



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2022/2023
Titulación	GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Nombre de la Asignatura	TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA
Código	1717
Curso	TERCERO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	4.5
Estimación del volumen de trabajo del alumno	112.5
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura DIEGO ROMERO GARCIA	Área/Departamento	TOXICOLOGÍA/CIENCIAS SOCIO-SANITARIAS
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	diegorom@um.es Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	10:00- 11:00	868884318, Facultad de Veterinaria B1.0.060
		Anual	Martes	10:00- 12:00	868884318, Facultad de Veterinaria B1.0.060
MIGUEL MOTAS GUZMAN Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	TOXICOLOGÍA/CIENCIAS SOCIO-SANITARIAS			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	motas@um.es Tutoría Electrónica: Sí			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
	Anual	Lunes	10:00- 11:00	868883646, Facultad de Veterinaria B1.0.059	
	Anual	Martes	10:00- 11:00	868883646, Facultad de Veterinaria B1.0.059	

2. Presentación

La Toxicología es una disciplina que ha ido evolucionando a lo largo de los años. Tanto es así que en la actualidad existen numerosas subdisciplinas de esta ciencia con cuerpo doctrinal propio. Este es el caso de la Toxicología Alimentaria, la cual ya aparece en el campo de Ciencias Médicas de la clasificación de la UNESCO, incluida en el área de Ciencias de la Nutrición (3206), concretamente a través de las



especialidades de Tóxicos naturales y Toxicidad de los alimentos. Y ello es así porque existe un creciente interés de la sociedad por los alimentos que consumimos. El egresado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos ha de conocer cuales son las características de los alimentos que los pueden hacer nocivos en su consumo. Muchas de ellas son de origen químico, procedentes de la contaminación, mientras que otras son añadidas intencionadamente a los alimentos para evitar los efectos de las plagas o para preservarlos una vez elaborados.

Esta disciplina se apoya en otras como la Fisiología, Química y Bioquímica, disciplinas a las cuales recurrimos para comprender los mecanismos por los cuales las sustancias tóxicas vehiculadas por los alimentos pueden ser nocivas para el consumidor.

En el abordaje de esta asignatura pretendemos transmitir conocimientos básicos sobre los principios de la Toxicología, y de forma específica, los relativos a las sustancias (tanto de origen biótico como abiótico) que con mayor probabilidad pueden ser vehiculadas por los diferentes alimentos, tanto de origen animal como vegetal. A partir de ésta información el/la alumno/a deberá ser capaz de aplicar criterios de valoración de alimentos en la industria alimentaria, en sus diferentes fases de producción. Finalmente deberán ser capaces de saber qué tipo de analítica es importante realizar en cada tipo de alimento e interpretar sus resultados en el contexto de la salud pública.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Es recomendable tener conocimientos suficientes de las materias básicas Química (Química I, Química II y Análisis Químico) y Bioquímica (Bioquímica I y Bioquímica II).

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio



- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- CG2. Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.
- CG23. Motivación por la calidad
- CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG24. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CG4. Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- CG5. Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
- CG6. Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CG8. Capacidad de análisis y síntesis
- CG10. Conocimientos generales y básicos de la profesión
- CG11. Resolución de problemas
- CG12. Toma de decisiones
- CG13. Capacidad crítica y autocrítica
- CG14. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas
- CG15. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- CG16. Capacidad de aprender
- CG17. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- CG18. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- CG19. Habilidades para trabajar de forma autónoma
- CE14. Toxicología alimentaria
- CE38. Analizar y evaluar los riesgos alimentarios
- CE39. Gestionar la seguridad alimentaria
- CE40. Evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria
- CE51. Realizar tareas de formación de personal
- CE52. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria
- CE53. Informar a los consumidores y a la sociedad en general sobre aspectos relacionados con los alimentos y ámbito alimentario
- CE54. Tener una imagen realista de sí mismo, actuar conforme a las propias convicciones, asumir responsabilidades y tomar decisiones
- CE55. Poseer una actitud de respeto, afecto y aceptación en el entorno laboral que facilite las relaciones interpersonales



- CE56. Potenciar una actitud positiva ante la formación continuada, entendiendo que la adquisición de conocimientos científico-técnicos en el ámbito alimentario es una tarea que requiere una actualización continuada de acuerdo al conocimiento científico y al desarrollo de nuevas tecnologías.

