

**CURS 2008-2009**

## **LLICENCIATURA DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA DELS ALIMENTS**

### **1- DADES DE L' ASSIGNATURA**

| <b>ASSIGNATURA</b> | <b>TOXICOLOGIA DELS ALIMENTS</b> |
|--------------------|----------------------------------|
| CODI               | 21347                            |
| CURS               | Segon                            |
| QUATRIMESTRE       | Primer Semestre                  |
| CREDITS            | 4                                |
| CREDITS TEORICS    | 2                                |
| CREDITS PRACTICS   | 2                                |

### **2- DADES DEL PROFESSORAT**

| <b>DEPARTAMENT RESPONSABLE:</b>         |
|-----------------------------------------|
| Farmacologia, Terapèutica i Toxicologia |

| <b>PROFESSORS RESPONSABLES</b> | <b>DESPATX</b> | <b>TELEFON</b> | <b>E-MAIL</b>          |
|--------------------------------|----------------|----------------|------------------------|
| Raimon Guitart                 | V0-113         | 935811299      | Raimon.Guitart@uab.cat |

| <b>ALTRES PROFESSORS</b> | <b>DESPATX</b> | <b>TELEFON</b> | <b>E-MAIL</b>          |
|--------------------------|----------------|----------------|------------------------|
| Eva Castells             | V0-113         | 935811299      | Eva.Castells@uab.cat   |
| Núria Giménez            | V0-113         | 935811299      | Nuria.Gimenez@uab.cat  |
| Santiago Arias           | V0-113         | 935811299      | Santiago.Arias@uab.cat |

### 3- OBJECTIUS DE L' ASSIGNATURA

#### OBJECTIUS DE L' ASSIGNATURA

Donar una visió àmplia del que és la Toxicologia en l'actualitat, tant pel que fa als conceptes més bàsics i generals (història, terminologia, metodologia, sistematització, avaluació de la toxicitat) com els més concrets referits a agents tòxics presents en aliments (font, química, absorció i excreció, mecanisme d'acció, simptomatologia, diagnòstic, tractament). Des del punt de vista pràctic, realitzar una sèrie d'analítiques que són habituals en certs laboratoris de Toxicologia Analítica Alimentària.

### PROGRAMA

#### CLASSES TEORIQUEES

##### SECCIÓ A: TOXICOLOGIA GENERAL

**TEMA 1.- INTRODUCCIÓ A LA TOXICOLOGIA.** Definició i concepte actual de Toxicologia. Origen i evolució històrica. Les catàstrofes tòxiques alimentàries. La cultura toxicològica: la necessitat d'una visió integral de la Toxicologia. Terminologia toxicològica. Branques de la Toxicologia: analítica, experimental, molecular i cel·lular, mèdica, ambiental i reguladora. Prevenir abans que curar: *risk assessment*. Classificació dels tòxics. Carcinogènesi, mutagènesi i teratogènesi.

**TEMA 2.- TOXICOLOGIA EXPERIMENTAL.** Principis generals. Avaluació de la toxicitat. Assaigs aguts, prolongats i crònics. Proves especials. Animals d'experimentació. Toxicitat *in vitro*. Agents genotòxics. Els tests de mutagènesi: el test d'Ames. Estudis de carcinogènesi. Predicció de la toxicitat per estimacions teòriques.

**TEMA 3.- TOXICOLOGIA QUANTITATIVA.** Càlculs en Toxicologia. Dosi letal i concentració letal. Pictogrames. Frases de risc i de seguretat. Potencial de toxicitat. Concepte de nivell sense efectes observables. Ingesta diària admissible. Límits màxims de residus. Factors de seguretat. Altres paràmetres d'avaluació toxicològica.

**TEMA 4.- TOXICOLOGIA ANALÍTICA.** Principis bàsics. Tècniques preparatives i analítiques. Principals tècniques analítiques: tècniques cromatogràfiques i espectroscòpiques. El problema del control i monitorització de residus químics en els aliments. Recollida i transport de mostres. Interpretació de resultats.

**TEMA 5.- CINÈTICA I METABOLISME DELS TÒXICS.** Introducció general. Absorció, distribució, metabolisme i excreció dels tòxics. Acumulació de tòxics. Síntesi letal. Concepte de vida mitjana.

**TEMA 6.- INTOXICACIÓ I CONTAMINACIÓ.** Causes habituals de les intoxicacions alimentàries. Tòxics més freqüentment implicats: el valor de les dades epidemiològiques. Els motius de la presència de tòxics en els aliments: classificació i exemples. Contaminació i pol·lució: residus no intencionals de l'entorn. Bioconcentració, bioacumulació i biomagnifica-

ció: l'exemple del p,p'-DDT i dels PCB.

