



FACULTAT DE
FARMÀCIA



UNIVERSITAT DE BARCELONA



TOXICOLOGIA I HIGIENE DELS ALIMENTS



Curs
2005-06

Ensenyament de Ciència
i Tecnologia dels Aliments

ENSENYAMENT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA DELS ALIMENTS

ASSIGNATURA: TOXICOLOGIA I HIGIENE DELS ALIMENTS

1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

- a) Núm. de codi: **246008**
- b) Caràcter: **TRONCAL**
- c) Semestre del curs acadèmic: **(2)**
- d) Semestre curricular: **(2)**
- e) Núm. de crèdits: **6 T**
- f) Àrea/es de coneixement que l'imparteixen: **NUTRICIÓ I BROMATOLOGIA i MICROBIOLOGIA.**
- g) Departament/s que l'imparteixen: **NUTRICIÓ I BROMATOLOGIA i MICROBIOLOGIA I PARASITOLOGIA SANITÀRIES.**
- h) Coordinador: **ABEL MARINÉ**
- i) Professorat: **ABEL MARINÉ, MERCEDES BERLANGA.**
- j) Idioma: **CATALÀ**

a) OBJECTIUS GENERALS:

L'impacte i les conseqüències pels consumidors dels problemes de contaminació alimentària i de les malalties d'origen microbià transmeses pels aliments i les aigües és o pot ser important, tant en termes de salut pública com econòmics i socials. Per tant, les persones expertes en el que es relaciona amb els aliments, és a dir les que assoliran la Llicenciatura en Ciència i Tecnologia dels Aliments, no poden desenvolupar correctament la seva tasca professional sense conèixer i entendre les qüestions relacionades amb aquests problemes i, en definitiva, amb la seguretat alimentària. En aquesta línia i d'acord amb els objectius generals de la Llicenciatura de Ciència i Tecnologia dels aliments, els principals objectius d'aquesta assignatura són que l'alumne pugui:

- a) Adquirir coneixements, habilitats i criteris envers les dades, els fets i els problemes relacionats amb la toxicologia i la higiene dels aliments.
- b) Conèixer, amb una visió crítica, les bases científiques de la higiene que afecten als aliments i els fonaments de toxicologia necessaris per entendre els seus eventuals efectes nocius per l'organisme, en funció de les seves característiques, components, estat de conservació i formes de consum.
- c) Integrar els coneixements, conceptes, valors i normes que haurà d'aplicar quan s'incorpori al món laboral, en relació amb la Toxicologia i la Higiene dels aliments.
- d) Contribuir a que comprengui la responsabilitat socio-sanitària del professional de les Ciències dels aliments i l'alimentació.

3. OBJECTIUS ESPECÍFICS:

El desenvolupament de l'assignatura ha de permetre a l'alumne:

- (a) Adquirir els coneixements necessaris per tal de contribuir a prevenir, controlar i disminuir el risc de les contaminacions biòtiques i abiòtiques dels aliments en el decurs de la seva producció, del seu processament, identificant els punts crítics, des de la recepció de les matèries primeres fins al lloc de venda o de consum.
- (b) Conèixer els mecanismes d'acció de les substàncies tòxiques i dels microorganismes deteriorants o nocius eventualment presents en els aliments, com a residus o contaminants, el seu origen i les condicions de consum que poden representar risc toxicològic.
- (c) Valorar la importància i la significació real de la presència de microorganismes i de substàncies tòxiques en els aliments.
- (d) Comprendre la importància de la higiene dels aliments com a tasca de prevenció de possibles efectes nocius o d'intoxicacions i per assegurar-ne la qualitat.

4. CONEIXEMENTS NECESSARIS D'ALTRES MATÈRIES:

En consonància amb l'itinerari curricular recomanat, a més de coneixements de ciències bàsiques (química orgànica i inorgànica, biologia, anatomia i fisiologia, bioquímica), cal que l'alumne hagi assolit una certa competència en:
Fonaments de nutrició
Microbiologia i Parasitologia dels aliments
Química i Bioquímica d'aliments

5. METODOLOGIA DOCENT:

Activitats presencials:

Classes magistrals, incloent-hi algunes sessions destinades a l'exposició i discussió de possibles temes d'actualitat en relació amb la inocuitat i seguretat dels aliments, tant en la seva vessant toxicològica com des de la perspectiva de la higiene i sanitat alimentàries.

Sessions tutorials individualitzades per tal d'orientar i supervisar les activitats no presencials a realitzar per l'alumne.

