



PRESENTACIÓN

Breve descripción:

En esta asignatura se presenta el concepto de alimento seguro y su potencial para ser vehículo de peligros químicos y biológicos. Los alumnos conocerán las fases de la **evaluación de riesgos** en el marco de la seguridad alimentaria, las principales **toxi-infecciones alimentarias** de origen biológico (agente implicado, enfermedad, vía de transmisión, legislación y métodos de detección, medidas preventivas), así como los aspectos más relevantes de la **toxicología alimentaria** (tipos de sustancias tóxicas presentes en los alimentos, mecanismo de acción, legislación).

- **Titulación:** Grado de Nutrición Humana y Dietética (NHD), Doble Grado de Farmacia y Nutrición Humana y Dietética
- **Módulo/Materia:** Módulo III (Higiene, Seguridad Alimentaria y Gestión de la Calidad); Materia Higiene y Seguridad Alimentaria.
- **ECTS:** 6
- **Curso, semestre:** NHD (3º), Doble Grado Farmacia-NHD (6º), 2º semestre
- **Carácter:** Obligatorio
- **Profesorado:**
 - Dra. Ariane Vettorazzi (toxicología alimentaria; avettora@unav.es). Responsable de la asignatura
 - Dra. Ana Isabel Vitas Pemán (toxi-infecciones alimentarias; avitas@unav.es).
- **Idioma:** Castellano (con material de apoyo en inglés)
- **Aula:** Aula 13
- **Horario:** Clases expositivas: miércoles (11 h a 13 h); Seminarios (*Ver programa*); Prácticas de Laboratorio (*Ver programa*)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

BÁSICAS Y GENERALES

CG6 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar y aplicar las fuentes de información relacionadas con nutrición, alimentación, estilos de vida y aspectos sanitarios.

CG7 - Tener la capacidad de elaborar informes y cumplimentar registros relativos a la intervención profesional del Dietista Nutricionista.

CG11 - Conocer la microbiología, parasitología y toxicología de los alimentos.

CG27 - Intervenir en calidad y seguridad alimentaria de los productos, instalaciones y procesos.

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.

ESPECÍFICAS

CE17 - Elaborar, aplicar, evaluar y mantener prácticas adecuadas de higiene, seguridad alimentaria y sistemas de control de riesgos, aplicando la legislación vigente.



CE19 - Colaborar en la implantación de sistemas de calidad.

CE24 - Colaborar en la protección del consumidor en el marco de la seguridad alimentaria.

PROGRAMA

PROGRAMA TEÓRICO

I. INTRODUCCIÓN

1. **Concepto de alimento seguro.** Consideraciones históricas. El alimento como vehículo de peligros químicos y biológicos. Libro blanco de la seguridad alimentaria.
2. **Beneficio/riesgo de los alimentos.** Concepto beneficio y riesgo derivado de la ingesta de determinados alimentos. Principios sobre el análisis de riesgo. Organismos nacionales e internacionales implicados.

II. RIESGOS QUÍMICOS

BLOQUE 1. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA

1. **Análisis de riesgos en toxicología alimentaria.** Definición de toxicidad y riesgo. Fases de la evaluación de riesgo: identificación del peligro, caracterización del peligro, evaluación de la exposición y caracterización del riesgo. Gestión y comunicación del riesgo
2. **Nociones básicas de toxicología alimentaria.** Factores que influyen en la toxicidad. Concepto de exposición. Absorción, distribución, biotransformación y eliminación. Bioacumulación y biomagnificación. Toxicidad sistémica y mecanismos de acción. Toxicidad especial: Compuestos cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción.
3. **Índices de toxicidad.** NOAEL, LOAEL, DL50, IDA, IDT, ARfD, MoE. Factores de seguridad. Concentraciones máximas permisibles.

BLOQUE 2. SUSTANCIAS PRESENTES EN ALIMENTOS

Clasificación de los agentes químicos que pueden estar presentes en los alimentos. Origen denominación y control de los mismos. Evaluación de la seguridad/riesgo, estrategias de minimización de riesgos y legislación.