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Capacidad de utilizar correctamente la terminología específica de la materia.
- Competencia 2. Conocer el concepto de Toxicología Alimentaria y sus principales hitos históricos.
- Competencia 3. Conocer las principales vías de entrada de tóxicos a través de los alimentos.
- Competencia 4. Comprender los efectos nocivos que los tóxicos pueden ocasionar en el organismo humano.
- Competencia 5. Valorar los riesgos tóxicos potenciales por el consumo de alimentos.
- Competencia 6. Conocer las principales herramientas analíticas y de investigación de tóxicos en la industria alimentaria.
- Competencia 7. Saber interpretar resultados analíticos en el contexto de la salud pública.
- Competencia 8. Capacidad de obtener y seleccionar información de forma autónoma a partir de fuentes bibliográficas y otros recursos informáticos (TICs).
- Competencia 9. Gestionar la seguridad alimentaria mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgos y la implementación de las medidas de control eficaces en la cadena alimentaria.
- Competencia 10. Conocer cómo los procesos y tecnologías aplicadas a los alimentos durante su manipulación y transformación influyen en los peligros toxicológicos.

5. Contenidos

Bloque 1: Toxicología General

TEMA 1. Introducción, conceptos y fuentes de información en Toxicología Alimentaria

Introducción. Desarrollo y evolución histórica de la Toxicología. *Conceptos.* Tóxico. Clasificación de sustancias tóxicas. Intoxicación. Clases de intoxicación. Etiología de las intoxicaciones. Toxicidad. Relación dosis-efecto y dosis-respuesta. *Las fuentes de información en Toxicología Alimentaria.*

TEMA 2. Disposición de tóxicos.

Exposición. Cronología de la exposición. Vías de entrada de tóxicos. *Absorción:* mecanismos. *Distribución orgánica.* *Acumulación.* *Metabolismo o biotransformación.* Procesos bioquímicos implicados. Reacciones metabólicas de fase I y fase II. *Eliminación.* Vías de eliminación. Factores que la modifican. *Modelos toxicocinéticos.*

TEMA 3. Toxicodinamia.

Receptor: concepto y clases. *Mecanismos de toxicidad.* *Procesos fisiopatológicos de origen tóxico.* *Inhibición, activación e inducción enzimáticas.* *Genotoxicología:* mutagénesis y carcinogénesis. *Factores que modifican la toxicidad.*

TEMA 4. Evaluación de la toxicidad y del riesgo.



Toxicología experimental: Ensayos de toxicidad. Reglamentaciones sobre experimentación. Análisis del riesgo tóxico. Evaluación de nuevos alimentos.

Bloque 2: Toxicología de la contaminación abiótica de los alimentos

TEMA 1. Elementos inorgánicos.

Generalidades. Metales y semimetales: plomo, mercurio, cadmio, arsénico, cobre, estaño, aluminio. Otros elementos. Legislación aplicable.

TEMA 2. Plaguicidas.

Generalidades. Clasificación. Usos y residuos en alimentos. Legislación aplicable. Insecticidas: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretrinas y piretroides. Herbicidas. Fungicidas.

TEMA 3. Contaminación física.

Riesgo tóxico por radionúclidos. Los alimentos irradiados.

TEMA 4. Aditivos.

Evaluación de la toxicidad de aditivos. Colorantes, conservantes, edulcorantes.

TEMA 5. Contaminantes orgánicos persistentes. Sustancias gaseosas y volátiles.

