

## Toxicología

Código: 101910  
Créditos ECTS: 3

2024/2025

Titulación	Tipo	Curso
2501230 Ciencias Biomédicas	OB	3

### Contacto

Nombre: María Ángeles Martínez Rodríguez

Correo electrónico: mariaangeles.martinez@uab.cat

### Equipo docente

Angel Bistue Rovira

### Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

### Prerrequisitos

El estudiante debería haber alcanzado unos conocimientos suficientes de física, química, bioquímica, biología celular y fisiología. Un nivel suficiente de inglés y capacidad de lectura crítica de información toxicológica son también recomendables. Para poder asistir a las sesiones de prácticas de laboratorio necesario que el estudiante justifique haber superado las pruebas de bioseguridad y de seguridad que encontrará en el Campus Virtual y ser conocedor y aceptar las normas de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias.

### Objetivos y contextualización

La toxicología es una asignatura fundamental del segundo semestre de 3º curso del Grado de Ciencias Biomédicas. Su objetivo es proporcionar los conocimientos básicos actuales de la ciencia de la toxicología, poniendo especial atención a lo que son los principios fundamentales y a las ramas toxicología experimental, analítica y reguladora, la ecotoxicología (= contaminantes) y la toxicología médica (= diagnóstico y tratamiento, incluyendo el uso de antidotos). También lleva a cabo el estudio específico de los principales agentes tóxicos que afectan o pueden afectar a los seres humanos y los animales, y en particular los agentes gaseosos y volátiles, los metales y no metales, las radiaciones ionizantes, los plaguicidas, los productos de uso doméstico e industrial, y las toxinas.

### Competencias

- Demostrar que conoce y comprende conceptual y experimentalmente las bases moleculares y celulares relevantes en patologías humanas y animales.
- Leer y criticar artículos científicos originales y de revisión en el campo de la biomedicina, y ser capaz de evaluar y elegir las descripciones metodológicas adecuadas para el trabajo de laboratorio biomédico.
- Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

## Resultados de aprendizaje

1. Comprender y criticar artículos científicos relativos a la farmacología.
2. Describir las ramas de la ecotoxicología (contaminantes ambientales) y los elementos de diagnóstico y tratamiento de las principales intoxicaciones.
3. Describir los principios fundamentales de la toxicología experimental y analítica.
4. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

## Contenido

### TEORÍA\*

#### BLOQUE A. INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA

- Introducción a la toxicología, principios básicos de toxicología. (TE) Concepto toxicidad. Perspectiva histórica. Factores que determinan la toxicidad: la sustancia, el organismo y el ambiente. Conceptos fundamentales. Epidemiología de las intoxicaciones. (Relación entre fármaco y toxico)

#### BLOQUE B. FASES DE LA TOXICIDAD: DE LA EXPOSICIÓN A LOS EFECTOS

- Toxicología ambiental y ecotoxicología (TE). Los compartimentos de la tierra: atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera. Movilidad de los contaminantes por el medio. Transporte en fluidos. Bioaccesibilidad. Coeficientes de partición  $H'$ ,  $K_{oc}$  y  $K_{ow}$ . Bioacumulación. Biomagnificación.
- Toxicocinética (TE). Dosis y exposición interna. Absorción. Vías de exposición. Tasas de absorción. Distribución. Eliminación pre-sistémica. Proteínas plasmáticas. Absorción y removilización. Metabolismo. Fases I y II del metabolismo. Características del metabolismo: especificidad, inducción e inhibición. Destoxicación y activación metabólica. Excreción. Relación entre el metabolismo y la excreción. Concepto ADME (Absorción, Distribución, Metabolismo (biotransformación) y Eliminación).
- Toxicodinámica I (TE). Mecanismos. Tipos de interacciones del tóxico con la diana molecular: enlaces no covalentes, enlaces covalentes, transferencia de electrones, reacciones enzimáticas. Conceptos de agonista, antagonista, inhibidor.
- Toxicodinámica II (TE). Tipos de efectos tóxicos. Toxicidad a nivel molecular. Toxicidad en órganos y sistemas. Toxicidad sobre el aparato digestivo y hepatotoxicidad, Nefrotoxicidad, Toxicidad sobre el sistema respiratorio, Neurotoxicidad, Toxicidad sobre el sistema reproductor, hematopoyético e inmunitario. Otros tipos de efectos. Genotoxicidad. Carcinogénesis. Teratogénesis. Disruptores endocrinos.

