

TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA (NHyD)

Curso 2013-2014

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Higiene, Seguridad Alimentaria y Gestión de Calidad	Toxicología Alimentaria	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. ANTONIO PLA MARTÍNEZ (CU) 2. LOURDES RODRIGO CONDE-SALAZAR (PTU) 3. OLGA LÓPEZ GUARNIDO (CD) 4. FERNANDO GIL HERNÁNDEZ (CU) 		Dpto. Medicina Legal, Toxicología y Psiquiatría, Facultad de Medicina. Avda. de Madrid, 11. 18071- Granada. Tlf. 958-243546. Fax: 958-246107 Correo electrónico: <ul style="list-style-type: none"> • apla@ugr.es • lourdesr@ugr.es • olga@ugr.es • fgil@ugr.es 			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Prof. Pla : Lunes y viernes de 9 a 12 h Prof. Rodrigo: Lunes y miércoles de 11 a 14 h Profesora Lopez: Lunes y viernes de 10 a 13 h Prof. Gil: Lunes y Viernes de 10 a 13 h			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Sin requisitos					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> • Compuestos tóxicos naturales presentes en los alimentos. • Compuestos tóxicos no-naturales presentes en los alimentos. 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					



A. Competencias genéricas

CG2. 2. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar y aplicar las fuentes de información relacionadas con nutrición, alimentación, estilos de vida y aspectos sanitarios.

CG3.4. Conocer la microbiología, parasitología y toxicología de los alimentos.

CG6.2. Interpretar los informes y expedientes administrativos en relación a un producto alimentario e ingredientes.

CG7.3. Intervenir en la calidad y seguridad alimentaria de los productos, instalaciones y procesos.

CG8.1. Adquirir la formación básica para la actividad investigadora, siendo capaces de formular hipótesis, recoger e interpretar la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico y comprendiendo la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en materia sanitaria y nutricional

B. Competencias específicas

CEM2.6. Conocer la microbiología, parasitología y toxicología de los alimentos

CEM3.6. Asesorar científica y técnicamente sobre los productos alimenticios y el desarrollo de los mismos. Evaluar el cumplimiento de dicho asesoramiento.

CEM3.8. Colaborar en la protección del consumidor en el marco de la seguridad alimentaria

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocimiento de los fundamentos y principios básicos de la Toxicología.
- Entender cuáles son los procesos y mecanismos que afectan al deterioro de los alimentos (contaminación química) y cómo se pueden prevenir.
- Saber cuál es la legislación vigente relacionada con la seguridad alimentaria en cuanto se refiere a contaminación química de los alimentos.
- Conocimiento básico de la metodología para la evaluación de la toxicidad y el riesgo.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

I. TOXICOLOGIA BASICA O FUNDAMENTAL

Tema 1. ORIGENES Y ALCANCE DE LA TOXICOLOGIA: Concepto de Toxicología, intoxicación y tóxico. Hitos históricos (1h)

Tema 2. INTRODUCCION A LA TOXICOLOGÍA : Formas de intoxicación. Etiología general de las intoxicaciones. Subdivisiones de la Toxicología. Toxicología alimentaria: marco y concepto (1h).

Tema 3. EL FENOMENO TOXICO: Concepto de toxicidad. Fases del fenómeno tóxico. Factores que modifican la toxicidad. Relación estructura química-toxicidad. Relaciones dosis-respuesta (1 h).

Tema 4. TOXICOCINETICA (I): Generalidades: Interés toxicológico de la toxicocinética. Principales vías de absorción. Absorción por vía digestiva: Aspectos toxicológicos. (1 h).

Tema 5. TOXICOCINETICA (II): Distribución y eliminación de los tóxicos. Interés toxicológico de la distribución



y eliminación de tóxicos (1h)

Tema 6. TOXICOCINETICA (III): El metabolismo como principal determinante de la toxicidad. Tipos de reacciones metabólicas. Factores que afectan la biotransformación de los tóxicos. Relaciones metabolismo-toxicidad (1 h).

Tema 7. MECANISMO DE ACCION DE LOS TOXICOS (I): Generalidades. Toxicidad selectiva. Clasificación. (1 h)

Tema 8. MECANISMO DE ACCION DE LOS TOXICOS (II): Principales mecanismos de toxicidad (1 h)

II. EVALUACION DE LA TOXICIDAD Y EL RIESGO

Tema 9. INTRODUCCION A LA EVALUACION DE LA TOXICIDAD Y EL RIESGO. Concepto de evaluación de la toxicidad y evaluación del riesgo. Principios fundamentales de los ensayos de toxicidad. Variables generales en la evaluación toxicológica. Reglamentaciones sobre evaluación de la toxicidad Y Organismos internacionales implicados. Clasificación de los ensayos de toxicidad (1 h)

Tema 10. ENSAYOS DE TOXICIDAD. Información que proporcionan, métodos y limitaciones. (1 h)

Tema 11. CRITERIOS DE TOXICIDAD (I). Parámetros de toxicidad obtenidos en la evaluación toxicológica. Índices de toxicidad aguda, subcrónica y crónica. Cálculos. (1 h).

