

Fecha de aprobación: 21/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Toxicología Alimentaria (2111139)

<b>Grado</b>	Grado en Nutrición Humana y Dietética y Ciencia y Tecnología de los Alimentos	<b>Rama</b>	Ciencias
--------------	---	-------------	----------

<b>Módulo</b>	Higiene, Seguridad Alimentaria y Gestión de la Calidad	<b>Materia</b>	Toxicología
---------------	--	----------------	-------------

<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	-------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No requeridos

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Contaminación abiótica: tóxicos y contaminantes alimentarios.
- Causas de toxicidad: origen y prevención.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG06 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar y aplicar las fuentes de información relacionadas con nutrición, alimentación, estilos de vida y aspectos sanitarios
- CG11 - Conocer la microbiología, parasitología y toxicología de los alimentos
- CG24 - Interpretar los informes y expedientes administrativos en relación a un producto alimentario e ingredientes
- CG27 - Intervenir en la calidad y seguridad alimentaria de los productos, instalaciones y procesos
- CG29 - 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

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE15 - Conocer la microbiología, parasitología y toxicología de los alimentos



- CE22 - Asesorar científica y técnicamente sobre los productos alimenticios y el desarrollo de los mismos. Evaluar el cumplimiento de dicho asesoramiento
- CE24 - Colaborar en la protección del consumidor en el marco de la seguridad alimentaria

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Capacidad de utilizar con desenvoltura las TICs

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- 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.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

##### I. TOXICOLOGÍA BÁSICA O FUNDAMENTAL

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

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

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

Tema 4. TOXICOCINETICA (I): Generalidades: Interés toxicológico de la toxicocinética.

Principales vías de absorción. Absorción por vía digestiva: Aspectos toxicológicos.

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

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.

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

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

##### II. EVALUACION DE LA TOXICIDAD Y EL RIESGO

Tema 9. INTRODUCCIÓN A LA EVALUACIÓN 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.

Tema 10. ENSAYOS DE TOXICIDAD. Información que proporcionan, métodos y limitaciones.

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

Tema 12. CRITERIOS DE TOXICIDAD (II). Extrapolación a humanos: Límites tolerables de



exposición y Concentraciones máximas permisibles. Cálculos y aplicación práctica.  
Tema 13. INTRODUCCIÓN A LA EVALUACIÓN DEL RIESGO. Aspectos metodológicos y normativos. Situación actual en la unión europea. Metodología de evaluación del riesgo.

### III. TOXICOLOGÍA DESCRIPTIVA

Tema 14. SUSTANCIAS NATURALES TOXICAS EN LOS ALIMENTOS (I). Principales tóxicos naturales que pueden estar presentes en los alimentos. Significación toxicológica. Agentes anti-nutritivos. Sustancias con actividad polivalente.

Tema 15. SUSTANCIAS NATURALES TOXICAS EN LOS ALIMENTOS (II): Alcaloides. Glucósidos. Xantinas.

Tema 16. SUSTANCIAS NATURALES TÓXICAS EN LOS ALIMENTOS (III). Xenoestrógenos. Cancerígenos. Favismo. Latirismo. Lectinas.

Tema 17. SUSTANCIAS NATURALES TÓXICAS EN LOS ALIMENTOS (IV): Biotoxinas de origen animal.

Tema 18. INGREDIENTES TECNOLÓGICOS (I): Aditivos. Problemática toxicológica y seguridad alimentaria.

Tema 19. INGREDIENTES TECNOLÓGICOS (II): Aditivos. Problemática toxicológica y seguridad alimentaria.

Tema 20. CONTAMINANTES AGRÍCOLAS (I): Nitratos y nitritos. Origen de la contaminación. Problemas toxicológicos.

Tema 21. CONTAMINANTES AGRÍCOLAS (II): Micotoxinas: Aflatoxinas. Origen de la contaminación. Problemas toxicológicos.