#### BLOQUE C. EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD

- Evaluación del riesgo toxicológico. Toxicología cuantitativa. Dosis-respuesta (TE). Concepto dosis y concentración. Tipos de respuesta. Índice de toxicidad aguda (DL50, CL50). Índice de toxicidad subcrónica (NOAEL y LOAEL) y *Benchmarkdose* (BMD). Límites máximos de exposición (ADI, TDI, RfD). Factores de incertidumbre. Concentraciones máximas permisibles (MRL). Evaluación experimental de la toxicidad: ¿para qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? Metodologías útiles a la fase de cribado (*screening*). Etapas de la evaluación de riesgos. ¿Qué es el QR y cómo se interpreta. ¿Cuál es la probabilidad de riesgo cancerígeno que se considera aceptable? y asumible? Curva dosis respuesta de los efectos no cancerígenos. Curva dosis respuesta de los efectos cancerígenos. Caracterización del

riesgo toxicológico. Comunicación del riesgo toxicológico. Toxicología alimentaria. Tóxicos presentes en alimentos y seguridad alimentaria. Sistema de alertas RASFF.

- Toxicología experimental métodos para determinar toxicidad (TE). Evaluación causa-efecto: estudios epidemiológicos, estudios toxicológicos con animales de experimentación, estudios *In vitro*, estudios QSAR. Globally Harmonized System (GHS).
- Toxicología analítica (TE). Fases de la monitorización química: pre-analítica, analítica y post-analítica. Extracción, purificación y determinación de un ancho. Cromatografía. Cálculo de concentraciones. Interpretación del análisis toxicológico. Técnicas cromatográficas: la cromatografía de gases. El detector de ionización de llama (FID) y el de captura de electrones (ECD). Espectrometría de masa (MS). Monitorización biológica. Biomarcadores.

#### BLOQUE D. SUSTANCIAS TÓXICAS

- Contaminantes industriales y pesticidas (TE). Introducción a la contaminación. Origen y clasificación de los contaminantes. Metales. Radioactividad, pesticidas: organoclorados (dioxinas, PCB y conceptos de TEQ y TEF) anticolinesterásicos (organofosforados y carbamatos) y neonicotinoides). Microplásticos. Efectos agudos y crónicos. Concepto PBT, POP. Seguridad alimentaria (europea, estatal y autonómica). EFSA. RASFF. AESAN. ACSA.
- Tratamiento de las intoxicaciones (TE). Aproximaciones al diagnóstico de las intoxicaciones. Aspectos generales y antidotos. Pautas generales del tratamiento de un paciente intoxicado. Tratamiento local. Tratamiento general. Medidas para evitar la absorción del tóxico. Principales métodos de tratamiento: evacuando, neutralizante, yelminador. Fundamental y aplicaciones. Eliminación de la fuente del tóxico. Mecanismos carbón activo, favorecer la eliminación o excreción de la sustancia.
- Toxinas presentes en vegetales, animales y hongos (TE). Introducción general a las toxinas. Intoxicación por fitotoxinas: control y prevención. Variabilidad en la producción de fitotoxinas. Grupos principales de fitotoxinas. Micotoxinas. Intoxicación por ingestión de setas. Toxinas marinas. Intoxicaciones por bivalvos. Intoxicaciones por consumo de pescado. Toxinas como fármacos (Atropina) y modificaciones de fármacos.
- Contaminantes emergentes (TE). Regulación y control. Disruptores endocrinos. Mecanismos de acción. Evidencias epidemiológicas en animales y humanos. Relación de los disruptores endocrinos y enfermedades crónicas. Retardantes de llama (PBDEs). Sustancias perfluoroalquiladas (PFOA y PFOS). Bisfenol A y análogos químicos. Ftalatos.