Sustancias tóxicas naturales. Biotoxinas marinas. Intoxicaciones por consumo de pescado. Intoxicaciones por setas. Nitratos y nitritos.

Contaminantes de origen biótico. Micotoxinas: Aflatoxinas. Ocratoxinas. Toxinas producidas por *Fusarium*.

Contaminantes de origen abiótico. Contaminación por metales. Bifenilos policlorados, dioxinas y otros organoclorados. Residuos de plaguicidas. Residuos veterinarios.

Sustancias tóxicas resultantes de la tecnología de los alimentos. Nitrosaminas. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Aminas heterocíclicas. Acrilamida. Sustancias tóxicas procedentes de materiales en contacto con los alimentos. Materiales plásticos.

Aditivos alimentarios. Características, legislación y autorización. Evaluación de la seguridad de aditivos alimentarios y clasificación de los mismos.

III. RIESGOS BIOLÓGICOS

1. **Conceptos básicos.** Peligros biológicos presentes en los alimentos (origen bacteriano, vírico y parasitario). Factores que afectan a la transmisión de toxiinfecciones alimentarias. Diferencia entre infecciones e intoxicaciones alimentarias. Concepto de brote de transmisión alimentaria. Enfermedades de transmisión alimentaria de declaración obligatoria. Incidencia.



- 2. Análisis de riesgos microbiológicos.** Evaluación de riesgos microbiológicos y diferencias respecto a la evaluación de riesgos químicos. Datos necesarios. Fuentes de información. Ejemplos. Gestión y Comunicación de riesgos microbiológicos.
- 3. Toxiinfecciones alimentarias de origen bacteriano.** Identificación y caracterización del peligro (características del microorganismo y de la enfermedad), exposición (hábitat y vías de transmisión). Métodos de detección/recuento de las principales bacterias causantes de enfermedades alimentarias: *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*.
- 4. Enfermedades alimentarias transmitidas por virus y parásitos.** Virus transmitidos por alimentos (Norovirus, Rotavirus, Virus de la hepatitis A). Parásitos transmitidos por alimentos: protozoos (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii*) y helmintos (*Taenia saginata*, *Trichinella spiralis*, *Anisakis simplex*). Alimentos implicados. Medidas preventivas. Legislación.
- 5. Herramientas de gestión de la seguridad alimentaria. Control desde las administraciones públicas.** Criterios microbiológicos. Objetivos de Seguridad Alimentaria (FSO) y Criterios de Proceso (PO). Legislación e inspección. Muestreo. Plan Nacional de Control Oficial de la Cadena Alimentaria. Redes de Vigilancia Alimentaria (SCIRI, RASFF). **Control desde el sector Industria y Restauración.** Implantación de sistemas de gestión de calidad. APPCC y Programas de pre-requisitos. **Papel de los manipuladores en la seguridad alimentaria.** Responsabilidades del consumidor. Educación y formación. Recomendaciones de la OMS.

PROGRAMA PRÁCTICO

I. Seminarios Riesgos Químicos (ordenador o tableta necesarios)

Resolución de casos prácticos de búsqueda de información científica relacionada con la Toxicología Alimentaria.

1. Sesión 0. Presentación caso práctico sobre evaluación del riesgo

- 26 enero de 8h30 a 10h, Aula 13 (todos los alumnos).