Contaminantes orgánicos persistentes. Dioxinas, PCDF y PCB"s. Presencia en alimentos. Estrategia comunitaria. Sustancias perfluoroalquiladas (PFOA y PFOS). Retardantes de llama bromados (BFR). Sustancias gaseosas y volátiles.

TEMA 6. Tóxicos formados durante el procesado y manipulación de alimentos. Residuos de componentes plásticos.

Tóxicos formados durante el procesado y manipulación de alimentos. Compuestos pirorgánicos, compuestos no pirolíticos y compuestos producidos por reacciones de contaminación o degradación. Residuos de componentes plásticos.

TEMA 7. Residuos de sustancias usadas en engorde ilegal y residuos de fármacos.

Sustancias prohibidas: tireostáticos, esteroides anabolizantes, beta-agonistas. Fármacos. Generalidades. Usos. Plan Nacional de Investigación de Residuos.

Bloque 3: Tóxicos y toxinas naturales de los alimentos

TEMA 1. Fitotoxicología.



Generalidades. Sustancias tóxicas presentes en plantas. Factores que modifican la toxicidad de las plantas. *Compuestos fenólicos:* taninos, fitoestrógenos, gossipol y cumarinas. *Compuestos nitrogenados:* alcaloides, nitratos, nitritos, lectinas, aminoácidos tóxicos, inhibidores de las proteasas, glucósidos cianogénicos, glucosinolatos y latirismo. *Terpenos:* saponinas. *Otras intoxicaciones de origen vegetal:* fotosensibilización y oxalatos. *Intoxicaciones por plantas medicinales.*

TEMA 2. Micotoxicología.

Hongos superiores. Ergotismo. Mohos.

TEMA 3. Biotoxinas marinas.

Intoxicaciones por moluscos: PSP, ASP, DSP, PTX, YTX, toxinas emergentes. *Intoxicaciones por peces:* escombrotóxina, ciguatera, tetrodotóxina.

TEMA 4. Toxinas bacterianas.

Generalidades. Intoxicaciones alimentarias: botulismo, clostridiosis, estafilococosis, verotoxicosis, intoxicación por *Bacillus cereus*. *Toxiinfecciones alimentarias:* salmonelosis, listeriosis, vibriosis, shigelosis, campylobacteriosis.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Trabajos Prácticos Dirigidos de Aula de Informática.: Global

Fuentes de información en la red. Bases de datos.

Práctica 3. Trabajos Prácticos Dirigidos de Aula.: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Tema 2 (Bloque 1), Tema 3 (Bloque 1) y Tema 4 (Bloque 1)

Investigación en Toxicología. Experimentación in vivo e in vitro.

Práctica 4. Trabajos Prácticos Dirigidos de Aula: Relacionada con los contenidos Bloque 1 y Tema 4 (Bloque 1)

Evaluación del riesgo (1). Tratamiento de datos e interpretación de resultados.

Práctica 4. Trabajos prácticos Dirigidos de Aula: Relacionada con los contenidos Bloque 1 y Tema 4 (Bloque 1)

Evaluación del riesgo (2). Tratamiento de datos e interpretación de resultados



6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Lecciones magistrales.	Se utilizará la clase magistral. En ella se procederá a la transmisión de información mediante exposición oral y apoyo de TIC's. Se facilitará y fomentará la participación del alumno en forma de debate. También se utilizará la metodología basada en clase invertida y con m-learning.	30	60	90.00
Trabajos Prácticos Dirigidos	<p>En el caso de Trabajos Prácticos Dirigidos de Aula de Informática se utilizarán las TIC's, para lo cual cada alumno dispondrá de un ordenador.</p> <p>En el resto de los Trabajos Dirigidos se trabajará en grupos.</p> <p>En estos trabajos dirigidos se fomentará el autoaprendizaje, el trabajo en equipo, las habilidades básicas de manejo de documentación, la resolución de problemas y las destrezas en el uso del material profesional, entre otras.</p> <p>Se utilizará como herramienta la clase invertida y el m-learning.</p>	10	3	13.00