Tema 12. CRITERIOS DE TOXICIDAD (II). Extrapolación a humanos: Límites tolerables de exposición y Concentraciones máximas permisibles. Cálculos y aplicación práctica (1 h).

III. TOXICOLOGIA DESCRIPTIVA

Tema 13. SUSTANCIAS NATURALES TOXICAS EN LOS ALIMENTOS (I). Principales tóxicos naturales que pueden estar presentes en los alimentos. Significación toxicológica. Agentes antinutritivos. Sustancias con actividad polivalente. Sustancias que aumentan el catabolismo. (1 h)

Tema 14. SUSTANCIAS NATURALES TOXICAS EN LOS ALIMENTOS (II): Tóxicos de los alimentos: Alcaloides. Glucósidos. Xantinas. (1 h)

Tema 15. SUSTANCIAS NATURALES TOXICAS EN LOS ALIMENTOS (III). Xenoestrógenos. Cancerígenos. Favismo. Latirismo. Lectinas. (1 h)

Tema 16. INGREDIENTES TECNOLÓGICOS: Aditivos y aromas. Problemática toxicológica y seguridad alimentaria. (1 h).

Tema 17. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS. Definición. Origen de la contaminación. Principales contaminantes químicos en los alimentos. Problemas toxicológicos derivados de la contaminación química. (1 h)

Tema 18. CONTAMINANTES AGRÍCOLAS (I): Nitratos y nitritos. Origen de la contaminación. Problemas toxicológicos. (1 h)

Tema 19. CONTAMINANTES AGRÍCOLAS (II): Micotoxinas: Aflatoxinas. Origen de la contaminación. Problemas toxicológicos. (1 h)



Tema 20. CONTAMINANTES AGRÍCOLAS (III): Micotoxinas: Toxinas de fusarium, Ocratoxina, Patulina. Origen de la contaminación. Problemas toxicológicos. (1 h).

Tema 21. TOXICOS PRODUCIDOS DURANTE EL PROCESADO DE LOS ALIMENTOS (I): Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos. (1 h)

Tema 22. TOXICOS PRODUCIDOS DURANTE EL PROCESADO DE LOS ALIMENTOS (II): Aminas heterocíclicas. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos. (1 h)

Tema 23. TOXICOS PRODUCIDOS DURANTE EL PROCESADO DE LOS ALIMENTOS (III): Acrilamida. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos. (1 h)

Tema 24. OTROS TÓXICOS PRODUCIDOS DURANTE EL PROCESADO DE LOS ALIMENTOS (IV): Contaminación alimentaria y efectos tóxicos. (1 h)

Tema 25. CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES. Dioxinas. Furanos. PCBs. Origen de la contaminación. Problemas toxicológicos. (1 h)

Tema 26. MATERIALES EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS: Madera, vidrio, cerámicas, material polimérico y elastómeros, envases metálicos. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos (1 h)

Tema 27. TOXICIDAD DE LOS RESIDUOS DE PLAGUICIDAS (I). Los residuos de plaguicidas en los alimentos. Clasificación. Insecticidas organoclorados. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos (1 h)

Tema 28. TOXICIDAD DE LOS RESIDUOS DE PLAGUICIDAS (II). Insecticidas organofosforados y carbámicos. Piretrinas. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos (1 h)

Tema 29. TOXICIDAD DE LOS METALES (I): Causas de la contaminación alimentaria por metales. Plomo. Contaminación alimentaria. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos. (1 h)

Tema 30. TOXICIDAD DE LOS METALES (II): Cadmio y mercurio. Contaminación alimentaria. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos (1 h)

Tema 31. TOXICIDAD DE LOS METALES (III): Arsénico, estaño y aluminio. Contaminación alimentaria. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos (1 h)

Tema 32. RESIDUOS DE MEDICAMENTOS EN ALIMENTOS (I). Concepto de residuos. Origen de los residuos de medicamentos en alimentos. Tipos de medicamentos utilizados. Nivel de tolerancia: tolerancia cero, tolerancia despreciable y tolerancia finita. Problemática planteada por los residuos. Tiempo de suspensión o retirada (1 h)

Tema 33. RESIDUOS DE MEDICAMENTOS EN ALIMENTOS (II). Significado toxicológico de los residuos de medicamentos en alimentos. Efectos a corto y largo plazo (1 h).



TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios

1. LOS RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS EN TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA. Principales bases de datos de interés en Toxicología alimentaria. Realización de supuestos prácticos. **(3 h)**
2. EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD Y EL RIESGO. Aspectos metodológicos y normativos. Situación actual en la unión europea. Metodología de evaluación del riesgo. Resolución de supuestos prácticos **(3 h)**

Prácticas de Laboratorio

1. SISTEMÁTICAS ANALÍTICAS EN TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA.
Tipos de muestras y su preparación en el análisis de las sustancias tóxicas en los alimentos. Extracción de tóxicos en muestras de alimentos. Técnicas utilizadas para el análisis de tóxicos en alimentos: fundamento y aplicaciones **(4 h)**.
2. ANÁLISIS DE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS:
Preparación de la muestra, extracción, análisis, cálculos. Interpretación de resultados **(6 h)**.
3. PRÁCTICAS CON ORDENADOR. Utilización del módulo práctico de aprendizaje BUSCATOX. Realización de supuestos prácticos. **(4 h)**

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA. Ana Cameán y Manuel Repetto (eds). Díaz de Santos. Madrid. 2006.
TRATADO DE NUTRICIÓN. Angel Gil y M.D. Ruiz López (eds.) Tomo II. Cap. 21. Acción Médica. Madrid. 2005.
CASARETT & DOULL'S TOXICOLOGY. 5ª ed. C.D.Klaassen. McGraw Hill. New York. 1996.
CASARETT Y DOULL: FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA. C.D.Klaassen y J.B. Watkins. McGraw Hill-Interamericana. Madrid. 2003.
MEDICINA LEGAL Y TOXICOLOGÍA. 6ª ed. E. Villanueva (ed). Editorial Masson, S.A. Barcelona, 2004.
PRINCIPLES AND METHODS IN TOXICOLOGY. 5ª edición. A.W. Hayes. CRC Press, NewYork, 2008

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

TOXICOLOGÍA AVANZADA. Repetto M.. Díaz de Santos, Madrid, 1995
MANUAL DE EVALUACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS. Kolluru R, Bartell S, Pitblado R y Stricoff S. McGraw Hill, México. 1998
TOXICOLOGÍA Y SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS. R. Derache. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1990.
TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. 2ª ed. E. Lindner. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.1995.
INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS. T. Shibamoto y L.F. Bjeldanes. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1996.

ENLACES RECOMENDADOS



Toxicología básica.

<http://www.ugr.es/~ajerez/proyecto>

Prácticas de Toxicología:

<http://www.ugr.es/~fgil/proyecto/index.php>

Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. OM 30/06/1998. Anexo B.

http://www.consumo-inc.es/Seguridad/normativa/363_95/home.htm

Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN)

<http://www.aesan.msc.es/AESAN>

Codex alimentarius (FAO/OMS)

<http://www.codexalimentarius.net>

Autoridad Europea de Seguridad alimentaria (EFSA)

<http://www.efsa.europa.eu>

OCDE (www.oecd.org/document)

European Chemicals Bureau (<http://ecb.jrc.it/testing-methods>)

Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. OM 30/06/1998. Anexo B.

http://www.consumo-inc.es/Seguridad/normativa/363_95/home.htm

Comité mixto FAO/OMS de aditivos alimentarios (JECFA). http://www.fao.org/ag/agn/agns/jecfa_index_es.asp

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología didáctica a utilizar en la impartición de nuestra asignatura incluye:

Lección magistral, cuya finalidad fundamental es proporcionar la información estructurada de manera que facilite la comprensión del contenido de la disciplina. En las clases magistrales se abordarán los aspectos más importantes y difíciles del temario, dejando para el trabajo personal del alumno aquellos otros que pueda acometer por sí mismo basándose en los fundamentos expuestos en las clases magistrales. El profesor se ayuda de presentaciones en power point, acudiendo a páginas web si fuera necesario.

Las prácticas de Laboratorio, Permitirán que el estudiante conozca la metodología utilizada para el análisis de los tóxicos presentes en alimentos. Se realizarán en grupos reducidos utilizando el material audiovisual que para ello dispone el Departamento (como se indica en el apartado de “nuevas tecnologías”). Al finalizar, deben entregar un cuaderno-memoria de las mismas y realizar un examen. La evaluación se hará en función tanto de la prueba escrita como de la actitud en las prácticas del alumno y de la memoria presentada.

