

Toxicologia

Codi: 101910
Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OB	3	2

Professor/a de contacte

Nom: Raimon Guitart Bas

Correu electrònic: Raimon.Guitart@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Per aquells estudiants que ho sol·licitin per escrit amb la suficient antelació, hi haurà versió castellana dels exàmens

Equip docent

Núria Giménez Gómez

Prerequisits

Convindria haver assolit uns coneixements suficients de Física, Química, Bioquímica, Biologia Cel·lular i Fisiologia. Un nivell suficient d'anglès i capacitat de lectura crítica d'informació toxicològica són també recomanables. Per poder assistir a les sessions de pràctiques de laboratori cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

Objectius

Toxicologia és una assignatura fonamental del segon semestre del 3r curs del Grau de Ciències Biomèdiques. El seu objectiu és proporcionar els coneixements bàsics del que és en l'actualitat la ciència de la toxicologia, posant especial atenció al que són els principis fonamentals i a les importants branques toxicologia experimental, analítica i reguladora, l'ecotoxicologia (=contaminants) i toxicologia mèdica (=diagnòstic i tractament, incloent l'ús d'antídots). També portar a terme l'estudi específic dels principals agents tòxics que afecten o poden afectar els éssers humans i els animals, i en particular els agents gasosos i volàtils, els metalls i no metalls, les radiacions ionitzants, els plaguicides, els productes d'ús domèstic i industrial, i les toxines.

Competències

- Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
- Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.

- Demostrar que es coneixen i es comprenen conceptual i experimentalment les bases moleculars i cel·lulars rellevants en patologies humanes i animals.
- Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Llegir i criticar articles científics originals i de revisió en el camp de la biomedicina, i ser capaç d'avaluar i escollir les descripcions metodològiques adequades per al treball de laboratori biomèdic.
- Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
2. Comprendre i criticar articles científics relatius a la farmacologia.
3. Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
4. Descriure els principis fonamentals de la toxicologia experimental i analítica.
5. Descriure les branques de l'ecotoxicologia (contaminants ambientals) i els elements de diagnòstic i tractament de les principals intoxicacions.
6. Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
7. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
8. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
9. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
10. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
11. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
12. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
13. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Continguts

TEORIA

SECCIÓ A: TOXICOLOGIA GENERAL

TEMA 1.- INTRODUCCIÓ A LA TOXICOLOGIA. Definició i concepte actual de Toxicologia. Perspectiva històrica. Principals catàstrofes tòxiques. Terminologia toxicològica. Agents genotòxics. Carcinogènesi. Teratogènia i al·lèrgia. Branques de la Toxicologia: mèdica, analítica, experimental, ambiental i reguladora. Classificació dels tòxics.

TEMA 2.- TOXICOLOGIA EXPERIMENTAL. Principis generals. Avaluació de la toxicitat. QSAR i estudis retrospectius. Assaigs de toxicitat aguda i crònica. Animals d'experimentació. GLP i GMP. Proves especials: reproducció, teratogènia, mutagenicitat, carcinogènesi. Toxicitat *in vitro*. Factors de seguretat. Dosi-resposta. Dosi letal i concentració letal. Pictogrames. Declaracions de perillositat i de precaució. NOEL i NOAEL, NOEC i NOAEC. ADI i TLV.

TEMA 3.- CINÈTICA I METABOLISME DELS TÒXICS. Vies d'entrada i absorció dels tòxics. Distribució. Metabolisme dels xenobiòtics. Síntesi letal. Eliminació.

TEMA 4.- TOXICOLOGIA AMBIENTAL I ECOTOXICOLOGIA. Contaminació i pol·lució. Espècies sentinelles. Biomarcadors. Bioacumulació, bioconcentració i biomagnificació.

TEMA 5.- DIAGNÒSTIC DE LES INTOXICACIONS. Causes habituals d'intoxicació. Intoxicacions més freqüents: dades toxicoepidemiològiques. Generalitats del protocol diagnòstic. Història clínica. Síntomes i signes clínics. Exàmens *post-mortem*.

TEMA 6.- TOXICOLOGIA ANALÍTICA. Tècniques cromatogràfiques: la cromatografia de gasos. El detector d'ionització de flama (FID) i el de captura d'electrons (ECD). Espectrometria de massa (MS).

TEMA 7.- TRACTAMENT DE LES INTOXICACIONS. Pautes generals de tractament d'un pacient intoxicat. Eliminació de la font del tòxic. Mesures per evitar l'absorció del tòxic. Tractament simptomàtic.

