

**Toxicologia****2014/2015**

Codi: 102663

Crèdits: 5

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502445 Veterinària	OB	4	1

**Professor de contacte**

Nom: Raimon Guitart Bas

Correu electrònic: Raimon.Guitart@uab.cat

**Utilització de llengües**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Núria Giménez Gómez

**Prerequisits**

Convindria haver assolit uns coneixements suficients de Química, Bioquímica, Física, Biologia Cel·lular, Fisiologia, Farmacologia i Patologia. Un bon nivell d'anglès i capacitat de lectura crítica d'informació toxicològica són també recomanables.

**Objectius**

Toxicologia és una assignatura del primer semestre de 4rt curs del Grau de Veterinària, i que forma part de la matèria Farmacologia, Toxicologia i Terapèutica. El seu objectiu és proporcionar els coneixements bàsics del que és en l'actualitat la ciència de la Toxicologia, posant especial atenció el que són els principis fonamentals (Toxicologia Experimental, Toxicologia Analítica i Toxicologia Reguladora) i a les importants branques de la Toxicologia Ambiental (=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, tant 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.

**Competències**

- Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions.
- Aplicar el mètode científic a la pràctica professional, incloent-hi la medicina v
- Comunicar la informació obtinguda durant l'exercici professional de manera fluïda, oralment i per escrit, amb altres col·legues, autoritats i la societat en general.
- Demostrar coneixements d'anglès per comunicar-se tant oralment com per escrit en contextos acadèmics i professionals.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen les bases generals dels tractaments medicoquirúrgics.
- Fer els tractaments medicoquirúrgics més usuals en els animals.
- Prescriure i dispensar medicaments de forma correcta i responsable d'acord amb la legislació, i assegurar que les medicines i els residus s'emmagatzemin i s'eliminin adequadament.

- Realitzar tècniques analítiques bàsiques i interpretar-ne els resultats clínics, biològics i químics, així com interpretar els resultats de les proves generades per altres laboratoris.
- Treballar amb eficàcia en equips uni o multidisciplinaris i manifestar respecte, valoració i sensibilitat per la feina de la resta.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions.
2. Aplicar el mètode científic a la pràctica professional, incloent-hi la medicina v
3. Avaluar críticament les dades de les circumstàncies d'una intoxicació o enverinament, els signes i símptomes, patologia i altres, que han de conduir a la realització d'un diagnòstic i a l'establiment de les pautes de tractament del pacient o pacients intoxicats.
4. Comunicar la informació obtinguda durant l'exercici professional de manera fluïda, oralment i per escrit, amb altres col·legues, autoritats i la societat en general.
5. Definir les bases generals i específiques per al tractament de les intoxicacions.
6. Demostrar coneixements d'anglès per comunicar-se tant oralment com per escrit en contextos acadèmics i professionals.
7. Descriure els principis fonamentals que regeixen la toxicologia experimental i la toxicologia analítica.
8. Identificar i interpretar la legislació que afecta els residus de medicaments als aliments.
9. Identificar i interpretar les fases de desenvolupament dels fàrmacs i recordar els organismes implicats en el seu desenvolupament i autorització.
10. Reconèixer i identificar els diferents antídots disponibles i planificar-ne la utilització en casos d'intoxicació en animals domèstics i silvestres, així com les tècniques de descontaminació.
11. Reconèixer i identificar els principals agents tòxics que contaminen, impregnen o intoxiquen els animals, tant domèstics com silvestres, i, en particular, els agents gasosos i volàtils, els metalls i els no metalls, els plaguicides, els productes d'ús domèstic i industrial i les toxines, i la seva possible presència accidental o deliberada a l'aigua o en aliments.
12. Seleccionar, recollir i remetre mostres per efectuar anàlisis toxicològiques i redactar-ne l'informe corresponent per al laboratori receptor.
13. Treballar amb eficàcia en equips uni o multidisciplinaris i manifestar respecte, valoració i sensibilitat per la feina de la resta.
14. Utilitzar les tècniques preparatives i analítiques bàsiques d'un laboratori de toxicologia aplicant a tota hora les normes bàsiques de seguretat i de prevenció de riscos, i redactar l'informe pericial corresponent.