Tema 22. CONTAMINANTES AGRÍCOLAS (III): Micotoxinas: Toxinas de fusarium, Ocratoxina, Patulina. Origen de la contaminación. Problemas toxicológicos.

Tema 23. TÓXICOS PRODUCIDOS DURANTE EL PROCESADO DE LOS ALIMENTOS (I): Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos.

Tema 24. TÓXICOS PRODUCIDOS DURANTE EL PROCESADO DE LOS ALIMENTOS (II): Aminas heterocíclicas. Compuestos derivados de la oxidación de grasas y aceites. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos.

Tema 25. TÓXICOS PRODUCIDOS DURANTE EL PROCESADO DE LOS ALIMENTOS (III). Compuestos derivados de la reacción de Maillard. Acrilamida. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos.

Tema 26. OTROS TÓXICOS PRODUCIDOS DURANTE EL PROCESADO DE LOS ALIMENTOS (IV): Furano, 3-MCPD. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos.

Tema 27. CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES. Dioxinas. Furanos. PCBs. Origen de la contaminación. Problemas toxicológicos.

Tema 28. MATERIALES EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS: Madera, vidrio, cerámicas, material polimérico y elastómeros, envases metálicos. Contaminación alimentaria y efectos tóxicos.

Tema 29. TOXICIDAD DE LOS RESIDUOS DE PLAGUICIDAS (I). Los residuos de plaguicidas en los alimentos. Clasificación. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos

Tema 30. TOXICIDAD DE LOS RESIDUOS DE PLAGUICIDAS (II). Los residuos de plaguicidas en los alimentos. Clasificación. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos

Tema 31. TOXICIDAD DE LOS METALES (I): Causas de la contaminación alimentaria por metales. Plomo. Contaminación alimentaria. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos.

Tema 32. TOXICIDAD DE LOS METALES (II): Cadmio y mercurio. Contaminación alimentaria. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos.

Tema 33. TOXICIDAD DE LOS METALES (III): Arsénico, estaño y aluminio. Contaminación alimentaria. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos.

Tema 34. RESIDUOS DE MEDICAMENTOS EN ALIMENTOS (I). Concepto de residuos. Origen de los residuos de medicamentos en alimentos. Tipos de medicamentos utilizados. Problemática planteada por los residuos. Tiempo de suspensión o retirada.

Tema 35. RESIDUOS DE MEDICAMENTOS EN ALIMENTOS (II). Significado toxicológico de los residuos de medicamentos en alimentos. Efectos a corto y largo plazo.



## PRÁCTICO

### Seminarios/Prácticas

SEMINARIO 1. LOS RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS EN TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA. Principales bases de datos de interés en Toxicología alimentaria. Realización de supuestos prácticos.

SEMINARIO 2. 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 analíticas.

PRÁCTICA 1. EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD Y EL RIESGO. Resolución de supuestos prácticos.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA. Ana Cameán y Manuel Repetto (eds). Díaz de Santos. Madrid. 2006.

TRATADO DE NUTRICIÓN. Ángel Gil, R. Artacho y M.D. Ruiz López (eds.) Tomo III. Cap. 28. Ed. Panamericana. Madrid. 3ª edición, 2017.

CD KLAASSEN. Toxicología de Casarett y Doull. La ciencia básica de los venenos, 9ª ed., MacGraw Hill, Nueva York, 2019.

CASARETT Y DOULL: FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA. C.D.Klaassen y J.B. Watkins. McGraw Hill-Interamericana. Madrid. 2003.

GISBERT CALABUIG, JA. Medicina Legal y Toxicología, 7ª ed., Elsevier, Barcelona, 2018.

PRINCIPIOS Y MÉTODOS EN TOXICOLOGÍA. 5ª edición. A.W. Hayes. CRC Press, Nueva York, 2008

VAN LEEUWEN CJ, VERMEIRE TG (eds). Evaluación del riesgo de los productos químicos: Una introducción. 2ª ed. Springer. Dordrecht, 2007.

MANUAL DE TOXICOLOGÍA (2ª ed.). Antonio Pla, Antonio F. Hernández, Fernando Gil. Editorial Técnica Avicam. Fleming. Granada, 2019.