TEMA 8.- ANTÍDOTS. Introducció als antídots. Principals antídots i el seu mecanisme d'acció.

SECCIÓ B: AGENTS TÒXICS

TEMA 9.- GASOS TÒXICS. Gasos asfixiants simples. Oxigen i ozó. CFC. Fluor. Clor. Sulfur d'hidrogen. Monòxid de carboni. Diòxid de carboni. Òxids de nitrogen i de sofre. Pluges àcides. Àcid cianhídric i cianur.

TEMA 10.- NO METALLS I METALLS. La taula periòdica dels elements. Fluorurs. Fòsfor blanc. Arsènic trivalent i pentavalent. Alumini i aigües àcides. Crom. Zinc. Cadmi i síndrome d'Itai-Itai. Estany. Tributí-estany. Mercuri. Metilmercuri i Minamata. Tal·li. Plom. Tetraetil de plom.

TEMA 11.- RADIACIONS IONITZANTS. Introducció. Raigs X i gamma. Raigs alfa i beta. Radó. Txernòbil i Fukushima. Bombes A i H. Estronci-90, cesi-137 i iode-131.

TEMA 12.- PLAGUICIDES. Introducció al món dels plaguicides. Fungicides: derivats de l'àcid ditiocarbàmic, pentaclorofenol, hexaclorobenzè. Herbicides: fenoxiàcids i derivats, paraquat, glifosat. Insecticides: nicotina, piretrines i piretroides, insecticides organoclorats, insecticides organofosforats i carbàmics. Neurotoxicitat retardada (OPIDN). Rodenticides: estricnina, warfarina i altres anticoagulants, fluoroacetat.

TEMA 13.- TÒXICS RELACIONATS AMB ELS ALIMENTS. Nitrats i nitrits. Nitrosamines. Amines heterocíclics aromàtiques. La Síndrome de l'Oli Tòxic (TOS). Hidrocarburs aromàtics policíclics. Etanol. Metanol. Residus de fàrmacs en els aliments. Additius alimentaris.

TEMA 14.- TÒXICS DIVERSOS. Dissolvents: hexà; benzè; halogenats. Els VOC. Etilenglicol i dietilenglicol. Detergents. Drogues d'abús.

TEMA 15.- TOXINES. Tipus de toxines. Els seu paper en les malalties. Còlera. Botulisme. Tètanus. Micotoxines i micotoxicosis. Bolets tòxics. Tòxics del Regne Vegetal. Toxines d'insectes. Toxines d'aràcnids. Toxines de rèptils. Toxines d'animals marins.

SEMINARIS

SEMINARI 1.- El cas del p,p'-DDT: Rachel Carson i Silent Spring.

SEMINARI 2.- Bifenils policlorats i polibromats. Dibenzo-p-dioxines i dibenzofurans policlorats. Difenilèters polibromats. TEF i TEQ.

SEMINARI 3.- Tractament inespecífic del pacient intoxicat.

SEMINARI 4.- Classificació dels antídots segons el seu mecanisme d'acció.

SEMINARI 5.- Radioactivitat.

SEMINARI 6.- Plom en esports i plumbisme: un cas pràctic de problema toxicològic.

SEMINARI 7.- Petroli, mares negres i animals petroliejats: un cas pràctic de problema toxicològic.

PRÀCTIQUES

- Determinació de l'activitat acetilcolinesteràsica cerebral per mètodes espectrofotomètrics.
- Reconeixement de vegetals tòxics.

Metodologia

Teoria. El professor explicarà gran part del contingut del temari amb el suport de material visual que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual (CV) de l'assignatura amb antelació suficient. Per poder seguir bé les explicacions, els estudiants han de portar aquest material a classe com a guió. Aquestes sessions magistrals tractaran de les parts principals de l'assignatura, que hauran de ser ampliades i confrontades de manera autònoma per part dels alumnes com a feina personal. El material docent que caldrà fer servir en aquests casos consistirà bàsicament en llibres i en articles de revisió. Parts del programa de teoria (temes concrets i ben delimitats) s'explicaran, per la seva entitat i interès, en l'apartat de seminaris.

Seminaris. Complementaris a les classes de teoria, abordaran (amb ús de TIC) temes específics relacionats amb els tòxics i els contaminants. Es promourà la participació activa de tots els alumnes durant la resolució/discussió dels temes/situacions/problemes/casos que es puguin presentar.

