



# TOXICOLOGIA

## CURS 2008-2009

ASSIGNATURA	Toxicologia
CODI	21226
QUATRIMESTRE	2n
CRÈDITS	7,5
CRÈDITS TEÒRICS	4,5
CRÈDITS PRÀCTICS	3,0

DEPARTAMENT RESPONSABLE:
Departament de Farmacologia, de Terapèutica i de Toxicologia

PROFESSORAT	DESPATX	TELÈFON	E-MAIL
Dr. Raimon Guitart (TEORIA)	V0-113	935811299	<a href="mailto:Raimon.Guitart@uab.cat">Raimon.Guitart@uab.cat</a>
Dra. Eva Castells (PRÀCTIQUES-SEMINARIS)	V0-113	935811299	<a href="mailto:Eva.Castells@uab.cat">Eva.Castells@uab.cat</a>
Dra. Núria Giménez (PRÀCTIQUES-SEMINARIS)	V0-113	935811299	<a href="mailto:Nuria.Gimenez@uab.cat">Nuria.Gimenez@uab.cat</a>
Santiago Arias (PRÀCTIQUES-SEMINARIS)	V0-113	935811299	<a href="mailto:Santiago.Arias@uab.cat">Santiago.Arias@uab.cat</a>

## PROGRAMA

**OBJECTIUS:** *Proporcionar els coneixements bàsics del que és en l'actualitat la ciència de la Toxicologia, posant especial atenció al que són els principis fonamentals (toxicologia experimental i analítica) i a les importants branques de l'ecotoxicologia (=contaminants) i de la toxicologia mèdica veterinària (=diagnòstic i tractament). Portar a terme l'estudi específic dels principals agents tòxics que afecten o poden afectar els animals, tan domèstics com silvestres, o contaminar els aliments, 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.*

### CLASSES TEÒRIQUES

#### SECCIÓ A: TOXICOLOGIA GENERAL

**TEMA 1.- INTRODUCCIÓ A LA TOXICOLOGIA.** Definició i concepte actual de Toxicologia. Perspectiva històrica: Orfila. Principals catàstrofes tòxiques: les lliçons i les conseqüències. Terminologia toxicològica. Branques de la Toxicologia: mèdica, analítica, experimental i ambiental. Classificació dels tòxics.

**TEMA 2.- ASPECTES QUANTITATIUS DE LA TOXICOLOGIA.** Dosi-resposta. Dosi letal i concentració letal. Pictogrames. Frases de seguretat i de risc. Potencial de toxicitat. NOEL i NOAEL, NOEC i NOAEC. ADI i TLV. Altres paràmetres d'avaluació toxicològica.

**TEMA 3.- 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. Test d'Ames. Toxicitat *in vitro*. Factors de seguretat.

**TEMA 4.- CINÈTICA I METABOLISME DELS TÒXICS.** Vies d'entrada i absorció dels tòxics. Distribució. Metabolisme dels xenobiòtics. Síntesi letal. Eliminació.

**TEMA 5.- INTOXICACIONS EN ANIMALS.** Causes habituals d'intoxicació. Intoxicacions més freqüents: dades epidemiològiques. Agents genotòxics. Carcinogènesi. Teratogènia i al·lèrgia.

**TEMA 6.- ECOTOXICOLOGIA.** Contaminació i pol·lució. Espècies sentinel·les. Biomarcadors. Bioacumulació, bioconcentració i biomagnificació. El cas del p,p'-DDT. Rachel Carson i *Silent Spring*.

**TEMA 7.- DIAGNÒSTIC DE LES INTOXICACIONS.** Generalitats del protocol diagnòstic. Toxicoepidemiologia. Història clínica. Síntomes i signes clínics. Exàmens *post-mortem*. Anàlisis químiques i anàlisis biològiques. Recollida i transport de mostres. Instrumental bàsic d'un laboratori d'anàlisis toxicològiques. Interpretació de resultats.

## SECCIÓ B: TERÀPIA DE LES INTOXICACIONS

**TEMA 8.- TRACTAMENT DE LES INTOXICACIONS.** Pautes generals de tractament d'un animal intoxicat. Eliminació de la font del tòxic. Mesures per evitar l'absorció del tòxic. Tractament simptomàtic. Tractament antidòtic. Introducció als antidòts. Classificació dels antidòts. Antidòts inútils, perillosos o obsolets.