### 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.

<https://www.boe.es/boe/dias/1998/07/06/pdfs/A22374-22487.pdf>



Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN)

[https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan\\_inicio.htm](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm)

Codex alimentarius (FAO/OMS)

<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

Autoridad Europea de Seguridad alimentaria (EFSA)

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

OCDE

([https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-4-health-effects\\_20745788](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-4-health-effects_20745788).)

European Chemicals Agency

<https://echa.europa.eu/es/support/oecd-eu-test-guidelines>

Comité mixto FAO/OMS de aditivos alimentarios (JECFA).

[http://www.fao.org/ag/agn/agns/jecfa\\_index\\_es.asp](http://www.fao.org/ag/agn/agns/jecfa_index_es.asp)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva.
- MD02 - Seminarios y sesiones de discusión y debate.
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos.
- MD04 - Prácticas de laboratorio y/o clínicas.
- MD08 - Realización de trabajos en grupo.
- MD09 - Realización de trabajos individuales.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

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. Los exámenes escritos serán de tipo test y/o preguntas cortas.

**EVALUACIÓN CONTINUA:** Se valorarán todas las actividades realizadas (teoría, prácticas, seminarios, trabajos) así como la asistencia y participación.

Se valorará la asistencia regular a las clases teóricas, siendo necesaria una asistencia mínima del 70% para obtener la máxima puntuación en el apartado de evaluación SE4.

En las prácticas se requiere una asistencia mínima del 80%.

La calificación se obtendrá según:  $\text{nota de teoría} \times 0,7 + \text{nota de prácticas} \times 0,15 + \text{nota de los trabajos} \times 0,1 + \text{asistencias} \times 0,05$ .

**Esta fórmula se aplicará exclusivamente en los casos en que se haya obtenido en el examen teórico una puntuación mínima de 4,5 sobre 10.**

COMPETENCIAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL
CG6, CG11, CG24, CG27, CG29, CE15, CE22, CE24	SE1: Exámenes de teoría	70%
CG11, CG24, CG29, CE15, CE24	SE2: Exámenes de prácticas	15%
CG6, CG11, CG24, CG27, CG29, CE15, CE22, CE24	SE3: Elaboración y/o exposición de trabajos	10%
	SE4: Asistencias	5%

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA



Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. La valoración, con posibilidad de obtener el 100% de la calificación final, se hará mediante un examen escrito (tipo test y/o preguntas cortas) del contenido del programa teórico y práctico de la asignatura, así como de los trabajos realizados durante el curso para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente.

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La valoración, con posibilidad de obtener el 100% de la calificación final, se hará mediante un examen escrito (tipo test y/o preguntas cortas) del contenido del programa teórico y práctico de la asignatura, así como de los trabajos realizados durante el curso para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente. El periodo de solicitud de la evaluación única final al Director del Departamento es las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### 1. Evaluación por incidencias

#### Herramienta : Presencial

**Descripción:** Prueba oral individualizada (incluirá preguntas de teoría, prácticas y trabajos)

**Criterios de evaluación:** Valoración del conocimiento del programa teórico y práctico de la asignatura, así como de los trabajos realizados durante el curso, para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente.

**Porcentaje sobre calificación final:** 100%

### 2. Alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE)

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

La metodología docente y la evaluación serán adaptadas a los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE), conforme al Artículo 11 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, publicada en el Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 112, de 9 de noviembre de 2016.

### 3. Inclusión y Diversidad de la UGR

En el caso de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo, el sistema de tutoría deberá adaptarse a sus necesidades, de acuerdo a las recomendaciones de la Unidad de Inclusión de la Universidad, procediendo los Departamentos y Centros a establecer las medidas adecuadas para que las tutorías se realicen en lugares accesibles. Asimismo, a petición del profesor, se podrá solicitar apoyo a la unidad competente de la Universidad cuando se trate de adaptaciones metodológicas especiales.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