2. Sesión I. Resolución caso

- 3 febrero de 9h a 11h, Aula 0E02 (grupo 3º NHD)
- 10 febrero de 9h a 11h, Aula 0E02 (grupo 6º Doble)

3. Sesión II. Resolución caso

- 17 febrero de 9h a 11h, Aula 0E02 (grupo 3º NHD)
- 24 febrero de 9h a 11h, Aula 0E02 (grupo 6º Doble)

4. Examen seminario (con ordenador)

- 26 febrero de 10h a 12h, Aula 0C04 (todos los alumnos)

II. Seminarios Riesgos Biológicos

Resolución de casos prácticos sobre riesgos microbiológicos y toxiinfecciones alimentarias

Sesión 0: Caso práctico sobre evaluación de riesgo

- 4 marzo de 13h a 15h, Aula 13 (todos los alumnos)

Sesión I: Caso práctico toxi-infección alimentaria

- 15 abril de 12h a 14h, Aula 3 (grupo 3º NHD)
- 16 abril de 10h a 12h, Aula 3 (grupo 6º Doble)

Sesión II: Caso práctico evaluación de riesgos microbiológicos en un menú



Universidad de Navarra

- 22 abril de 12h a 14h, Aula 3 (grupo 3º NHD)
- 23 abril de 10h a 12h, Aula 3 (grupo 6º Doble)

III. Prácticas de laboratorio (asistencia obligatoria)

Conocer los procedimientos de control microbiológico de alimentos en laboratorios usando métodos normalizados y emitir un informe interpretando los resultados a la luz de la legislación vigente.

1. Detección de *Salmonella* spp (norma ISO 6579-1)
2. Detección de *Listeria monocytogenes* (norma ISO 11290-1/A1)
3. Recuento de *Staphylococcus* coagulasa + (norma ISO 6888-1/A1)
4. Recuento de *Escherichia coli* (norma ISO 16649-2)
5. Recuento de *Bacillus cereus* (norma ISO 7932)

Laboratorio de Microbiología, planta -1 edificio Biblioteca de Ciencias

Grupo 6º Doble: semana 1 a 5 marzo

- Lunes, martes y miércoles: 9h a 11h
- Jueves y viernes: 10h a 12h

Grupo 3º NHD: semana 8 a 12 de marzo

- Lunes, martes y jueves: 8h a 10h
- Miércoles: 9h a 11h
- Viernes: 10h a 12h

Entrega de informe de prácticas: límite 5 de abril

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Metodología de trabajo de la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES

1. Clases expositivas: 26 h

En estas clases se explicarán los aspectos más relevantes de los temas del programa. Se colgarán en ADI los documentos necesarios para seguir con facilidad lo explicado en clase y facilitar el estudio. Cualquier duda puede ser consultada al profesor a través del correo electrónico o en horario de tutoría.

2. Seminarios: 12 h

Seminarios de Riesgos Químicos: los alumnos obtendrán información sobre seguridad alimentaria en distintas bases de datos accesibles a través de Internet. Se realizarán 3 sesiones (2 h diarias) en las que se obtendrán los datos solicitados en los ejercicios prácticos guiados por el profesor (necesario ordenador/tableta). Finalmente se evaluarán las habilidades adquiridas mediante un examen (necesario ordenador/tableta).

Seminarios de Riesgos Biológicos: se realizarán ejercicios en grupo y se presentarán casos prácticos para facilitar la comprensión de ciertos temas y aplicar los conocimientos en situaciones concretas (evaluaciones de riesgo, epidemiología de toxi-infecciones alimentarias, noticias de actualidad sobre seguridad alimentaria). Se realizarán 3 sesiones (2h diarias)

3. Prácticas de laboratorio: 10 h (asistencia obligatoria)

Los alumnos realizarán análisis microbiológicos de alimentos (detección y recuento de patógenos) e interpretarán los resultados obtenidos en los ensayos según la legislación vigente. Se realizarán 5 sesiones de 2 horas diarias (de lunes a viernes) en el laboratorio de



Universidad de Navarra

Microbiología (Planta -1, Edificio Biblioteca). Los alumnos habrán visionado previamente los videos específicos que indique el profesor para cada sesión, así como la documentación que corresponda a cada sesión (guía prácticas/presentación).

El alumno deberá entregar un informe simulando una situación real (cliente que envía una muestra a un laboratorio de control de calidad). Se indicará el contenido que debe tener el informe (guión de prácticas).

