

Toxicología

Código: 101910

Créditos ECTS: 3

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501230 Ciencias Biomédicas	OB	3	2

Contacto

Nombre: Raimon Guitart Bas

Correo electrónico: Raimon.Guitart@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

Para aquellos estudiantes que lo soliciten por escrito y con antelación, habrá versión castellana de los exámenes

Equipo docente

Núria Giménez Gómez

Prerequisitos

Convendría 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

Toxicología es una asignatura fundamental del segundo semestre de 3º curso del Grado de Ciencias Biomédicas. Su objetivo es proporcionar los conocimientos básicos de lo que es en la actualidad la ciencia de la toxicología, poniendo especial atención a lo que son los principios fundamentales y a las importantes ramas toxicología experimental, analítica y reguladora, la ecotoxicología (= contaminantes) y la toxicología médica (= diagnóstico y tratamiento, incluyendo el uso de antídotos). 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

- Actuar respetando los aspectos éticos y legales de la investigación y de las actividades profesionales.
- Comunicar y aplicar los conocimientos en el debate público y cultural.

- Demostrar que conoce y comprende conceptual y experimentalmente las bases moleculares y celulares relevantes en patologías humanas y animales.
- Desarrollar conocimiento científico, pensamiento crítico y creatividad.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- Desarrollar habilidades de autoaprendizaje y motivación para continuar su formación a nivel de postgrado.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
- Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
- Identificar y comprender los continuos avances y retos en la investigación.
- 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.
- Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
- Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

Resultados de aprendizaje

1. Actuar respetando los aspectos éticos y legales de la investigación y de las actividades profesionales.
2. Comprender y criticar artículos científicos relativos a la farmacología.
3. Comunicar y aplicar los conocimientos en el debate público y cultural.
4. Desarrollar conocimiento científico, pensamiento crítico y creatividad.
5. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
6. Desarrollar habilidades de autoaprendizaje y motivación para continuar su formación a nivel de postgrado.
7. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
8. Describir las ramas de la ecotoxicología (contaminantes ambientales) y los elementos de diagnóstico y tratamiento de las principales intoxicaciones.
9. Describir los principios fundamentales de la toxicología experimental y analítica.
10. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
11. Identificar y comprender los continuos avances y retos en la investigación.
12. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
13. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

Contenido

TEORÍA

SECCIÓN A: TOXICOLOGÍA GENERAL

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA. Definición y concepto actual de Toxicología. Perspectiva histórica. Principales catástrofes tóxicas. Terminología toxicológica. Agentes genotóxicos. Carcinogénesis. Teratogenia y alergia. Ramas de la Toxicología: médica, analítica, experimental, ambiental y reguladora. Clasificación de los tóxicos.

TEMA 2.- TOXICOLOGÍA EXPERIMENTAL. Principios generales. Evaluación de la toxicidad. QSAR y estudios retrospectivos. Ensayos de toxicidad aguda y crónica. Animales de experimentación. GLP y GMP. Pruebas especiales: reproducción, teratogenicidad, mutagenicidad, carcinogénesis. Toxicidad *in vitro*. Factores de seguridad. Dosis-respuesta. Dosis letal y concentración letal. Pictogramas. Declaraciones de peligrosidad y de precaución. NOEL y NOAEL, NOEC y NOAEC. ADI y TLV.

TEMA 3.- CINÉTICA Y METABOLISMO DE LOS TÓXICOS. Vías de entrada y absorción de los tóxicos. Distribución. Metabolismo de los xenobióticos. Síntesis letal. Eliminación.

TEMA 4.- TOXICOLOGÍA AMBIENTAL Y ECOTOXICOLOGÍA. Contaminación y polución. Especies centinelas. Biomarcadores. Bioacumulación, bioconcentración y biomagnificación.

TEMA 5.- DIAGNÓSTICO DE LAS INTOXICACIONES. Causas habituales de intoxicación. Intoxicaciones más frecuentes: datos toxicopatológicos. Generalidades del protocolo diagnóstico. Historia clínica. Síntomas y signos clínicos. Exámenes post-mortem.

TEMA 6.- TOXICOLOGÍA ANALÍTICA. Técnicas cromatográficas: la cromatografía de gases. El detector de ionización de llama (FID) y el de captura de electrones (ECD). Espectrometría de masa (MS).

TEMA 7.- TRATAMIENTO DE LAS INTOXICACIONES. Pautas generales de tratamiento de un paciente intoxicado. Eliminación de la fuente del tóxico. Medidas para evitar la absorción del tóxico. Tratamiento sintomático.

TEMA 8.- ANTÍDOTOS. Introducción a los antídotos. Principales antídotos y su mecanismo de acción.

