



# Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense

## FICHA DE ASIGNATURA

TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	002A	

(EN EXTINCIÓN. SÓLO DERECHO A EXAMEN)

Título de la Asignatura	SEGURIDAD ALIMENTARIA
Subject	FOOD SAFETY

Código (en GEA)	106921
Carácter (Básica – Obligatoria – Optativa)	Optativa
Duración (Anual - Semestral)	Semestral
Horas semanales	M, X, J: 14-15 H

Créditos	Teóricos	4	Curso	Semestre	Plazas ofertadas
	Prácticos	2	2º	1º	60
	Seminarios		Departamento responsable		Facultad
	Otros		Toxicología y Farmacología		Veterinaria

	Nombre	teléfono	e-mail
Profesor/es Coordinador/es	Arturo Anadón Navarro	91 3 94 3834	anadon@vet.ucm.es
	Maria Rosa Martinez Larrañaga		mrml@vet.ucm.es
Profesores que imparten la	Arturo Anadón Navarro	91 3 94 3834	anadon@vet.ucm.es

<b>asignatura</b>	Maria Rosa Martínez Larrañaga	91 3 94 3834	mrml@vet.ucm.es
	Miguel Capo Martí	91 3 94 3841	capo@vet.ucm.es
	María Aranzazu Martínez Caballero	91 3 94 3834	arantxam@vet.ucm.es
	María Teresa Frejo Moya	91 3 94 3841	maytef@vet.ucm.es
	Sebastián Sánchez-Fortun Rodríguez	91 3 94 3841	fortun@vet.ucm.es
	María Jesús Díaz Plaza	91 3 94 3841	majdiaz@vet.ucm.es
	Alejandro Romero Martínez	91 3 94 3836	aromero@vet.ucm.es
	Irma Ares Lomban	91 3 94 3834	irmaal@vet.ucm.es
	Víctor Castellano Santos	91 3 94 3834	victorc@vet.ucm.es
	Marta Martínez Caballero	91 3 94 3834	mmartine@vet.ucm.es

### Breve descriptor

La Enseñanza de la asignatura de Seguridad Alimentaria, se abordará en nuestro Programa en las siguientes partes fundamentales:

**Parte A: Principios de Toxicología General, aplicables a los tóxicos de los alimentos.-** En esta parte del curso se intenta conseguir como objetivos : dar a los estudiantes información a cerca de la evolución histórica de la toxicología y estado actual de la Seguridad Alimentaria, definir, identificar y distinguir los procesos de absorción, distribución, metabolismo y excreción de los compuestos xenobióticos, los mecanismos de acción, las principales manifestaciones de efectos tóxicos, etiología de intoxicaciones alimentarias y su tratamiento; identificar y valorar los distintos bioensayos toxicológicos básicos para evaluar la seguridad alimentaria de los compuestos xenobióticos.

**Parte B: Contaminantes y aditivos alimentarios.-** En esta parte del curso se aborda la toxicología de tóxicos presentes y derivados de plantas superiores, toxicología de contaminantes de alimentos, toxinas de alimentos marinos, micotoxinas, toxinas bacterianas y otros contaminantes bacterianos, toxicología de contaminantes de procesos tecnológicos, toxicología de aditivos alimentarios, toxicología de contaminantes agropecuarios. En esta parte del curso se intenta conseguir como objetivos : dar a los estudiantes conocimiento de la naturaleza y de las propiedades de sustancias tóxicas de los alimentos, analizar los diferentes tipos de contaminantes alimentarios de mayor incidencia, definir e interpretar sus mecanismos de acción tóxica, su fisiopatología, definir la magnitud del riesgo que presentan en ciertas condiciones, dar conocimiento de los síntomas y tratamientos de sus intoxicaciones, definir los límites de seguridad y dar las bases de la evaluación toxicológica de los contaminantes y de sus residuos en productos alimenticios

## Requisitos y conocimientos previos recomendados

## Objetivos generales de la asignatura

El programa de la asignatura Seguridad Alimentaria tiene como objetivo dar conocimiento al estudiante de las bases científicas y técnicas de la toxicología básica y experimental y del comportamiento de los residuos de los contaminantes químicos, biológicos y biotecnológicos en los alimentos de origen animal y vegetal. Así mismo se pretende actualizar los fundamentos científicos para establecer un nivel adecuado de protección de la salud de los consumidores a través del conocimiento de los sistemas usados para el análisis del riesgo y sus etapas (evaluación científica, manejo y comunicación). La adquisición de los conocimientos para la determinación del riesgo se planteará de una manera independiente, objetiva y transparente tal como se exige por las autoridades sanitarias europeas y nacionales.