4. Evaluación: 4 h (Examen seminario con ordenador y final)

Demostrar mediante todas las pruebas si se han alcanzado los objetivos de la asignatura.

El modo de evaluación se describe en el apartado "Evaluación".

5. Tutoría: 1 h

Los alumnos podrán acudir a la tutoría previa cita con el profesor para resolver las dudas que hayan podido surgir en relación a los contenidos de la asignatura o en la planificación y ejecución de los trabajos.

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

6. Trabajo personal del alumno: 97 h

- Estudio personal
- Preparación previa de las prácticas/seminarios (visionado de videos y lectura de documentos)
- Elaboración de informes

TOTAL: 150 h

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- **20% de la nota: Seminarios Riesgos Químicos: El 15%**
corresponderá a un **examen** (se evaluarán las habilidades adquiridas en los seminarios de Riesgos Químicos mediante una prueba escrita (1h) con ordenador. Dicha prueba consistirá en resolver casos similares a los realizados durante los seminarios). Se valorará también la **participación** activa, pública y de calidad durante los seminarios (**5%** de la nota). La nota de participación en los seminarios se puntúa sobre 10 (0: si no hay participación, 5 si participan en 1 seminario, 10 si participan en al menos dos seminarios).
 - *Instrucciones: la prueba escrita se realizará en los ordenadores de la universidad. No se podrá usar ningún dispositivo propio.*
- **20% de la nota: Seminarios y prácticas de laboratorio Riesgos Biológicos: El 15%** corresponderá al **informe de prácticas** de laboratorio (se evaluará el formato, expresión de resultados y conclusiones según rúbrica incluida en el guión de prácticas). Se valorará también la **participación** activa, pública y de calidad durante los seminarios (**5%** de la nota), según lo descrito en el apartado de Riesgos Químicos.
- **60% de la nota: Examen** (final): será de tipo test (100 preguntas: 50 preguntas riesgos químicos + 50 preguntas riesgos biológicos) + 1 pregunta corta para subir nota (solo se corregirá esta pregunta si se obtiene una nota **igual o superior a 7** en ambas partes del test). Se realizarán preguntas de las clases teóricas, seminarios y prácticas de



Universidad de Navarra

laboratorio. El test se penalizarán las respuestas incorrectas (-0,25 puntos cada respuesta incorrecta). La nota final del examen será la nota media obtenida en ambas partes (riesgos químicos y riesgos biológicos), para lo que es necesario obtener al menos un **4,0 en cada una de las dos partes** (si no se llega a 4 en alguna de las partes, esa será la nota final del examen).

- Si por causas justificadas se realiza el examen fuera de la fecha oficial, las profesoras se reservan el derecho de cambiar el tipo de examen.
- *Instrucciones: el día del examen no se permite el uso de calculadoras científicas ni de dispositivos electrónicos (ej: ordenador, móvil, smart watch). Se podrá llevar calculadora básica.*

Las personas que no realicen el examen de ordenador o no entreguen el informe de prácticas no podrán presentarse al examen final.

Nota final de la asignatura

La nota final de la asignatura será el resultado de la suma porcentual de las notas obtenidas en cada uno de los apartados anteriormente descritos. Si se suspende el examen final no se aplicarán los porcentajes correspondientes al resto de evaluaciones.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- El examen de la convocatoria extraordinaria será del mismo tipo que en la ordinaria, aunque las profesoras se reservan el derecho de cambiar a otro formato avisando con antelación.
- Si se ha aprobado una de las dos partes del test (examen teoría) en la convocatoria ordinaria se mantendrá la nota para la convocatoria extraordinaria.
- Se mantendrá la nota de las prácticas y seminarios para la convocatoria extraordinaria.

Alumnos repetidores

- No será obligatorio repetir las prácticas ni los seminarios de riesgos químicos y se guardarán las notas de estas partes, aunque queda a elección del alumno el volver a realizar estas actividades (quedando entonces anuladas las notas del curso anterior). En caso de tener suspendido el examen de ordenador, sí que será necesario presentarse a dicho examen.