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Seminarios	<p>Los alumnos, en grupos de aproximadamente 3, participarán en seminarios en los que se abordarán estrategias, informes, estadísticas, estudios, avances en la investigación y cambios legislativos sobre diferentes compuestos objeto de interés social, sanitario y medioambiental. Otros temas en los que se podrán realizar los seminarios serán sobre programas de control sobre riesgo químico en los diferentes tipos de industrias alimentarias.</p> <p>Estas actividades se realizarán con material aportado por el profesor, por lo que se utilizará como herramienta la clase invertida. También se utilizará como herramienta el m-learning.</p>	3	4.5	7.5
Tutorías	Resolución de dudas	2		2.00
Controles	Se realizará un control en forma de ejercicio test para cada uno de los bloques temáticos de las lecciones magistrales.	0		0.00
Visualización de videos	Una semana antes de abordar cada tema como lección magistral, se subirá un video de la colección "El Error de la Lección" o similar, para que el estudiante lo pueda visualizar y trabajar para la clase correspondiente. Cada video tiene una duración aproximada de 10 minutos	0		0



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Test online	Al inicio de cada clase los estudiantes realizarán un test online con cuestiones de las trabajadas con los videos. Al finalizar la clase magistral se pasará otro test.	0		0
	Total	45	67.5	112.5

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/cyta/2022-23#horarios>

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen final: pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, o tipo test realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	<p>Adquisición de conocimientos relacionados con la materia.</p> <p>Los estudiantes podrán eliminar materia (bloques temáticos de lecciones magistrales) en función de las puntuaciones obtenidas en los controles, las cuales tendrán que ser superiores al 50% de la puntuación máxima de la prueba. Los bloques eliminados se conservarán solo para la primera convocatoria de la asignatura, y la puntuación obtenida en cada bloque se ponderará para obtener la puntuación final. Para esta opción, es necesario eliminar los tres bloques.</p> <p>Los estudiantes podrán renunciar a la parte eliminada en los controles y examinarse de todo el temario como bloque único.</p> <p>Para poder aplicar la ponderación de este instrumento en la calificación final, éste tendrá que ser aprobado con al menos el 50% de la puntuación máxima correspondiente al mismo.</p>
Ponderación	65



Métodos / Instrumentos	Seminarios, trabajos y actividades de evaluación formativa: exposición de los resultados obtenidos y procedimientos necesarios para la realización de un trabajo, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.
Criterios de Valoración	Participación en debates, tratamiento e interpretación de la información. Para poder aplicar la ponderación de este instrumento en la calificación final, éste tendrá que ser aprobado con al menos el 50% de la puntuación máxima correspondiente al mismo.
Ponderación	20
Métodos / Instrumentos	Informes de prácticas: correspondientes a la ejecución de tareas prácticas, actividades en los laboratorios de biología, química, bioquímica, ingeniería química, análisis de alimentos y actividades de Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos, que muestran el saber hacer en las diferentes materias.
Criterios de Valoración	Participación y adquisición de de destrezas en sesiones prácticas. Para poder aplicar la ponderación de este instrumento en la calificación final, éste tendrá que ser aprobado con al menos el 50% de la puntuación máxima correspondiente al mismo.
Ponderación	15

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/cyta/2022-23#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre los peligros biológicos, físicos y químicos asociados a los alimentos, en el análisis y evaluación de los riesgos y en la gestión de la seguridad alimentaria a lo largo de la cadena alimentaria.
- Aplicar la metodología de trabajo de Análisis del Riesgos al ámbito de los riesgos alimentarios
- Identificar las diferentes enfermedades de transmisión alimentaria, de acuerdo a su origen, etiología, patogenia y sintomatología, y saber aplicar las medidas de control y prevención durante la obtención, la fabricación y manipulación de los alimentos.