## Continguts

### TEORIA

#### SECCIÓ A: TOXICOLOGIA GENERAL

TEMA 1.- INTRODUCCIÓ A LA TOXICOLOGIA. Definició i concepte actual de Toxicologia. Perspectiva històrica: Paracels i Orfila. Guerra química i biològica. Principals catàstrofes tòxiques: les lliçons i les conseqüències.

TEMA 2.- PRINCIPIS BÀSICS. Terminologia toxicològica. Agents genotòxics. Carcinogènesi. Teratogènia i al·lèrgia. Branques de la Toxicologia: mèdica, analítica, experimental, ambiental i reguladora. Classificació dels tòxics.

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. Factors de seguretat. Hofmann i l'LSD.

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

TEMA 5.- TOXICOLOGIA AMBIENTAL I ECOTOXICOLOGIA. Contaminació i pol·lució. Espècies sentinelles. Biomarcadors. Marees negres i ocells petroliejats.

## SECCIÓ B: DIAGNÒSTIC I TERÀPIA DE LES INTOXICACIONS

TEMA 6.- DIAGNÒSTIC DE LES INTOXICACIONS. Generalitats del protocol diagnòstic. Història clínica. Síntomes i signes clínics. Exàmens post-mortem. Toxicologia analítica. Recollida i transport de mostres. Intoxicacions més freqüents: dades toxicoepidemiològiques.

TEMA 7.- 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. Antidòts inútils, perillosos o obsolets. Classificació dels antidòts segons el seu mecanisme d'acció.

## SECCIÓ C: AGENTS TÒXICS

TEMA 8.- 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. Amoníac. Àcid cianhídric i cianur.

TEMA 9.- NO METALLS I METAL·LOIDES. La taula periòdica dels elements. Fluorurs. Fòsfor blanc. Arsènic. Seleni.

TEMA 10.- METALLS. Sodi i potassi. Alumini i aigües àcides. Ferro. Coure i ovelles. 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. Clorofenols, hexaclorobenzè. Clorats, 2,4-D, 2,4,5-T, paraquat, glifosat. Nicotina, piretrines i piretroides, insecticides organoclorats, insecticides organofosforats i carbàmics; neurotoxicitat retardada (OPIDN). Amitraz. Metaldehid. Fosfur de zinc i d'alumini, escil·la roja, estriquina, colecalciferol, warfarina i altres anticoagulants, fluoroacetat.

TEMA 13.- TÒXICS RELACIONATS AMB ELS ALIMENTS. Urea. 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. Àcids i bases diversos. Dissolvents. Els VOC. Etilenglicol. Fenols, cresols i derivats. Quetrà. Detergents. Antiinflamatoris no esteroïdals: diclofenac i voltors. Drogues d'abús.

TEMA 15.- TOXINES. Toxines de bacteris. Botulisme aviar. Tètanus. Intoxicacions produïdes per cianobacteris. Micotoxines i micotoxicosis. Aflatoxines. Ocratoxines. Tricotecens. Zearalenona. Patulina. Introducció als tòxics del Regne Vegetal i la seva classificació. Toxines de rèptils. Toxines marines.

## PRÀCTIQUES AULA (PAUL)/SEMINARIS

- Tutories i discussió realització pòster (presencials i no presencials).
- Dosi letal i concentració letal. Determinació de la LD50 per tècniques de probit. Pictogrames. Frases de seguretat i de risc, declaracions de precaució i de perillositat. NOEL i NOAEL, NOEC i NOAEC. ADI i TLV.
- Bioacumulació, bioconcentració i biomagnificació. El cas del p,p'-DDT. Rachel Carson i Silent Spring. Bifenils policlorats i polibromats. Dibenzo-p-dioxines i dibenzofurans policlorats. Difenilèters polibromats. TEF i TEQ.
- Impacte de l'ús de plom en esports: ecosistemes aquàtics, ecosistemes terrestres, camps de tir. El plumbisme en aus aquàtiques i en rapinyaires.
- Defensa pòster en públic + test final de 15 minuts sobre els mateixos.

## PRÀCTIQUES LABORATORI (PLAB)

- Determinació de residus organoclorats.

- Determinació de l'activitat acetilcolinesterasa.
- Identificació de plantes tòxiques (sortida campus).