SECCIÓN B: AGENTES TÓXICOS

TEMA 9.- GASES TÓXICOS. Gases asfixiantes simples. Oxígeno y ozono. CFC. Flúor. Cloro. Sulfuro de hidrógeno. Monóxido de carbono. Dióxido de carbono. Óxidos de nitrógeno y de azufre. Lluvias ácidas. Ácido cianídrico y cianuro.

TEMA 10.- NO METALES Y METALES. La tabla periódica de los elementos. Fluoruros. Fósforo blanco. Arsénico trivalente y pentavalente. Aluminio y aguas ácidas. Cromo. Zinc. Cadmio y síndrome de Itai-Itai. Estaño. Tributil-estaño (TBT). Mercurio. Metilmercurio y Minamata. Talio. Plomo. Tetraetilo de plomo.

TEMA 11.- RADIACIONES IONIZANTES. Introducción. Rayos X y gamma. Rayos alfa y beta. Radón. Chernóbil y Fukushima. Bombas A y H. Estroncio-90, cesio-137 y yodo-131.

TEMA 12.- PLAGUICIDAS. Introducción al mundo de los plaguicidas. Fungicidas: derivados del ácido ditiocarbámico, pentaclorofenol, hexaclorobenceno. Herbicidas: fenoxiácidos y derivados, paraquat, glifosato. Insecticidas: nicotina, piretrinas y piretroides, insecticidas organoclorados, insecticidas organofosforados y carbámicos. Neurotoxicidad retardada (OPIDN). Rodenticidas: estricnina, warfarina y otros anticoagulantes, fluoroacetato.

TEMA 13.- TÓXICOS RELACIONADOS CON LOS ALIMENTOS. Nitratos y nitritos. Nitrosaminas. Aminas heterocíclicas aromáticas. El Síndrome del Aceite Tóxico (TOS). Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Etanol. Metanol. Residuos de fármacos en los alimentos. Aditivos alimentarios.

TEMA 14.- TÓXICOS DIVERSOS. Disolventes: hexano; benceno; halogenados. Los VOC. Etilenglicol y dietilenglicol. Detergentes. Drogas de abuso.

TEMA 15.- TOXINAS. Tipos de toxinas. Su papel en las enfermedades. Córrea. Botulismo. Tétanos. Micotoxinas y micotoxicosis. Setas tóxicas. Tóxicos del Reino Vegetal. Toxinas de insectos. Toxinas de arácnidos. Toxinas de reptiles. Toxinas de animales marinos.

SEMINARIOS

SEMINARIO 1.- El caso del p,p'-DDT: Rachel Carson y *Silent Spring*.

SEMINARIO 2.- Bifenilos policlorados y polibromados. Dibeno-*p*-dioxinas y dibenzofuranos policlorados. Difeniléteres polibromados. TEF y TEQ.

SEMINARIO 3.- Tratamiento inespecífico del paciente intoxicado.

SEMINARIO 4.- Clasificación de los antídotos según su mecanismo de acción.

SEMINARIO 5.- Radiactividad.

SEMINARIO 6.- Plomo en deportes y plumbismo: un caso práctico de problema toxicológico.

SEMINARIO 7.- Petróleo, mareas negras y animales petroleados: un caso práctico de problema toxicológico ambiental.

PRÁCTICAS

- Determinación de la actividad acetilcolinesterásica cerebral por métodos espectrofotométricos.
- Reconocimiento de vegetales tóxicos.

Metodología

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.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	16	0,64	9, 8, 4, 11, 12
Prácticas de laboratorio	3	0,12	9, 11, 12, 13
Seminarios y problemas	7	0,28	2, 9, 8, 4, 5, 7, 11
Tipo: Supervisadas			
Tutorías presenciales y virtuales	2	0,08	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	25	1	4, 5, 6, 11, 12, 13
Preparación y elaboración, en grupos de 4, de un trabajo con formato científico	18,6	0,74	2, 3, 4, 5, 6, 7, 13
Resolución de problemas y casos planteados en clase	2	0,08	2, 9, 8, 4, 5, 6, 7

Evaluación

Las competencias de esta asignatura serán evaluadas mediante:

a) Un primer examen parcial a mitad de curso, donde se evaluará el bloque A de teoría y los seminarios hasta entonces dados. El examen consistirá en 60 preguntas V/F, y 36 minutos de tiempo para hacerlo (pensad que la rapidez en contestar es importante: tóxicos e intoxicaciones son urgencias). Peso de la nota sobre el total final: 35 %.