- Utilizar los principales métodos de análisis microbiológico y químico en la evaluación de las características de calidad de los alimentos, relacionadas con los parámetros higiénicos y de inocuidad y/o seguridad alimentaria.
- Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica para la resolución de problema asociados con la inocuidad de los alimentos.
- Estudiar los principios de la evaluación de la seguridad toxicológica en alimentos, evaluando el riesgo de peligros químicos, naturales y de síntesis, asociados a los mismos y conocer los procedimientos para la evaluación de dichas sustancias.
- Identificar los organismos reguladores y legislación nacional e internacional relacionados con la evaluación de los riesgos alimentarios.

10. Bibliografía

Bibliografía Complementaria



Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN)



Vargas Marcos, F., Caballo Diéguez C., Sánchez Zabala G., Antón Lezcano R., Castillo Soria O., Boix Martínez R. Guía de plaguicidas utilizados en higiene alimentaria y salud pública. Ministerio de Sanidad y Consumo. Servicio de Publicaciones. Madrid, 1998.



Asociación Española de Toxicología



BUSCATOX



Barberá C. Pesticidas agrícolas. Omega. Barcelona, 1989.



Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental.



Cameán A.M., Repetto M. Toxicología Alimentaria. Díaz de Santos. Madrid, 2006



Derache R. Toxicología y seguridad de los alimentos. Omega. Barcelona, 1990.



Europa. Síntesis de Legislación de la Unión Europea. Seguridad Alimentaria



Klaassen C.D., Watkins III J.B. Cassaret & Doull fundamentos de Toxicología. McGraw-Hill Interamericana. Madrid, 2005.



-  Lindner E. Toxicología de los alimentos. 2ª edición. Acribia, S.A. Zaragoza, 1995.
-  Meyer P. Fisiología Humana. Salvat. Barcelona, 1985.
-  Nelson D.L. Cox M.M. Lehninger Principios de bioquímica. 4ª edición. Omega. Barcelona, 2005.
-  Repetto M. Toxicología Avanzada. Díaz de Santos. Madrid, 1995.
-  Repetto M. Toxicología Fundamental. 4ª edición. Díaz de Santos. Madrid, 2009.
-  Amdur M.O., Doull J., Klaassen C.D. Casarett and Doull's: Toxicology. The Basic Science of Poisons. 8th Edition. McGraw-Hill. New York, 2013.
-  Nueva Referencia Bibliográfica
-  Videos "El Error de la Lección"

11. Observaciones y recomendaciones

Observaciones relativas a la evaluación

Para superar la asignatura, los estudiantes deberán obtener en cada instrumento de evaluación, al menos, la mitad de la puntuación establecida en cada uno de ellos.

En el caso de que, tras la participación activa en clase durante el curso, la realización de las actividades propuestas y la calificación obtenida en los exámenes no fuese suficiente para superar la asignatura en la convocatoria de junio, el alumno conservará las notas obtenidas seminarios y participación en actividades prácticas, en el caso de cumplan con el criterio de haber obtenido al menos el 50% de la puntuación máxima del apartado. No se conservarán los posibles bloques eliminados en los controles.

Necesidades educativas especiales

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir la orientación o asesoramiento oportunos para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. De igual forma podrán solicitar la puesta en marcha de las adaptaciones curriculares individualizadas de contenidos, metodología y evaluación necesarias que garanticen la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.



Identificación

La identificación de los estudiantes en las distintas actividades es necesaria para un normal desarrollo y tener agilidad en los distintos escenarios de la actividades teóricas, prácticas así como en el control de asistencia a los exámenes. Por ello es obligatorio el que el estudiante mantenga la fotografía visible y actualizada en la ficha del Aula Virtual, y atienda las indicaciones del profesorado para verificar dicha identidad