#### SEMINARIOS

- S1. Introducción a las bases de datos y estrategias de búsqueda I.
- S2. Introducción a las bases de datos y estrategias de búsqueda II. Casos clínicos (extracción e interpretación de datos).
- S3. Herramientas para la preparación de un póster científico I.
- S4. Problemas I. Evaluación de riesgos para la salud.
- S5. Preparación de un póster científico II.
- S6. Problemas II. Evaluación de riesgos para la salud
- S7. Presentación Póster científico III.

#### PRÁCTICAS LABORATORIO (PLAB)\*

- Determinación de la actividad acetilcolinesterasa en intoxicaciones por pesticidas
- Identificación de plantas tóxicas y determinaciones rápidas de fitotoxinas

### **Actividades formativas y Metodología**

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	16	0,64	3, 2

Prácticas de laboratorio	3	0,12	3, 4
Seminarios y problemas	7	0,28	1, 3, 2
Tipo: Supervisadas			
Tutorías presenciales y virtuales	2	0,08	1, 4
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	25	1	4
Preparación y elaboración de un trabajo con formato científico en grupo	18,6	0,74	1, 4
Resolución de problemas y casos planteados en clase	2	0,08	1, 3, 2

**Teoría\***. El profesor explicará gran parte del contenido del temario con el apoyo de material visual que estará a disposición de los estudiantes en el Campus Virtual (CV) de la asignatura con antelación suficiente. Para poder seguir bien las explicaciones, los estudiantes deben llevar este material a clase como guion. Estas sesiones magistrales tratarán de las partes principales de la asignatura, que deberán ser ampliadas y confrontadas de manera autónoma por parte de los alumnos como trabajo personal. El material docente que deberá utilizarse en estos casos consistirá básicamente en libros y en artículos de revisión. Partes del programa de teoría (temas concretos y bien delimitados) explicarán, por su entidad e interés, en el apartado de seminarios.

**Seminarios\***. Complementarios a las clases de teoría, abordarán (con uso de TIC) temas específicos relacionados con los tóxicos y los contaminantes. Se promoverá la participación activa de todos los alumnos durante la resolución/discusión de los temas/situaciones/problemas/casos que se puedan presentar.

**Prácticas de laboratorio\***. Sesiones de prácticas para la observación y realización de procedimientos, metodologías y técnicas que se utilizan en el estudio de tóxicos. Se promueve el trabajo en grupo y el autoaprendizaje activo.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Casos y actividades de aula	25%	0	0	1, 4
Elaboración y redacción trabajo científico	25 %	0	0	1, 3, 2, 4
Examen final (acumulativo)	50 %	1,4	0,06	1, 3, 2

Las competencias de esta asignatura serán evaluadas\* mediante:

a) Elaboración de un póster científico que será preparado en grupo a lo largo del semestre sobre un tema de toxicología. Peso de la nota sobre el total final: 25%

d) Actividades de aula y resolución de casos. Peso de la nota sobre el total final: 25%

b) Un examen final donde se evaluará toda la teoría, los seminarios y las prácticas de laboratorio. Peso de la nota sobre el total final: 50%.

Para aprobar la asignatura la nota global del examen final de la asignatura deberá ser igual o superior a 5,0. Por lo tanto, se considerará que la asignatura está suspendida cuando:

- La nota del examen final no alcance un mínimo de 5,0. En este caso la calificación final constará como 'suspendido' independientemente de la nota del resto de actividades.

Cuando el alumno no realice alguna de las actividades de evaluación esta puntuará como 0. La no asistencia por motivos no justificados a una práctica de laboratorio o seminario restará 0,25 puntos a la nota final. Se considerará que un alumno no es evaluable cuando su participación en actividades de evaluación represente  $\leq 15\%$  de la nota final. Para poder realizar el examen de recuperación el estudiante debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades que representen un mínimo de dos terceras partes de la calificación final de la asignatura. La nota del examen de recuperación sustituirá la nota del examen final.