**TEMA 7.- DIAGNÒSTIC DE LES INTOXICACIONS.** Diagnòstic de les intoxicacions. Història clínica. Síntomes i signes clínics. Exàmens *post-mortem*. Anàlisis químiques.

**TEMA 8.- TRACTAMENT DE LES INTOXICACIONS.** Pautes generals de tractament d'un pacient intoxicat per via digestiva. Eliminació de la font del tòxic. Mesures per evitar l'absorció. Tractament simptomàtic. Tractament antidòtic. Introducció als antidòts. Classificació dels antidòts. Principals antidòts disponibles, i les seves aplicacions.

## SECCIÓ B: AGENTS TÒXICS

**TEMA 9.- CLASSIFICACIÓ DELS TÒXICS RELACIONATS AMB ELS ALIMENTS.** Substàncies naturals nocives. Residus no intencionals de l'entorn. Residus no intencionals accidentals. Residus intencionals. Additius alimentaris.

**TEMA 10.- GASOS.** Gasos asfixiants simples. Clor i fluor. Clorofluorocarbons. Òxids de carboni. Sulfur d'hidrogen, òxids de sofre i de nitrogen. Les pluges àcides: mobilització de metalls i impregnació/contaminació d'aliments.

**TEMA 11.- ELEMENTS I COMPOSTOS INORGÀNICS.** Fluorurs. Arsènic i derivats. Seleni. Alumini. Coure. Zinc. Molibdè. Estany. Antimoni. Cadmi. Tal·li. Plom. Mercuri.

**TEMA 12.- ELEMENTS I COMPOSTOS RADIOACTIUS.** Introducció. Radiació ionitzant. Estronci 90. Cesi 137. Iode 131.

**TEMA 13.- PESTICIDES.** Introducció al món dels pesticides o plaguicides. Fungicides: derivats de l'àcid ditiocarbàmic, pentaclorofenol, hexaclorobenzè. Herbicides: fenoxiàcids i derivats, herbicides dipiridílics. Insecticides: fluorur de sodi, nicotina, piretrines i piretroids, insecticides organoclorats, insecticides organofosforats i carbàmics, nitrofenols. Acaricides: dicofol. Rodenticides: carbonat de bari, estricnina, rodenticides anticoagulants, fluoroacetat.

**TEMA 14.- TÒXICS RELACIONATS AMB LES PRÀCTIQUES AGRÍCOLES I RAMADERES.** Amoníac. Nitrats, nitrats i nitrosamines. Antibiòtics promotors del creixement. Anabolitzants.  $\beta$ -Agonistes o agents de repartició. Finalitzadors o antitiroideics. Tranquil·litzants.

**TEMA 15.- TÒXICS ORGÀNICS D'ORIGEN DIVERS.** Metilmercuri. Compostos organometàl·lics diversos. Amines i amines heterocícliques. Bifenils policlorats i polibromats. Dibenzo-p-dioxines i dibenzofurans policlorats. Hidrocarburs petrogènics. Hidrocarburs aromàtics policíclics. Dissolvents diversos. Detergents.

**TEMA 16.- TÒXICS RELACIONATS AMB LA CONSERVACIÓ DELS ALIMENTS.** Aspectes toxicològics dels additius alimentaris. Sulfat de cobalt. Ciclamats i sacarina. La síndrome del restaurant xinès.

**TEMA 17.- DROGUES.** Alcohol etílic i alcoholisme. Adulteració de begudes alcohòliques: metanol i altres substàncies. Cafeïna, teobromina i teofilina.

**TEMA 18.- TOXINES DE BACTERIS.** Introducció històrica. El botulisme: *Clostridium botulinum*. Les toxiinfeccions alimentàries. Productes de degradació bacteriana dels aliments.

**TEMA 19.- TOXINES FÚNGIQUES.** Micotoxines i micotoxicosis. Aflatoxines. Rubratoxines. Ocratoxines. Citrinina. Penitrem A. Patulina. Tricotecens. Zearalenona. Micotoxines del gènere *Claviceps*. Bolets tòxics: tipus i característiques.

**TEMA 20.- TOXINES VEGETALS.** Introducció als tòxics del Regne Vegetal i la seva classificació. Plantes que acumulen nitrats. Oxalats. Plantes que contenen alcaloides. Glucòsids cianogenètics. Glucosinolats. Favisme. Saponines. Latirisme. Hemaglutinines. Substàncies antinutritives. Al·lèrgens i carcinògens en vegetals.