Activitats no presencials:

Elaboració d'un informe individual sobre algun aspecte de la assignatura. L'objectiu es treballar l'anàlisi crítica i la capacitat de síntesi de l'alumne respecte de la informació relacionada amb les matèries estudiades. Cada alumne pot escollir l'àmbit en el qual vol desenvolupar la seva activitat complementària: la Higiene o la Toxicologia alimentàries; es a dir, no cal fer una activitat per a cada part de l'assignatura. L'alumne sota la supervisió del professor, pot orientar la seva activitat cap a alguna de les següents possibilitats:

- Desenvolupament de punts crítics de control en un producte d'algun sector agroalimentari determinat.
- Estudi bibliogràfic d'algun aspecte concret de l'assignatura.
- Anàlisi i discussió d'un article científic de l'àmbit de la Toxicologia i Higiene dels aliments.

6. TEMARI

Part (a): Toxicologia dels aliments

FONAMENTS DE TOXICOLOGIA: Aplicació als problemes alimentaris

1. Conceptes de toxicologia: substància tòxica o verí, xenobiòtic i alteràgen. Tòxics i protòxics. Els tòxics i la seva procedència: Productes industrials, d'ús agrícola, d'ús domèstic, medicaments, armes químiques, plantes i animals verinosos i aliments. Branques de la toxicologia: molecular, clínica, analítica i reglamentària o legislativa.

2. Conceptes de seguretat, risc i toxicitat. Importància de les dosis en toxicologia. Formes de toxicitat: Reversible i irreversible; directa i indirecta; aguda, subaguda i crònica. Toxicitat i estructura química. Factors que modifiquen la toxicitat: deguts al medi i la persona. Tipus d'intoxicacions.

3. Fases d'exposició als tòxics. Toxicocinètica. Disponibilitat, absorció, distribució i localització de tòxics. Biotransformació: sistemes enzimàtics i reaccions de metabolització. Biotoxicació. Paper de la microbiota intestinal. Acumulació a l'organisme. Eliminació o Excreció.

4. Mecanismes d'acció dels tòxics. Interacció entre tòxics i macromolècules biològiques: formació d'enllaços covalents i no covalents. Mutagènesi i cancerogènesi. Sistemes protectors enfront d'agents alquilants. Bases dels tractaments de les intoxicacions.

5. Avaluació toxicològica. Objectius i requisits. Proves de toxicitat: aguda, subaguda o subcrònica, crònica. Teratogènesi i carcinogènesi. Limitacions. Proves toxicològiques "in vitro": Avantatges i inconvenients. Models experimentals: substrats biològics i indicadors de toxicitat Avaluació risc / benefici. Concepte d'ingestes i límits tolerables. Criteris d'expressió de dosis tolerables o perilloses de les substàncies relacionades amb aliments: el cas dels additius alimentaris i dels contaminants dels aliments

TOXICOLOGIA ALIMENTÀRIA

6. Toxicologia alimentària: concepte i àmbits. Relacions generals entre tòxics i aliments: alguns casos com exemple dels diversos tipus de riscos toxicològics associats amb els aliments.

7. Causes de toxicitat dels aliments: a) abiòtica (intoxicacions per compostos químics estranys –xenobiòtics- en els aliments), b) biòtica (contaminació microbiana), c) intolerància a aliments sans, d) vegetals i animals tòxics, e) efectes nocius dels aliments alterats o deteriorats.

8. Origen de les molècules tòxiques dels aliments: naturals, addicionades i formades en el decurs dels tractaments tecnològics i culinaris.

9. Seguretat alimentària: Perill i risc. Gestió del risc.

Part (b): Higiene dels aliments.

INTRODUCCIÓ I FONAMENTS DE LA HIGIENE DELS ALIMENTS

10. Conceptes epidemiològics, incidència de les malalties transmeses pels aliments. Factors que contribueixen a les TIAs. Malalties emergents d'origen alimentari. Funcions de l'higienista.

11. Definició de la Higiene dels Aliments. Fases de control alimentari. Valors límit de referència en *Higiene. Organismes que regulen i coordinen la Higiene dels Aliments*. Comestibilitat i qualitat d'un aliment

12. Presa de mostres en higiene dels aliments. Anàlisi rutinària a l'empresa. Presa oficial de mostres. Mètodes ràpids i clàssics en l'anàlisi microbiològica dels aliments

PREVENCIÓ I CONTROL DELS MICROORGANISMES

13. Característiques morfològiques i estructurals dels microorganismes. Detersió i higienització. Detergents. Control químic dels microorganismes: Desinfectants. Control físic dels microorganismes: Temperatura, radiacions ionitzants i no ionitzants, filtració.