## 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.

**PAUL/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. Durant la preparació del treball, es comptarà amb tutories individuals o en grup, presencials o virtuals, l'objectiu de les quals serà resoldre dubtes i orientar sobre la seva elaboració.

**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	21	0,84	2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11
Pràctiques de laboratori	7,5	0,3	1, 3, 7, 11, 12, 13, 14
Seminaris i problemes	12,5	0,5	1, 2, 4, 6, 7, 11, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	60	2,4	1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Preparació i elaboració en grups de 3 d'un treball amb format científic	20	0,8	1, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13
Resolució de problemes i casos plantejats a classe	2,6	0,1	1, 2, 3, 4, 6, 13

## Avaluació

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades mitjançant:

- Un primer examen a meitat de curs, on s'avaluarà la secció A del programa 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 %.
- Un segon examen a final de curs, on s'avaluaran les seccions B i C de teoria, els seminaris corresponents i les pràctiques amb aproximadament 65 preguntes V/F, més unes aproximadament 15 preguntes del primer parcial (avaluació continuada i acumulativa), 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 %.
- Elaboració d'un pòster científic, d'un resum escrit de ≈1.000 paraules (referències no incloses) i 10 preguntes V/F sobre el mateix, que serà preparat en grups de tres alumnes al llarg del semestre, sobre un tema toxicològic que s'especificarà, i que s'haurà d'enviar al professorat en els períodes que s'indican. Pes

de la nota sobre el total final: 20 % (10 % posada pel professor sobre la qualitat del treball -nota col·lectiva als integrants de cada treball-, 10 % d'un examen de 15 minuts amb una selecció de 25 preguntes V/F vostres que es realitzarà al final de la sessió de PAUL corresponent -nota individual per cada alumne-). 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 una PLAB restarà 0,25 punts a la nota final. Una nota <4,00 en qualsevol dels dos exàmens principals 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 pels alumnes amb nota final <5,00, amb el requisit de que caldrà haver assistit a les pràctiques i haver presentat el treball (pòster+resum+preguntes); aquest examen és només per alumnes suspesos, i no podrà ser utilitzat per a millorar una nota que ja sigui >5,00. En aquest examen s'avaluarà el conjunt de l'assignatura (teoria+PAUL/seminaris+PLAB), i la nota final serà 100 % la que s'obtingui en ell (independent de l'assolida en el treball, que en aquest cas no comptarà).

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Elaboració, redacció i defensa pública treball científic	10	0	0	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13
Primer parcial	30	0,6	0,02	1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11
Segon parcial	50	0,8	0,03	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14
Test sobre pòsters+resums	10	0	0	2, 3, 5, 7, 9, 10, 11

## Bibliografia

- ANDERSON D, CONNING DM (eds.). *Experimental Toxicology: The Basic Issues*. Royal Society of Chemistry, 1993.
- BARCELOUX DG. *Medical Toxicology of Natural Substances*. Wiley, 2008.
- CAMPBELL A, CHAPMAN M. *Handbook of Poisonings in Dogs and Cats*. Blackwell Science, 2000.
- DART RC. *The 5 Minute Toxicology Consult*. Lippincott, Williams and Wilkins, 1999.
- DESHPANDE SS. *Handbook of Food Toxicology*. Marcel Dekker, 2002.
- FROHNE D, PFÄNDER HJ. *Poisonous Plants*. Manson Publishing, 2005.
- GUITART R. *Tòxics, Verins, Drogues i Contaminants, Volums I\_II-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, 2012.
- HODGSON E, SMART RC. *Introduction to Biochemical Toxicology*. John Wiley & Sons, 2001.
- KLAASSEN CD, WATKINS JB. *Fundamentos de Toxicología*. McGraw-Hill-Interamericana, 2005.
- MANAHAN SE. *Toxicological Chemistry and Biochemistry*. Lewis, 2002.
- MARQUARDT H. *Toxicology*. Academic Press, 1999.
- OSWEILER GD, et al. (eds.). *Small Animal Toxicology*. Wiley-Blackwell, 2010.

PETERSON ME, TACOTT PA. Small Animal Toxicology. Elsevier-Saunders, 2006.

PLUMLEE KH. 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.

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