A lo largo de la enseñanza de la asignatura se dará conocimiento suficiente para que el estudiante comprenda que existen bases para prevenir las prácticas fraudulentas o engañosas, la adulteración de los alimentos y cualquier otra práctica que pueda inducir a engaño al consumidor. Se actualizarán los fundamentos metodológicos para la determinación del potencial de nocividad para la salud teniendo en cuenta: (a) las condiciones de uso normales y razonablemente previsibles del alimento, de manera que éste no presente un riesgo que sea inaceptable o que sea incompatible con el nivel elevado de protección de la salud de la persona que los consume; (b) no sólo el posible efecto inmediato o a corto plazo de ese alimento sobre la persona que lo consume, sino también sus efectos tóxicos acumulativos sobre esta persona o sobre sus descendientes, derivados de un consumo en cantidades normales; y (c) de las sensibilizaciones particulares de una categoría específica de consumidores, cuando el alimento esté destinado a ella (niños, mujeres gestantes, ancianos). Así mismo, a lo largo de la asignatura se dará conocimiento de la normativa general sobre evaluación del riesgo y de los sistemas de alerta rápida, gestión de crisis y situaciones de emergencia en materia de seguridad alimentaria.

## General objectives of this subject

The aims include:

- To understand the mechanisms responsible for the manifestation of toxicity, that is how a toxicant enters an organism, how it interacts with target molecules (excretion *versus* reabsorption; toxication *versus* detoxication; cellular dysfunction and resultant toxicities) and how the organism deals with the insult.
- To know the nature and complexity of food (nutrient and nonnutrient substances such as naturally occurring substances, food additives, contaminants, products of food processing).
- To know the four key steps of risk assessment: hazard identification (tests for assessing toxicity of chemicals), dose-response assessment include identification of NOAEL, EDI and ADI, exposure assessment (source, type, magnitude and duration of contact with the agent of interest) and risk characterization as well as balance risks and benefits (of specific substances), set target levels of risk (for food contaminants and water pollutants) and development of regulatory options (safety standards for food, food ingredients and contaminants).

## Programa Teórico y Práctico

## **PROGRAMA TEÓRICO**

**Lección 1.** Concepto y evolución histórica de la Seguridad Alimentaria. Ámbito de aplicación, requisitos y responsabilidades respecto a la Seguridad Alimentaria. Concepto de Toxicología Alimentaria.

**Lección 2.** Crisis relacionadas con la seguridad alimentaria. Evidencias epidemiológicas. Sistema de alerta rápida, gestión de crisis y situaciones de emergencia.

**Lección 3.** Factores toxicológicos que afectan a la seguridad alimentaria. Percepción pública del riesgo. Pasos en los procesos de evaluación y manejo del riesgo en relación a los alimentos y sus componentes.

**Lección 4.** Toxicidad por vía oral. Propiedades fisiológicas y anatómicas del tracto gastrointestinal. Mecanismos de absorción. Papel de la microflora intestinal en la toxicidad de compuestos químicos.

**Lección 5.** Biotransformación y eliminación de tóxicos.

**Lección 6.** Factores que afectan el metabolismo de tóxicos. Medicamentos y nutrientes como sustratos de enzimas metabólicas.

**Lección 7.** Principales manifestaciones de efectos tóxicos. Hepatotoxicidad. Nefrotoxicidad.

**Lección 8.** Neurotoxicidad. Hematotoxicidad. Alergia e intolerancia alimentarias

**Lección 9.** Etiología general de las intoxicaciones alimentarias. Sintomatología y diagnóstico. Tratamiento general.

**Lección 10.** Bioensayos de toxicidad. Ensayos de toxicidad a corto y largo plazo.

**Lección 11.** Mutagénesis y Carcinogénesis.

**Lección 12.** Ensayos de toxicidad sobre la reproducción. Embriotoxicidad y fetotoxicidad.

**Lección 13.** Toxicología de sustancias naturales nocivas en los alimentos derivados de plantas superiores. Glucósidos cianógenos. Estimulantes y otros compuestos psicoactivos. Inhibidores de la colinesterasa, solanina. Latirógenos. Glucósidos de las habas. Taninos, cicasina, terpenos y otros. Fitoestrógenos. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento.

**Lección 14.** Toxicología de sustancias naturales no nutritivas en los alimentos de origen marino. Toxinas procedentes de moluscos. Neurotoxinas. Saxitoxina y otras toxinas relacionadas. Toxinas presentes en peces. Tetrodotoxina. Ciguatoxina. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

**Lección 15.** Toxinas bacterianas. Toxiinfecciones por *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus* y otras bacterias. Intoxicaciones por *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum*. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento. Residuos bióticos en alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

**Lección 16.** Micotoxicosis. Aflatoxicosis. Fusariosis. Ocratoxicosis. Clavatoxicosis. Otras micotoxicosis. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento. Residuos de micotoxinas en alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

**Lección 17.** Toxicología de sustancias nocivas en los alimentos resultantes de procesos tecnológicos. Hidrocarburos aromáticos, alifáticos y halogenados. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento y prevención.