14. Disseny higiènic dels locals d'elaboració d'aliments. Disseny higiènic de l'equip.

15. Aspectes higiènics de l'envàs. Funcions de l'envàs. Elecció del tipus d'envàs. Requeriments de l'envàs i seguretat. Envasat asèptic i higiènic. Materials d'envasat. Concepte de durabilitat. Normes d'etiquetatge.

HIGIENE AMBIENTAL

16. Higiene dels manipuladors d'aliments. Control de portadors de *Staphylococcus aureus* i *Salmonella typhi*.

17. Control de l'aire. Dispersió dels microorganismes. Filtres HEPA i utilització de radiació ultraviolada. Aplicació: sales blanques.

18. Tractament dels residus sòlids d'alt risc i requisits higiènics per a la seva recollida i transformació. Provisió d'aigua potable. Gestió de l'aigua residual a la indústria alimentària.

ANÀLISI DE PUNTS PERILLOSOS CRÍTICS DE CONTROL (APPCC)

19. Sistemes tradicionals de control. Definicions i principis del sistema APPCC. Aplicació. Arbres de decisió.
20. Aplicació del sistema APPCC en diferents productes alimentosos. Higiene de la carn, higiene dels ous i ovoproduccions, higiene de la llet, higiene del peix i moluscs.
21. Higiene dels menjadors col·lectius, locals i equip. Preparació culinària. Comercialització i venda al detall.

7. PROGRAMACIÓ TEMPORAL DEL TEMARI AL LLARG DEL SEMESTRE:

L'assignatura es divideix en dues parts, Toxicologia i Higiene, amb un total de 6 crèdits teòrics. Cada crèdit correspon a 8 hores de classe presencial i 2 hores d'activitat complementària (no presencial). De les classes presencials, el 44% corresponen a Toxicologia i el 56% a la Higiene. Ambdues parts es desenvoluparan simultàniament al llarg de tot el semestre. Les programacions temporals per les dues parts de l'assignatura són:

(a) Toxicologia dels aliments

Fonaments de toxicologia: Aplicació als problemes alimentaris...11 h.
Toxicologia alimentària.....10 h.

(b) Higiene dels aliments

Introducció i fonaments de la higiene dels aliments.....3 h.
Prevenició i control dels microorganismes.....12 h.
Higiene ambiental..... 7 h.
APPCC..... 5 h.

8. BIBLIOGRAFIA I ALTRES FONTS D'INFORMACIÓ:

(a) Llibres de Toxicologia dels aliments

- BELLO GUTIÉRREZ J., LÓPEZ DE CERAIN SALSAMENDI A. (2001). Fundamentos de Ciencia toxicológica. Díaz de Santos, Madrid.
- CHAVERON H. (1999). Introduction à la toxicologie nutritionnelle. TecDoc, Paris.
- DERACHE, R. (1990). Toxicología y seguridad de los alimentos. Omega, Barcelona.
- DE VRIES, J. Food Safety and Toxicity. CRC Press, Boca Raton (Florida/USA).
- KOTSONIS, F.; MAACKKEY, M.; HJUELLE, J. Eds. (1994). Nutritional toxicology. Raven Press, New York.
- LINDNER, E. (1994). Toxicología de los alimentos. Acribia., 2ª ed. Zaragoza.
- MARRUECOS, L.; NOGUÉ, S.; NOLLA, J. Eds. (1993). Toxicología clínica. Springer-Verlag Ibérica, cop. Barcelona.

- REPETTO, M. Ed. (1995). Toxicología avanzada. Díaz de Santos, Madrid.
- ROBERTS, H.R. Ed. (1985). Sanidad alimentaria. Acribia, Zaragoza.
- SHIBAMOTO, T.; BJELDANES, L.F. (1996). Introducción a la toxicología de los alimentos. Acribia, Zaragoza.
- SINELL, H.J. (1981). Introducción a la higiene de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

(b) Llibres d'Higiene dels aliments

- Food Microbiology and Hygiene. Hayes P.R. 1995. Ed. Chapman & Hall, London.
 - Microbiología e Higiene de los Alimentos. Hayes P.R. 1993. Ed. Acribia, Zaragoza.
 - Ecología Microbiana de los Alimentos. ICMSF. 1980. Vols. I y II. Ed. Acribia, Zaragoza.
 - El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos. ICMSF. 1989. Ed. Acribia, Zaragoza.
 - Higiene de la Carne. Gracey J.E. 1989. Ed. Interamericana-Mc Graw Hill, Madrid.
 - Modern Food Microbiology. Jay J.M. 1996. Ed. Chapman & Hall, London.
 - Essentials of the microbiology of foods. Mossel D.A et al. 1995. Ed. John Wiley, New York.
 - Sanitation in food processing. Troller JA. 1993. Academic Press, San Diego.
- Higiene de los alimentos. Microbiología y HACCP.* Forsythe, S.J. & Hayes, P.R. 2002. Acribia, Zaragoza

(c) Revistes.