Esta asignatura no contempla el sistema de evaluación única.

## Bibliografía

AMIARD-TRIQUET C, AMIARD JC, RAINBOW PS (eds.). Ecological Biomarkers: Indicators of Ecotoxicological Effects. CRC Press, 2013. [

[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010494531106709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010494531106709)]

BARCELOUX DG (ed.). Medical Toxicology of Natural Substances. Wiley, 2008. [

[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010350858406709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010350858406709)]

BARILE FA. Principles of Toxicology Testing. CRC Press, 2007.

BOELSTERLI A. Mechanistic Toxicology. CRC Press, 2007.

DART RC. The 5 Minute Toxicology Consult. Lippincott, Williams and Wilkins, 1999. [

[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/avjcib/alma991010492832306709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010492832306709)]

DESHPANDE SS. Handbook of Food Toxicology. Marcel Dekker, 2002.

ELLENHORN MJ (ed.). Ellenhorn's Medical Toxicology. Williams & Wilkins, 1997.

EMSLEY J. The Elements of Murder: A History of Poison. Oxford University Press, 2005. [

[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1c3utr0/cdi\\_proquest\\_ebookcentral\\_EBC422563](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_proquest_ebookcentral_EBC422563)]

FROHNE D, PFÄNDER HJ. Poisonous Plants. Manson Publishing, 2005.

GREIM H, SNYDER R (eds.). Toxicology and Risk Assessment: A Comprehensive Introduction. Wiley Blackwell, 2008.

GUPTA R (ed.). Biomarkers in Toxicology. Academic Press, 2014. [

[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010484092606709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010484092606709)]

HARRIS CR. Manual de Toxicología para Médicos. Elsevier-Masson, 2008.

HAYES AW, KRUGER C (eds.). Hayes' Principles and Methods of Toxicology. CRC Press, 2014.

- HODGSON E. A Textbook of Modern Toxicology. Wiley, 2010.
- HODGSON E, SMART RC. Introduction to Biochemical Toxicology. John Wiley & Sons, 2001.
- HONG H (ed.). Advances in Computational Toxicology: Methodologies and Applications in Regulatory Science. Springer, 2019.
- HOVDA L, BRUTLAG A, POPPENGA R, PETERSON K (eds.). Small Animal Toxicology. Wiley-Blackwell, 2013. [[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010913750906709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010913750906709)]
- KLAASSEN CD (ed.). Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. McGraw-Hill, 2018.
- KRIEGER R (ed.). Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology. Elsevier Science & Technology, 2010. [[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010881148606709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010881148606709)]
- MARQUARDT H (ed.). Toxicology. Academic Press, 1999. [[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1c3utr0/cdi\\_askewsholts\\_vlebooks\\_9780080543116](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_askewsholts_vlebooks_9780080543116)]
- MERCURIO SD. Biological Toxicology. Jones and Barlett, 2015.
- MURRAY L, LITTLE M, PASCU O, HOGGETT K. Toxicology Handbook. Elsevier Australia, 2015.
- NORDBERG G (ed.). Handbook on the Toxicology of Metals. Academic Press, 2015. [[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/avjcb/alma991010882497406709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcb/alma991010882497406709)]
- RATHORE HS, NOLLET LML (eds.). Pesticides: Evaluation of Environmental Pollution. CRC Press, 2012. [[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010899277506709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010899277506709)]
- STINE KE, BROWN TM. Principles of Toxicology. CRC Press, 2015.
- TIMBRELL J. Principles of Biochemical Toxicology. CRC Press, 2008. [[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/avjcb/alma991003300419706709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcb/alma991003300419706709)]
- WALKER CH, SIBLY RM, HOPKIN SP, PEAKALL DB. Principles of Ecotoxicology. CRC Press, 2012.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diversos volums de la sèrie "Environmental Health Criteria", WHO. web: [<https://apps.who.int/iris/handle/10665/26724/browse?type=title>]

## Software

Ninguno.

## Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	531	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	532	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	531	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	532	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	533	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde

PROVISIONAL