**TEMA 9.- ANTÍDOTS.** Acetilcisteïna. Àcid ascòrbic (vitamina C). Àcid tiòctic. Aigua albuminosa. Atipamezol. Atropina. Benzilpenicil·lina. Bicarbonat sòdic. Blau de metilè. Blau de Prússia. Carbó actiu. Clorur càlcic. Clorur sòdic. Desferoxamina mesilat. Diacetil monoxima (DAM). Dimercaprol (BAL). DMP5. DTPA. EDTA disòdic càlcic. EDTA dicobàltic. Etanol. Fisostigmina. Gluconat càlcic. Hidroxicobalamina (vitamina B<sub>12</sub>). Iohimbina. Ipecacuana (Ipeca). Llet en pols descremada. Midó. Monoacetat de glicerol. Naloxona. Neostigmina. Nitrit sòdic. Obidoxima. Oli de parafina. Penicil·lamina. Permanganat potàsic. Piridoxina (vitamina B<sub>6</sub>). Pralidoxima (2-PAM). Protamina. Sulfat de coure. Terra de Fuller (caolin). Tiosulfat sòdic. Vitamina K<sub>1</sub>.

## SECCIÓ C: AGENTS TÒXICS

**TEMA 10.- 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. Fosfamina. Arsina. Fosgè. Amoniac. Àcid cianhídric i cianur.

**TEMA 11.- ÀCIDS I BASES.** Introducció. Àcids i bases diversos.

**TEMA 12.- NO METALLS.** La taula periòdica dels elements. Fluorurs. Fòsfor blanc. Sofre. Arsènic trivalent i pentavalent. Seleni.

**TEMA 13.- METALLS.** Sodi i porcs. Alumini i aigües àcides. Crom. Ferro. Coure i ovelles. Zinc. Molibdè. Cadmi i síndrome d'Itai-Itai. Estany. Mercuri. Tali. Plom i ocells aquàtics i rapinyaires.

**TEMA 14.- RADIACIONS IONITZANTS.** Introducció. Raigs X i gamma. Raigs alfa i beta. Radó. Txernòbil. Bombes A i H.

**TEMA 15.- PESTICIDES INORGÀNICS I D'ORIGEN NATURAL.** Introducció al món dels pesticides o plaguicides. Herbicides: clorats. Insecticides: fluorur de sodi, nicotina, rotenona, piretrines i piretroides. Rodenticides: fosfur de zinc i d'alumini, escil·la roja, estricnina, colecalciferol.

**TEMA 16.- PESTICIDES ORGÀNICS DE SÍNTESI.** Fungicides: derivats de l'àcid ditiocarbàmic, pentaclorofenol i altres clorofenols, hexaclorobenzè. Herbicides: fenoxiàcids i derivats, herbicides dipiridílics. Insecticides: insecticides organoclorats, insecticides organofosforats i carbàmics, nitrofenols. Neurotoxicitat retardada (OPIDN). Acaricides: amitraz. Mol·lusquicides: metaldehid. Rodenticides: warfarina i altres anticoagulants, ANTU, fluoroacetat i fluoroacetamida.

**TEMA 17.- TÒXICS ORGÀNICS RELACIONATS AMB ACTIVITATS I PROCESSOS INDUSTRIALS.** Metil·mercuri i Minamata. Tributí·lestany. Tetraetil de plom. Petrolí. Fenols, cresols i derivats. Quitrà. Bifenils policlorats i polibromats. Dibenzo-*p*-dioxines i dibenzofurans policlorats. TEF i TEQ. Plàstics: PVC, teflon. Anilina i derivats.

**TEMA 18.- TÒXICS RELACIONATS AMB EL TALLER, L'AGRICULTURA I LA RAMADERIA.** Esmalts i pintures. Aiguarràs. Adobs i fertilitzants. Olis lubricants i anticongelants de motors (etilenglicol). Combustibles: metà, età, propà i butà; gasolina; gasoil. Dissolvents: hexà; metanol i propanol; acetona; èter dietílic; benzè i toluè; acetonitril; halogenats.

**TEMA 19.- TÒXICS RELACIONATS AMB LA CASA.** Productes de la neteja domèstica. Productes de neteja personal. Hexaclorofè. Perfums, colònies i desodorants. Antiarnes. Productes per a la piscina. Piles i bateries elèctriques.

**TEMA 20.- FÀRMACS.** Antimicrobians. Antihelmíntics. Antiinflamatoris no esteroïdals: diclofenac i voltors. Medicaments diversos.