b) Un segundo examen parcial a final de curso, donde se evaluará el bloque B de teoría, los seminarios correspondientes y las prácticas con aproximadamente 50 preguntas V/F, más unas aproximadamente 20 preguntas del primer parcial (evaluación continua y acumulativa), y unas aproximadamente 10 referentes a los trabajos científicos vuestros (que se colgarán oportunamente a Campus Virtual), con un total de 80 preguntas y con 48 minutos de tiempo para hacerlo. Peso de la nota sobre el total final: 45 %.

c) Elaboración de un póster científico y de un resumen escrito de \approx 1.000 palabras (referencias no incluidas) que será preparado en grupos de cuatro alumnos a lo largo del semestre, sobre un tema toxicológico a escoger por vosotros, y que deberá enviar al profesorado a final de curso. Durante la preparación de este trabajo, se podrá contar con tutorías individuales o en grupo, presenciales o virtuales, el objetivo será resolver dudas y orientar sobre su elaboración. Los horarios de las tutorías se concretarán oportunamente con el profesor. Peso de la nota sobre el total final: 20 %. El profesorado evaluará la calidad del trabajo con una nota colectiva a los integrantes de cada grupo, excepto que por escrito alguno de ellos manifieste que no todos los miembros han realizado un trabajo comparable y no ha habido una buena capacidad de colaborar en equipo.

Un alumno se considerará como "suspendido" cuando la valoración de las actividades de evaluación realizadas no le permita alcanzar una calificación global igual o superior a 5,00. Cuando el alumno no se presente a alguna de las actividades de evaluación, esta puntuará como cero (0,00). La no asistencia por motivos no justificados a la PLAB restará 0,25 puntos en la nota final. En esta asignatura se realizará un único tipo de examen final de recuperación de 80 preguntas tipo test V/F, sobre el total de la asignatura (teoría, prácticas, trabajos ...). Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Este examen será sólo para estudiantes suspendidos, y no se podrán presentar para mejorar la nota alumnos que durante el curso ya hayan aprobado la asignatura. En este caso, la nota final será la resultante de la media ponderada entre examen y trabajo (80 % y 20 %, respectivamente). Hay que advertir que el examen de recuperación tendrá un grado de dificultad igual o superior al de los parciales, nunca inferior. El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67 % en la calificación final.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Elaboración y redacción trabajo científico	20 %	0	0	2, 3, 9, 8, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13
Primer parcial	35 %	0,6	0,02	2, 9, 8, 4, 11
Segundo parcial (acumulativo)	45 %	0,8	0,03	1, 2, 9, 8, 4, 11

Bibliografía

AMIARD-TRIQUET C, AMIARD JC, RAINBOW PS (eds.). Ecological Biomarkers: Indicators of Ecotoxicological Effects. CRC Press, 2016.

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

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.

- 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, 2006.
- FROHNE D, PFÄNDER HJ. *Poisonous Plants*. Manson Publishing, 2005.
- GREIM H, SNYDER R (eds.). *Toxicology and Risk Assessment: A Comprehensive Introduction*. Wiley Blackwell, 2008.
- GUITART R. *Tòxics, Verins, Drogues i Contaminants, Volums I, II i III*. Servei Publicacions UAB, 2008-2009.
- GUITART R. *Tóxicos: Los Enemigos de la Vida*. Edicions UAB, 2014.
- GUPTA R (ed.). *Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles*. Academic Press, 2018.
- GUPTA R (ed.). *Biomarkers in Toxicology*. Academic Press, 2014.
- HARRIS CR. *Manual de Toxicología para Médicos*. Elsevier-Masson, 2008.
- HODGSON E. *A Textbook of Modern Toxicology*. Wiley, 2010.
- HODGSON E, SMART RC. *Introduction to Biochemical Toxicology*. John Wiley & Sons, 2001.
- HOVDA L, BRUTLAG A, POPPENGA R, PETERSON K (eds.). *Small Animal Toxicology*. Wiley-Blackwell, 2016.
- KLAASSEN CD (ed.). *Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*. McGraw-Hill, 2018.
- MARQUARDT H (ed.). *Toxicology*. Academic Press, 1999.
- 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, 2007.
- RATHORE HS, NOLLET LML (eds.). *Pesticides: Evaluation of Environmental Pollution*. CRC Press, 2012.
- REPETTO M, REPETTO G. *Toxicología Fundamental*. Díaz de Santos, 2009.
- STINE KE, BROWN TM. *Principles of Toxicology*. CRC Press, 2015.
- TIMBRELL J. *Introduction to Toxicology*. Taylor & Francis, 2001.
- TIMBRELL J. *Principles of Biochemical Toxicology*. CRC Press, 2008.
- TIMBRELL J. *The Poison Paradox*. Oxford University Press, 2005.
- 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.