisis del riesgo (identificación de la peligrosidad, dosis-respuesta, exposición y caracterización del riesgo, manejo y gestión) de medicamentos y otros agentes no-terapéuticos
- CT7 a CT22.- Todas las competencias transversales para todas las materias.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- CT7.- Elaborar y redactar informes de carácter científico.
- CT8.- Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
- CT9.- Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet. Dominar técnicas de recuperación de información relativas a fuentes de información primarias y secundarias
- CT10.- Incorporar a sus conductas los principios éticos que rigen la investigación y la práctica profesional.
- CT11.- Adquirir conciencia de los riesgos y problemas medioambientales que conlleva su ejercicio profesional.
- CT12.- Utilizar las herramientas y los programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales.
- CT13.- Comprensión lectora y auditiva, producción oral y escrita que le permita desenvolverse en un contexto profesional en inglés. Interpretación de textos en inglés técnico y científico en el ámbito de la investigación. Comunicarse en español y en inglés utilizando los medios audiovisuales habituales.
- CT14.- Defender los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos.
- CT15.- Integrar conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas utilizando el método científico.
- CT16.- Adquirir capacidad de organización, planificación y ejecución.
- CT17.- Desarrollo de la capacidad de trabajo autónomo o en equipo en respuesta a las necesidades específicas de cada situación.

- CT18.- Desenvolverse en un contexto internacional y multicultural.
- CT19.- Progresar en su habilidad para el trabajo en grupos multidisciplinarios.
- CT20.- Perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.
- CT21.- Adquirir capacidad para la toma de decisiones y de dirección de recursos humanos.
- CT22.- Ser capaz de mostrar creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor para afrontar los retos de su actividad como farmacéutico/a.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer y comprender los fundamentos de la Toxicología.
2. Conocer las bases de la etiología general de las intoxicaciones más comunes y el tratamiento.
3. Saber usar las técnicas y métodos fundamentales para la investigación toxicológica (toma de muestras, diagnóstico de laboratorio, análisis de resultados).
4. Saber diseñar los protocolos de los ensayos de toxicidad en animales experimentales para asegurar la seguridad a corto y largo plazo de los medicamentos, alimentos u otros productos antes de que se comercialicen.
5. Saber interpretar los resultados de los ensayos de toxicidad *in vivo* e *in vitro* en la evaluación de la seguridad de un nuevo medicamento, alimento u otros productos que se comercialicen.
6. Conocer los biomarcadores básicos de toxicidad.
7. Identificar los efectos tóxicos derivados de la exposición a distintas sustancias tóxicas.
8. Identificar los efectos tóxicos derivados del consumo de fármacos, y drogas de abuso y de alimentos contaminados.
9. Desarrollar la evaluación de dicho riesgo para prevenir y tratar las intoxicaciones.
10. Desarrollar los mejores tratamientos en el caso de que ocurra intoxicación por una sobredosis o por un uso prolongado de un medicamento, el consumo de un alimento contaminado, o por la exposición a otros agentes químicos de uso medioambiental.
11. Saber determinar el rango de exposición que es seguro y el nivel de exposición que puede ser peligroso para la salud humana y el medioambiente de un medicamento, un alimento, u otro agente químico de uso medioambiental.
12. Saber comunicar resultados y conclusiones.
13. Saber realizar un informe de experto en materia de seguridad de un medicamento y un alimento.
14. Comprender los importantes retos actuales de la Toxicología en la evaluación de la seguridad de los medicamentos, los alimentos, los productos de uso doméstico, así como de los efectos de la exposición accidental y ocupacional a sustancias naturales y sintéticas.
15. Conocimiento y manejo de las fuentes de información electrónicas en Toxicología.
16. Desarrollar el hábito de consulta electrónica de bases de datos, normas reglamentarias y bibliografía en relación a la toxicidad potencial de los medicamentos, de los tóxicos presentes en los alimentos y de otros agentes químicos de uso medioambiental.

17. Ser capaz de establecer buenas relaciones con otros miembros del grupo y trabajar en equipo.
18. Ser consciente de la importancia de su participación activa en el proceso de su propio desarrollo intelectual y científico.

VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias (**)
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas	37	1,48	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-11
Clases prácticas en laboratorio y en aula de informática	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	15	0,6	Competencias: CEM5, CEM11, CEM15, CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-18
Seminarios	Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.	3	0,12	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 4-11
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	5	0,2	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-16
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,4	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-11
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	75	3,0	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 2-16
Examen	Pruebas orales y escritas.	5	0,2	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-11

(**) Además de las competencias indicadas, todas las actividades formativas permiten adquirir las competencias básicas CB1 a CB5, las generales CG1 a CG15 y las transversales CT7 a CT22.

IX.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales se impartirán al grupo completo, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario en el Campus Virtual. En *los seminarios*, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen los contenidos desarrollados en las clases magistrales.

Las clases prácticas en el laboratorio, impartidas a grupos de 12 alumnos, priorizan la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos: prácticas de laboratorio y supuestos prácticos.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material considerado de interés.

X.- EVALUACIÓN

En el Proceso de Evaluación Normalizado la calificación final del estudiante será el resultado de la valoración de su rendimiento académico en los apartados siguientes:

- Contenidos teóricos, que tendrán un valor máximo del 75% del total de la nota final del alumno.
- Contenidos prácticos, que corresponderán a un 15% de la nota final.
- Evaluación continua (10%), en donde se tendrá en cuenta la participación del estudiante en la realización de pruebas objetivas y/u otras actividades destinadas a potenciar la adquisición de competencias y la asistencia presencial a las clases teóricas.

En cualquier caso, para la superación de la asignatura, los estudiantes deberán obtener una nota igual o superior a 5, tanto en los contenidos prácticos como en los teóricos.

ACLARACIÓN. - Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la Inspección de Servicios de la UCM.