**TEMA 21.- TOXINES DE BACTERIS.** Tipus de toxines. Els seu paper en les malalties. Perspectiva històrica: diftèria i còlera. Botulisme aviar. Tètanus.

**TEMA 22.- TOXINES DE CIANOBACTERIS.** Intoxicacions produïdes per cianobacteris. Els *blooms* en aigües.

**TEMA 23.- TOXINES FÚNGIQUES.** Micotoxines i micotoxicosis. Aflatoxines. Rubratoxines. Esporodesmina. Ocratoxines. Citrinina. Tremòrgens. Tricotecens. Zearalenona. Patulina. Micotoxines del gènere *Claviceps*. Bolets tòxics.

**TEMA 24.- TOXINES VEGETALS.** Introducció als tòxics del Regne Vegetal i la seva classificació. Plantes cianogenètiques. Plantes que acumulen nitrats. Plantes que acumulen oxalats. Plantes amb principis neurotòxics. Plantes amb principis entero- i hepatotòxics. Plantes fotosensibilitzants. Plantes amb principis anticoagulants. Plantes amb principis cardiotòxics. Plantes amb principis estrogènics. Plantes teratògenes.

**TEMA 25.- TOXINES ANIMALS.** Toxines d'insectes. Toxines d'aràcnids. Toxines de rèptils. Toxines en animals marins.

PRÀCTIQUES	Tipus	Durada
Relació dosi-resposta	Seminari	2,5
Presa de mostres per anàlisis toxicològiques	Seminari	2,5
Intoxicació per ingestió de perdigons de plom en ocells	Seminari	2,5
Marees negres i tractament de fauna petrolejada	Seminari	2,5
Epidemiologia toxicològica veterinària. Cerca d'informació toxicològica	Aula Informàtica	2,5
Identificació de tòxics i de productes fitosanitaris	PL	2,5
Determinació d'alcaloides	PL	2,5
Determinació d'aflatoxines en pinsos	PL	2,5
Determinació de pesticides organoclorats	PL	2,5
Determinació de l'activitat acetilcolinesterasa	PL	2,5
Determinació d'arsènic, nitrits i cianur	PL	2,5
Identificació de plantes tòxiques	Sortida de camp/PL	2,5

## BIBLIOGRAFIA

ANDERSON D, CONNING DM (eds.). Experimental toxicology: the basic issues. Royal Society of Chemistry, 1993.

BOADA M, ROMANILLAS T. Les plantes tòxiques de Catalunya. Pòrtic, 1999.

BOELSTERLI A. Mechanistic toxicology. CRC Press, 2007.

BORLAK J (ed.). Handbook of toxicogenomics: strategies and applications. Verlag Chemie, 2005.

BOUNIAS M. Traité de toxicologie générale. Springer, 1999.

BRUNETON J. Plantas tóxicas. Acribia, 2001.

CAMPBELL A, CHAPMAN M. Handbook of poisonings in dogs and cats. Blackwell Science, 2000.

CORBELLA J. Historia de la toxicología. Seminari Pere Mata N° 80, Universitat de Barcelona, 1998.

CROSBY DG. Environmental toxicology and chemistry. Oxford University Press, 1998.

DART RC. The 5 minute toxicology consult. Lippincott, Williams and Wilkins, 1999.

DESHPANDE SS. Handbook of food toxicology. Marcel Dekker, 2002.

EMSLEY J. Nature's building blocks: an A-Z guide to the elements. Oxford University Press, 2001.

EMSLEY J. The elements of murder: a history of poison. Oxford University Press, 2006.

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

GFELLER RW, MESSONIER SP. Handbook of small animal toxicology and poisonings. Mosby, 1997.

GUITART R. Tòxics, verins, drogues i contaminants, Volum I. Servei Publicacions UAB, 2008.

GUITART R. Tòxics, verins, drogues i contaminants, Volum II. Servei Publicacions UAB, 2008.

GUITART R. Tòxics, verins, drogues i contaminants, Volum III. Servei Publicacions UAB, 2009.

GUPTA R (ed.). Veterinary toxicology: basic and clinical principles. Academic Press, 2007.

HARRIS CR. Manual de toxicología para médicos. Elsevier-Masson, 2008.

HELFERICH W, WINTER CK. Food toxicology. CRC Press, 2001.

HODGSON E, SMART RC. Introduction to biochemical toxicology. John Wiley & Sons, 2001.