**Lección 18.** Contaminantes alimentarios. Toxicología del mercurio, plomo, cadmio, arsénico y otros meta-les. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento. Residuos en alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

**Lección 19.** Toxicología de biocidas y plaguicidas. Toxicología de insecticidas organoclorados, organofosforados y carbamatos. Fisiopatología. Cuadro clínico. Diagnóstico. Tratamiento. Residuos en

alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria

**Lección 20.** Toxicología de insecticidas piretrinas naturales y piretroides. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento. Residuos en alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

**Lección 21.** Toxicología de herbicidas y fungicidas. Fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento. Residuos en alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

**Lección 22.** Aditivos alimentarios. Uso de los aditivos alimentarios en relación a su seguridad. Antioxidantes, colorantes, conservadores, edulcorantes y otros. Análisis del riesgo.

**Lección 23.** Toxicología de agentes promotores del crecimiento. Compuestos  $\alpha$ -agonistas, hormonas esteroideas y peptídicas, aditivos antimicrobianos. Fraudes alimentarios. Residuos en alimentos. Parámetros de seguridad alimentaria.

**Lección 24.** Riesgos microbiológicos asociados con el alimento. Resistencias por el uso de antimicrobianos en animales, vegetales y en el hombre. Evaluación del riesgo microbiológico para la salud humana.

**Lección 25.** Evaluación del riesgo de alimentos obtenidos por biotecnología.

**Lección 26.** Efectos metabólicos y nutricionales del alcohol.

**Lección 27.** Residuos. Clasificación de residuos. Implicaciones en la salud pública y en el medio ambiente. Minimización y tratamiento de residuos de la industria agroalimentaria. Control y vigilancia.

**Lección 28.** Sistemas de control alimentario. Normas de Calidad y Parámetros utilizados en Seguridad Alimentaria. Estándares toxicológicos para la seguridad alimentaria.

**Lección 29.** Sistemas de control alimentario. Evaluación de impacto ambiental de las industrias agroalimentarias.

**Lección 30.** Toxicovigilancia alimentaria. Organismos Europeos relacionados con el control y la calidad alimentaria. Funcionamiento y competencias de la FDA y EPA. Otras Instituciones.

## **PROGRAMA PRÁCTICO**

(Se realizarán 8 clases prácticas de 2,5 horas de duración, laboratorio)

1. Ensayos de toxicidad por administración única (Toxicidad aguda) y por administración reiterada (Toxicidad subcrónica y crónica). Observaciones y determinaciones clínicas y laboratoriales al término del ensayo. Modelos y cálculos de índices de toxicidad.
2. Análisis e interpretación de la relación dosis-respuesta. Bases de la relación dosis-respuesta como herramienta en toxicología.
3. Investigación toxicológica. Presentación de casos de intoxicación alimentaria. Tipos de muestras y muestreos. Normas para la preparación y remisión de muestras para la investigación químico-toxicológica. Investigación de tóxicos extractivos, volátiles y fijos.
4. Reglamentación sobre sustancias químicas que presentan peligrosidad. Clasificación, envasado y etiquetado de productos químicos. Normas reglamentarias en la notificación de sustancias químicas nuevas.
5. Evaluación del riesgo medioambiental. Evaluación de la exposición. Modelos de cálculo. Supuestos prácticos
6. Fuentes de información electrónicas en Toxicología. Programas informáticos en Internet. Bases de datos de reglamentación y de bibliografía para la evaluación toxicológica de agentes químicos.

7. Determinación de residuos de antibióticos (compuesto padre y metabolitos) en tejidos de animales productores de alimentos, por cromatografía líquida de alta resolución.
8. Taxonomía de plantas tóxicas. Diferenciación e identificación de las principales plantas tóxicas que afectan al sistema nervioso, cardiovascular, digestivo, y sistema hepático, y aquellas que provocan síndrome hematórico y fotosensibilización.

### **Criterios de Evaluación**

Se realizará una evaluación formativa al final del cuatrimestre. La evaluación será según criterio del profesorado.  
Evaluación.- Se valorará la asistencia a clases teóricas y prácticas y al trabajo personal realizado por el alumno. La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo mediante un ejercicio teórico-práctico de un tema elegido, entre diferentes temas propuestos, realizado individualmente o en equipo por los alumnos (no más de 3 alumnos).

### **Otra Información Relevante**

### **Bibliografía Básica Recomendada**

- BOARD, R.G. (1988). Introducción a la Microbiología Moderna de Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza.
- CAMEAN, a. y REPETTO, M. (2006). Toxicología Alimentaria. Editorial Díaz de Santos S.A., Madrid.
- CONCON, J.M. (1988). Food Toxicology (Part A & Part B). Ed. Marcel Dekker Inc., New York, USA.
- DERACHE, R. (1990). Toxicología y Seguridad de los Alimentos. Editorial Omega, Barcelona.
- ELEY, R. (1992). Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza
- GIBSON, G.G. and WALKER, R. (1985). Food Toxicology-Real or Imaginary Problems?. Ed. Taylor & Francis, London, UK
- JAY, J.M. (1994). Microbiología Moderna de los Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza.
- LINDNER, E. (1994). Toxicología de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.
- REPETTO, M. (1995). Toxicología Avanzada. Editorial Díaz de Santos S.A., Madrid.
- REPETTO, M. (1997). Toxicología Fundamental. Tercera Edición. Editorial Díaz de Santos S.A., Madrid