

Toxicologia

2013/2014

Codi: 101910

Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: Raimon Guitart Bas

Correu electrònic: Raimon.Guitart@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Convindria haver assolit uns coneixements suficients de Física, Química, Bioquímica, Biologia Cel·lular i Fisiologia.

Objectius

Proporcionar els coneixements bàsics del què és en l'actualitat la ciència de la Toxicologia, posant especial atenció al que són els principis fonamentals (Toxicologia Experimental, Analítica i Reguladora) i a les importants branques de l'Ecotoxicologia (=contaminants) i de la Toxicologia Mèdica (=diagnòstic i tractament). Portar a terme l'estudi específic dels principals agents tòxics que afecten o poden afectar els éssers humans, 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

Ciències Biomèdiques

- 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. LSD i Albert Hofmann. Dosi-resposta. Dosi letal i concentració letal. Pictogrames. Frases de seguretat i de risc, 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. Anàlisis químiques i biomarcadors. Recollida i transport de mostres. Instrumental bàsic d'un laboratori d'anàlisis toxicològiques. Tècniques cromatogràfiques: la cromatografia de gasos.

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 antidòts. Principals antidòts. Classificació. Antidòts inútils, perillosos o obsolets.

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. Tributíl-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. 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 i toluè; acetonitril; halogenats. Els VOC. Etilenglicol i dietilenglicol. Detergents. Drogues d'abús.

TEMA 15.- TOXINES. Tipus de toxines. Els seu paper en les malalties. Diftèria. Còlera. Botulisme. Tètanus. Micotoxines i micotoxicosis. Bolets tòxics. Introducció als tòxics del Regne Vegetal i la seva classificació. Toxines d'animals.

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. L'ECD: el detector ecològic.

SEMINARI 3.- Tractament inespecífic del pacient intoxicat.

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

SEMINARI 5.- Radioactivitat.

SEMINARI 6.- Plom i plumbisme.

SEMINARI 7.- Hidrocarburs, marees negres i animals petrolieats.

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 professor indicarà quins temes s'han d'estudiar d'aquesta manera més profunda; el material docent que caldrà fer servir 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 3 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 també es valora). Pes de la nota sobre el total final: 30 %.

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 15 preguntes del primer parcial (avaluació continuada i acumulativa), i unes aproximadament 15 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: 50 %.

c) Elaboració d'un pòster científic i d'un resum escrit de ≈1.000 paraules (referències no incloses) que serà preparat en grups de tres alumnes al llarg del semestre, sobre un tema toxicològic a escollir, i que s'haurà d'enviar al professorat a final de curs. Durant la preparació d'aquest treball, es comptarà amb tutories individuals o en grup, l'objectiu de les quals serà resoldre dubtes i orientar sobre la seva elaboració. Els horaris de les tutories es concretaran amb el professor. Pes de la nota sobre el total final: 20 % (10 % posada pel professor, 10 % posada per la resta de companys).

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). De les tres avaluacions, una nota <4,00 provocarà (independentment de tota la resta) una nota final de 4,00 (suspès). Només es considerarà com a "no presentat" final en el cas que l'alumne no comparegui a dues o més avaluacions. En aquesta assignatura es realitzarà examen final de recuperació, amb el requisit de que caldrà haver assistit a les pràctiques i haver aprovat el treball (pòster+resum); 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.

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	30 %	0,6	0,02	2, 4, 5, 6, 11
Segon parcial (acumulatiu)	50 %	0,8	0,03	1, 2, 4, 5, 6, 11

Bibliografia

- 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.
- 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, Volum I. Servei Publicacions UAB, 2008.
- GUIART R. Tòxics, Verins, Drogues i Contaminants, Volum II. Servei Publicacions UAB, 2008.
- GUIART R. Tòxics, Verins, Drogues i Contaminants, Volum III. Servei Publicacions UAB, 2009.
- GUPTA R (ed.). Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles. Academic Press, 2012.
- HARRIS CR. Manual de Toxicología para Médicos. Elsevier-Masson, 2008.
- HODGSON E, SMART RC. Introduction to Biochemical Toxicology. John Wiley & Sons, 2001.
- KLAASSEN CD, WATKINS JB. Fundamentos de Toxicología. McGraw-Hill-Interamericana, 2005.
- LANDIS WG, YU MH. Introduction to Environmental Toxicology: Impacts of Chemicals upon Ecological Systems. Lewis Publishers, 1998.
- MARQUARDT H (ed.). Toxicology. Academic Press, 1999.
- NORDBERG G (ed.). Handbook on the Toxicology of Metals. Academic Press, 2007.

PLUMLEE KH (ed.). Clinical Veterinary Toxicology. Mosby, 2004.

RATHORE HS, NOLLET LML (eds.). Pesticides: Evaluation of Environmental Pollution. CRC Press, 2012.

REPETTO M, REPETTO G. Toxicología Fundamental. Díaz de Santos, 2009.

TIMBRELL J. Introduction to Toxicology. Taylor & Francis, 2001.

TIMBRELL J. The Poison Paradox. Oxford University Press, 2005.

WALKER CH, HOPKIN SP, SIBLY RM, PEAKALL DB. Principles of Ecotoxicology. CRC Press, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diversos volums de la sèrie "Environmental Health Criteria", WHO.