HUMPHREYS DJ. Toxicología veterinaria. Interamericana-McGraw-Hill, 1990.

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.

LOOMIS TA, HAYES AW. Loomis's essentials of toxicology. Academic Press, 1996.  
LORGUE G, LECHENET J, RIVIÈRE A, CHAPMAN MJ. Clinical veterinary toxicology. Blackwell Science, 1996.  
MANAHAN SE. Toxicological chemistry and biochemistry. Lewis, 2002.  
MARQUARDT H. Toxicology. Academic Press, 1999.  
MARRUECOS L, NOGUÉ S, NOLLA J. Toxicología clínica. Springer-Verlag Ibérica, 1993.  
MENCÍAS E, MAYERO LM. Manual de Toxicología básica. Díaz de Santos, 2000.  
MORIARTY F. Ecotoxicology: the study of pollutants in ecosystems. Academic Press, 1999.  
MURPHY MJ. A field guide to common animal poisonings. Iowa State University Press, 1996.  
NOGUÉ S, SANZ P. Atlas de toxicología clínica y laboral. Edicions UPC, 2001.  
NORDBERG G (ed.). Handbook on the toxicology of metals. Academic Press, 2007.  
PETERSON ME, TACOTT PA. Small animal toxicology. Elsevier-Saunders, 2006.  
PLUMLEE KH. Clinical veterinary toxicology. Mosby, 2004.  
REPETTO M, REPETTO G. Toxicología fundamental. Díaz de Santos, 2008.  
SHIBAMOTO T, BJELDANES LF. Introduction to food toxicology. Academic Press, 1997.  
TIMBRELL J. Introduction to toxicology. Taylor & Francis, 2001.  
TIMBRELL J. The poison paradox. Oxford University Press, 2005.  
VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA, THE. Diversos volums. W.B. Saunders.  
VILLAR D, ORTIZ DÍAZ JJ. Plantas tóxicas de interés veterinario. Masson, 2006.  
WALKER CH, HOPKIN SP, SIBLY RM, PEAKALL DB. Principles of ecotoxicology. CRC Press, 2005.  
WARING RH, STEVENTON GB, MITCHELL SC. Molecules of death. Imperial College Press, 2007.  
WEXLER P. Encyclopedia of toxicology. Academic Press, 2005.  
WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diversos volums de la sèrie "Environmental Health Criteria", WHO.

## NORMES D' AVALUACIÓ

**GENERAL:** L'assistència als seminaris i a les pràctiques és obligatòria (es passa llista), i s'han d'haver realitzat tots i haver entregat els fulls de resultats (si s'escau) dels mateixos per poder optar a una nota final diferent del suspès. No s'admetran canvis de grup no justificats degudament i per escrit. Només els repetidors que ja els hagin fet tots anteriorment, poden triar no tornar-les a fer.

**PRIMERA CONVOCATÒRIA:** (1) Examen parcial de la **Secció A** del temari (31 de març, a les 11:00 h), tipus verdader/fals, amb 60 preguntes; 45 minuts de temps per fer-lo; pes de la nota sobre el total final: 25 %. **(2a)** Examen parcial de la **Secció B, C**, més **pràctiques i seminaris** (15 de juny, a les 15:00 h) tipus V/F, amb 100 preguntes; 1 hora de temps per fer-lo; pes de la nota sobre el total final: 75 %. **(2b)** Opcional per als que ho desitgin, examen parcial de la **Secció A** (15 de juny, a les 16:30 h), tipus V/F, amb 60 preguntes; 45 minuts de temps per fer-lo; pes de la nota sobre el total final: 25 % (els que s'acullin a aquesta possibilitat han de saber que es farà servir la nota de l'examen 2b, i no la de l'1 [sigui aquesta superior o inferior], per a fer els càlculs de nota final).

**SEGONA I POSTERISORS CONVOCATÒRIES:** Examen final únic de tot el temari de teoria, de pràctiques i de seminaris. Consultar el tipus d'examen (dependrà del nombre d'alumnes si es fa test, oral o preguntes curtes).

## ALTRES INFORMACIONS

- \* Idioma de les classes: català.
- \* Cal portar bata a totes les pràctiques, i el guió i una calculadora a totes les pràctiques i seminaris.
- \* BUSCATOX: <http://busca-tox.com/>
- \* Podeu obtenir còpies de les transparències i presentacions de teoria seguint les instruccions que trobareu a <http://quiro.uab.cat/tox> , secció docent.