Las prácticas con ordenador, permitirán al alumno aplicar los conocimientos básicos adquiridos en las clases teóricas, a la resolución de problemas que pueden plantearse en el ejercicio profesional del graduado en NHD, especialmente en el campo de la evaluación de la toxicidad y el riesgo. El uso de Programas informáticos con simulaciones de “situaciones concretas” y su resolución adecuada son muy útiles en el aprendizaje de la aplicación de los conceptos básicos toxicológicos. Los alumnos tienen un cuaderno con preguntas que deben



contestar. La evaluación de la actividad se realiza tras la corrección de estos cuadernos.

Seminarios: a) **Trabajo en grupo:** en los que el alumno, en grupos reducidos, realizará trabajos directamente bajo la dirección del Profesor, que pueden versar sobre noticias de actualidad relacionadas con la asignatura o algunos temas del programa que requieran un tratamiento más a fondo. La evaluación se hará en función de la exposición del grupo, metodología empleada y trabajo personal de cada miembro del grupo. b) **Trabajo individual:** Los alumnos elaboran trabajos monográficos de temas del programa. Una vez finalizado los alumnos exponen sus trabajos al resto de compañeros. La evaluación de esta actividad se lleva a cabo por el profesor tutor, en función de la exposición realizada y del trabajo individual realizado, así como por los propios alumnos receptores del tema.

Nuevas tecnologías (herramientas electrónicas): el alumno tendrá a su disposición en la página web del Departamento una plataforma de autoaprendizaje de la “Toxicología básica” y “Prácticas de Toxicología Analítica” que le permitirá conocer en profundidad y aclarar los aspectos más importantes de estas partes de la asignatura. Dicha herramienta es complementaria a las prácticas por ordenador, y ha sido elaborada por los profesores de Toxicología de la Universidad de Granada, gracias a sendos proyectos de innovación docente financiados por el Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Autoevaluación Docente.

	ACTIVIDAD FORMATIVA	COMPETENCIAS	ECTS	%	
Presenciales	Clases de teoría	CG2.2, CG3.4, CG7.3, CEM2.6, CEM3.6, CEM3.8	1,32	55	40 %
	Clases prácticas	CEM2.6	0,72	30	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	CG2.2, CG6.2, CG8.1, CEM2.6, CEM3.8	0,16	6,66	
	Realización de exámenes	CG2.2, CG3.4, CG6.2, CG7.3, CEM2.6, CEM3.6, CEM3.8	0,2	8,33	
No presenciales	Estudio de teoría y problemas	CG2.2, CG3.4, CG7.3, CEM2.6, CEM3.6, CEM3.8	2	55,5	60 %
	Preparación y estudio de prácticas	CEM2.6	0,4	11,1	
	Preparación de trabajos	CG2.2, CG6.2, CG8.1, CEM2.6, CEM3.8	1,2	33,3	

PROGRAMA DE ACTIVIDADES



Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1											
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											
Semana 5											
Semana 6											
Semana 7											
Semana 8											
Semana 9											
Semana 10											
Semana 11											
Semana 12											
Semana 13											
Semana 14											
Semana 15											
Total horas											

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación se realizará a partir de las presentaciones y/o exposiciones de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

1. EVALUACIÓN CONTINUA: 2 Controles y examen final. Para acogerse a esta modalidad se



exigirá una asistencia a clases teóricas $\geq 80\%$. En la valoración final se tendrá en cuenta:

- Esfuerzo e interés individual mostrado por el alumno tanto en los trabajos en grupo como en los individuales. Se valorará el interés del tema, profundización, medios empleados en su exposición, facilidad de comunicación, etc.,
- Actitud del alumno en las prácticas
- Evaluación del cuaderno de trabajo de las prácticas
- Examen oral/escrito del contenido de las prácticas, en el que se valorará tanto la asimilación de los conceptos prácticos de la asignatura como la capacidad de interpretar los resultados obtenidos.

2. Examen escrito final de los temas expuestos en clases tanto por el profesor como por los alumnos

Es necesario tener las prácticas aprobadas para aprobar la asignatura.

Los parciales aprobados no se guardan para el siguiente curso.

La calificación se obtiene: nota del examen $\times 0,6$ + nota de prácticas $\times 0,2$ + nota de los trabajos $\times 0,2$.

La calificación para aprobar la asignatura es 5 o superior. En ningún caso se aprueba la asignatura si la nota global es inferior a 5.

COMPETENCIAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL
CG2.2, CG3.4, CG7.3, CEM2.6, CEM3.6, CEM3.8	SE.2, SE.3, SE.15	60%
CEM2.6	SE.8, SE.15	20%
CG2.2, CEM2.6	SE.5, SE.15	20%

INFORMACIÓN ADICIONAL