Pràctiques de laboratori: Sessions de pràctiques per l'observació i realització de procediments, metodologies i tècniques que s'utilitzen en l'estudi de tòxics. S'hi promou el treball en grup i l'autoaprenentatge actiu.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	16	0,64	4, 5, 6, 11, 12
Pràctiques de laboratori	3	0,12	4, 11, 12, 13
Seminaris i problemes	7	0,28	2, 4, 5, 6, 7, 9, 11
Tipus: Supervisades			
Tutories presencials i virtuals	2	0,08	2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	25	1	6, 7, 8, 11, 12, 13
Preparació i elaboració en grups de 4 d'un treball escrit amb format científic	18,6	0,74	2, 3, 6, 7, 8, 9, 13
Resolució de problemes i casos plantejats a classe	2	0,08	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Avaluació

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades mitjançant:

a) Un primer examen parcial a meitat de curs, on s'avaluarà el bloc A de teoria i els seminaris fins llavors donats. L'examen consistirà en 60 preguntes V/F, i 36 minuts de temps per a fer-lo (la rapidesa en contestar és important: tòxics i intoxicacions són urgències). Pes de la nota sobre el total final: 35 %.

b) Un segon examen parcial a final de curs, on s'avaluarà el bloc B de teoria, els seminaris corresponents i les pràctiques amb aproximadament 50 preguntes V/F, més unes aproximadament 16 preguntes del primer parcial (avaluació continuada i acumulativa), i unes aproximadament 14 referents als treballs científics vostres (que es penjaran oportunament a Campus Virtual), amb un total de 80 preguntes i amb 48 minuts de temps per a fer-lo. Pes de la nota sobre el total final: 45 %.

c) Elaboració d'un pòster científic i d'un resum escrit de ≈1.000 paraules (referències no incloses) que serà preparat en grups de quatre alumnes al llarg del semestre, sobre un tema toxicològic a escollir per vosaltres, i que s'haurà d'enviar al professorat a final de curs. Durant la preparació d'aquest treball, es podrà comptar amb tutories individuals o en grup, presencials o virtuals, l'objectiu de les quals serà resoldre dubtes i orientar sobre la seva elaboració. Els horaris de les tutories es concretaran oportunament amb el professor. Pes de la nota sobre el total final: 20 %. El professorat avaluarà la qualitat del treball amb una nota col·lectiva als integrants de cada grup, excepte que per escrit algun d'ells manifesti que no tots els membres han realitzat una feina equiparable i no hi ha hagut una bona capacitat de col·laborar en equip.

Un alumne es considerarà com a "suspès" quan la valoració de les activitats d'avaluació realitzades no li permeti assolir una qualificació global igual o superior a 5,00. Quan l'alumne no es presenti a alguna de les activitats d'avaluació, aquesta puntuarà com a zero (0,00). La no assistència per motius no justificats a la PLAB restarà 0,25 punts a la nota final. En aquesta assignatura es realitzarà un únic tipus d'examen final de recuperació de 80 preguntes tipus test V/F, sobre el total de l'assignatura (teoria, pràctiques, treballs...). Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Aquest examen serà només per estudiants suspesos, i no s'hi podran presentar per millorar la nota alumnes que durant el curs ja hagin aprovat l'assignatura. En aquest cas, la nota final serà la resultant de la mitjana ponderada entre examen i treball (80 % i 20 %, respectivament). Cal advertir que l'examen de recuperació tindrà un grau de dificultat igual o superior al dels parcials, mai inferior. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Elaboració i redacció treball científic	20 %	0	0	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Primer parcial	35 %	0,6	0,02	2, 4, 5, 6, 11
Segon parcial (acumulatiu)	45 %	0,8	0,03	1, 2, 4, 5, 6, 11

Bibliografia

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

BARCELOUX DG. Medical Toxicology of Natural Substances. Wiley, 2008.

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

BOELSTERLI A. Mechanistic Toxicology. CRC Press, 2007.

BRUNETON J. Plantas Tóxicas. Acribia, 2001.

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.

GUIART R. Tòxics, Verins, Drogues i Contaminants, Volums I, II i III. Servei Publicacions UAB, 2008-2009.

GUIART 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, POPPENG A R, PETERSON K (eds.). Small Animal Toxicology. Wiley-Blackwell, 2016.

KLAASSEN CD, WATKINS JB. Casarett & Doull's Essentials of Toxicology. McGraw-Hill, 2015.

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.

PETERSON ME, TALCOTT PA. Small Animal Toxicology. Saunders, 2013.

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.