**TEMA 21.- TOXINES ANIMALS.** Introducció als tòxics del Regne Animal. Toxines en mol·luscs i en peixos.

| PRÀCTIQUES                                                                                     | Tipus      | Durada<br>(Hores) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| Introducció a les tècniques cromatogràfiques aplicades a l'anàlisi de tòxics alimentaris (I)   | Seminari   | 2,0               |
| Introducció a les tècniques cromatogràfiques aplicades a l'anàlisi de tòxics alimentaris (II)  | Seminari   | 2,0               |
| La Síndrome de l'Oli Tòxic (TOS)                                                               | Seminari   | 2,0               |
| Anàlisi d'àcids grassos per cromatografia de gasos i detecció d'àcids grassos <i>trans</i>     | Laboratori | 3,0               |
| Detecció i quantificació de residus organoclorats en mostres de productes animals              | Laboratori | 2,5               |
| Detecció i anàlisi d'insecticides organofosforats i carbamats en mostres de fruites i verdures | Laboratori | 2,5               |
| Determinació analítica d'anilina en olis vegetals                                              | Laboratori | 3,0               |
| Detecció i anàlisi d'aflatoxines en mostres de cereals i/o pinsos animals                      | Laboratori | 3,0               |

#### BIBLIOGRAFIA

ANDERSON D, CONNING DM (eds.). Experimental Toxicology: The basic Issues. Royal Society of Chemistry, 1993.  
 CAMEÁN AM, REPETTO M (eds.). Toxicología Alimentaria. Díaz de Santos, 2006.  
 CORBELLÀ J. Historia de la Toxicología. Seminari Pere Mata N° 80, Universitat de Barcelona, 1998.  
 CRAWFORD LM, FRANCO DA (eds.). Animal Drugs and Human Health. Technomic Publishing Company, 1994.  
 DART RC. The 5 Minute Toxicology Consult. Lippincott Williams & Wilkins, 2000.  
 DERACHE R. (ed.). Toxicología y Seguridad de los Alimentos. Omega, 1990.  
 DESHPANDE SS. Handbook of Food Toxicology. Marcel Dekker, 2002.  
 GUPTA R. Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles. Academic Press, 2007.  
 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.  
 HAYES AW. Principles and Methods of Toxicology. Raven Press, 1997.  
 HELFERICH W, WINTER CK. Food Toxicology. CRC Press, 2001.  
 HODGSON E, LEVI PE. A Textbook of Modern Toxicology. Appleton and Lange, 1997.  
 HODGSON E, SMART RC. Introduction to Biochemical Toxicology. Wiley-Interscience, 2001.  
 KLAASSEN CD, WATKINS JB. Fundamentos de Toxicología. McGraw-Hill-Interamericana, 2005.  
 LINDNER E. Toxicología de los Alimentos. Acribia, 1995.  
 LOOMIS TA, HAYES AW. Loomis's Essentials of Toxicology. Academic Press, 1996.  
 LU FC. Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs, and Risk Assessment. Harper Row, 1986.  
 MANAHAN SE. Toxicological Chemistry: A Guide to Toxic Substances in Chemistry. Lewis Publishers, 1989.  
 MARRUECOS L, NOGUÉ S, NOLLA J. Toxicología Clínica. Springer-Verlag Ibérica, 1993.  
 MENCÍAS E, MAYERO LM. Manual de Toxicología Básica. Díaz de Santos, 2000.  
 REPETTO M. Toxicología Fundamental. Ed. Díaz de Santos, 1997.  
 SHIBAMOTO T, BJELDANES LF. Introducción a la Toxicología de los Alimentos. Acribia, 1996.  
 WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diversos volums de la sèrie "Environmental Health Criteria", WHO.

Podeu consultar adreces de Toxicologia actualitzades d'Internet a <http://quiro.uab.es/tox>, secció enllaços.

### **NORMES D'AVUACIÓ**

**FEBRER:** Examen tipus verdader/fals, amb 100 preguntes; una hora de temps per fer-lo, i s'aprova amb el **5,00**. L'assistència a les pràctiques de laboratori es considera obligatòria, i s'han d'haver realitzat totes (es passa llista) per poder posar la nota a la convocatòria corresponent; en cas de dubte, parlar amb E. Castells, N. Giménez o S. Arias per aclarir el tema i realitzar treball escrit alternatiu a entregar abans de fer els exàmens. **SETEMBRE I POSTERIORES CONVOCATÒRIES:** Consultar el tipus d'examen (depèn del nombre d'alumnes si es fa test, preguntes curtes o examen oral).

### **ALTRES INFORMACIONS**

#### **HORARI D'ATENCIÓ ALS ALUMNES**

\* Quedar per e-mail amb suficient antelació amb el professorat implicat.