ALUMNOS CON NECESIDADES ESPECIALES

Los estudiantes con necesidades educativas especiales deberán ponerse previamente en contacto con la Coordinación de Estudios de la (facultad/escuela) para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones (por ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre.

ATENCIÓN

Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra". [Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra](#)

HORARIOS DE ATENCIÓN

- Dra. Anabel Vitas (avitas@unav.es) Edificio CIFA



Universidad de Navarra

- Despacho: S071 (Laboratorio Microbiología de Alimentos y Aguas)
- Concertar cita por correo electrónico

- **Dra. Ariane Vettorazzi** (avettora@unav.es) Edificio CIFA
- Despacho S0220 (Laboratorio de Toxicología)
- Concertar cita por correo electrónico

BIBLIOGRAFÍA

TOXICOLOGÍA (RIESGOS QUÍMICOS)

Bibliografía básica

Cameán A, Repetto M (2006). **Toxicología Alimentaria**. Ed. Diaz de Santos. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Formato papel); [Localízalo en la Biblioteca](#) (Formato electrónico)

Bello J, López de Cerain A (2001). **Fundamentos de ciencia toxicológica**. Ed. Diaz de Santos. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Formato papel); [Localízalo en la Biblioteca](#) (Formato electrónico)

Casarett y Doull (2005). **Fundamentos de toxicología**. Ed. McGraw-Hill Education. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Repetto. M (2009). **Toxicología Fundamental**. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Formato electrónico)

Bibliografía complementaria

Klaassen (2013). **Casarett & Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons**. 8ª ed. McGraw-Hill Education. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Bello J, García Jalón MI, López de Cerain A. **Fundamentos de Seguridad Alimentaria**. Ed. Eunate. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Lindner, E. (1995). **Toxicología de los alimentos**. Ed. Acribia S.A. Zaragoza. [Localízalo en la Biblioteca](#)

MICROBIOLOGÍA (RIESGOS BIOLÓGICOS)

Bibliografía básica

Pascual Anderson, María del Rosario. **Microbiología alimentaria**. 3ª edición. Ediciones Díaz de Santos. 2024. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Formato electrónico)

Ray B y Bhunia A. **Fundamentos de Microbiología de los Alimentos**. 4ª edición. Editorial McGrawHill. 2010. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Bello, J, Lopez de Cerain A e I. García- Jalón. 2000. **Fundamentos de seguridad alimentaria. Aspectos higiénicos y toxicológicos**. Ed. Eunate. Pamplona. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Bibliografía complementaria

Hernández Urzúa, M. 2016. **Microbiología de los alimentos. Fundamentos y Aplicaciones en Ciencias de la Salud**. Editorial Médica Panamericana. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Díaz R, Gamazo C y Lopez Goñi, I. 2005. 3ª edición. **Manual Práctico de Microbiología**. Ed. Masson. Barcelona. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Willey, J.M, Sherwood, L.M. y Woolverton, C.J. 2017. 10ª edición. Prescott, **Microbiología**. Ed. McGraw-Hill. [Localízalo en la Biblioteca](#)



Universidad
de Navarra

Prado, N., López-Molina, N. y Tomás, D. 2022. **Análisis microbiológico de los alimentos. Guía de aplicación de normas ISO.** AENOR

WEBS DE INTERÉS

Food and Drug Administration <http://www.fda.gov/>

Food and Agriculture Organization <http://www.fao.org/home/en/>

World Health Organization <http://www.who.int/foodsafety/en/>

European Food Information www.eufic.org

European Food Safety Authority www.efsa.europa.eu/

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm

International Agency for Research on Cancer <http://www.iarc.fr/>

National Toxicology Program. Report on Carcinogens <http://ntp.niehs.nih.gov/pubhealth/roc/roc13/index.html>

@X@buscador_unika.obtener@X@