- Alimentaria
- Food Technology
- Food Microbiology
- Food additives and contaminants
- Journal of Food Protection
- Trends in Food Science Technology
- Serie de Informes Técnicos. OMS. Ginebra.
- Diari Oficial de la Generalitat
- Boletín Oficial del Estado

(c) Informació on line

Agència Espanyola de Seguretat Alimentària (AESAs): <http://www.aesa.msc.es>
 Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya: <http://www.gencat.net/salut>
 Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya: <http://www.gencat.net/darp>
 FAO. Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació: <http://www.fao.org>
 Fundación de la Industria de Alimentación y Bebidas: www.informaciónconsumidor.com
 Institute of Food Technologists: www.ift.org
 Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació: <http://www.mapya.es>
 OMS. Organització Mundial de la Salut: <http://www.who.int/en>

9. PROGRAMACIÓ I UTILITZACIÓ DELS CRÈDITS NO PRESENCIALS:

L'alumne pot realitzar l'activitat complementària escollida al llarg de tot el semestre, i ha de coordinar amb el professor tant el tema com l'orientació i la extensió de l'informe que ha de presentar al respecte.

L'extensió de l'informe en termes generals no hauria d'excedir els 10 fulls, ja que la finalitat d'aquesta activitat complementària no és l'elaboració d'un informe exhaustiu d'un tema si no que és potenciar i estimular la capacitat de síntesi i d'integració de l'alumne, així com l'esperit crític per seleccionar el que és més fonamental de cada tema.

10. AVALUACIÓ DE L'ESTUDIANT:

L'avaluació final de l'aprofitament de l'estudiant comprèn dues parts:

1. Examen final escrit que representarà el 85% de la nota, i
2. Qualificació de l'activitat complementària, mitjançant la valoració de l'informe final, eventualment matisada per l'avaluació continuada sobre la motivació, implicació i interès de l'alumne en l'organització i presentació del treball. Aquesta activitat pot representar fins a un 15% de la nota final de l'assignatura.

L'examen final de l'assignatura constarà de dues parts netament diferenciades, una per l'avaluació dels coneixements de "Toxicologia dels aliments" i l'altre per avaluar la "Higiene dels Aliments":

Toxicologia Alimentària:

- 25 preguntes tipus *test*, multi-opció (2,5 punts).
- De 3 a 5 preguntes curtes que segons la dificultat es valoraran amb 1 o 2 punts fins a completar els 7,5 punts.

Higiene dels aliments

- 25 preguntes tipus *test* multi-opció (2,5 punts)
- De 3 a 5 preguntes curtes que segons la dificultat es valoraran amb 1 o 2 punts fins a completar els 7,5 punts.

Aquest examen representarà el 85% de la nota final de l'assignatura. Per a calcular la nota final, s'aplicarà una ponderació 0,56/0,44 (Higiene/Toxicologia) sobre les qualificacions individuals de cada part, per tal de reflectir la distribució de crèdits entre les dues parts de l'assignatura. Aquesta ponderació només es realitzarà quan s'hagi obtingut una puntuació mínima de 4 (sobre 10) en qualsevol de les dues parts de l'assignatura. La nota així obtinguda és la que representarà el 85% de la nota final de l'assignatura, a la que, eventualment, es pot afegir el 15% corresponent a l'avaluació de l'activitat complementària. Per a la segona convocatòria, el criteri és el mateix, tenint en compte que els alumnes que hagin suspès la primera hauran de fer una nova activitat complementària. Només es mantindrà la nota d'aquesta activitat si correspon a una part de l'assignatura que s'hagi aprovat



11. AVALUACIÓ DEL PROFESSOR I/O DE L'ASSIGNATURA:

- *Enquestes institucionals*
- *Enquestes del propi professorat o dels Departaments responsables*

12. MATERIAL DOCENT QUE ES SUBMINISTRA A L'ESTUDIANT:

- *Pla docent de l'assignatura*
- *Pautes i instruccions per la realització de les activitats complementàries.*
- *Fotocopies de esquemes i de documents de interès específic.*

13. ESTIMACIÓ DE LES HORES DE TREBALL QUE NECESSITA L'ESTUDIANT:

	ACTIVITATS PRESENCIALS	TREBALL INDIVIDUAL DE L'ALUMNE	TOTAL
CLASSES TEÒRIQUES	48	48	96
ACTIVITATS COMPLEMENTÀRIES	3 (TUTORIA INDIVIDUAL)	50	53
AVALUACIÓ	3		3
TOTAL	54	98	152