



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2024/2025
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN NUTRICIÓN, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
Nombre de la asignatura	MICROBIOLOGÍA PREDICTIVA
Código	5506
Curso	PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	1
Créditos ECTS	3.0
Estimación del volumen de trabajo	75.0
Organización temporal	2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

MARTINEZ GRACIA, MARIA CARMEN

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1**

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Departamento

TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

mamen@um.es <http://www.um.es/nutbro> Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
C2	Lunes	10:30-13:30	868888263, Facultad de Veterinaria B2.-1.009

Observaciones:
Contactar previamente vía e-mail

FRONTELA SASETA, MARIA DEL CARMEN

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

Categoría

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Área

NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Departamento

TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

carmenfr@um.es carmenfr@um.es Tutoría electrónica: **Sí**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

PEREZ RODRIGUEZ, FERNANDO

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

Categoría

No consta

Área

No consta

Departamento

No consta

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

b42perof@uco.es Tutoría electrónica: **No**

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

VALERO DIAZ, ANTONIO

Docente: **GRUPO 1**

Coordinación de los grupos:

Categoría

No consta

Área

No consta

Departamento

No consta

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

bt2vadia@uco.es Tutoría electrónica: No

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

2. Presentación

La microbiología predictiva es una herramienta de gran utilidad para estudiar la respuesta microbiana frente a factores intrínsecos, extrínsecos y tecnológicos bajo condiciones controladas y definidas. Puede ser utilizada en el control de calidad y seguridad alimentaria en cualquiera de las etapas desde la granja a la mesa, así como para la evaluación del riesgo y la estimación de la vida útil de un alimento. Mediante esta asignatura se pretende introducir al estudiante en el campo de la microbiología predictiva utilizando modelos primarios, secundarios y terciarios aplicables a la industria alimentaria para predecir el crecimiento, supervivencia e inactivación de los microorganismos patógenos y alterantes.

El mayor beneficio reside en poder anticiparse a las respuestas de los microorganismos frente a unas condiciones concretas de proceso o conocer el efecto que presenta la formulación de un producto sobre su calidad y/o seguridad. Mediante el uso de modelos de predicción, se pueden realizar distintas acciones correctoras en caso necesario pudiendo valorar de forma cuantitativa el riesgo asociado a la presencia de un tipo de microorganismo en un alimento.

El principal **objetivo** es por tanto aplicar la microbiología predictiva como herramienta en el control de la seguridad alimentaria.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

Se recomienda un conocimiento de microbiología e informática a nivel básico, así como del programa Excel.

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.
- CG3: Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG6: Capacidad para trabajar en equipo y 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.
- CG9: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- CG11: Capacidad de aprender.
- CG13: Resolución de problemas.
- CG14: Toma de decisiones.
- CG17: Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- CE4: Conocimiento de las actualizaciones legislativas en materia alimentaria.
- CE5: Capacidad para identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema y formular los objetivos, diseño y seguimiento de un proyecto para abordar su solución.
- CE8: Capacidad para utilizar y validar técnicas de análisis de alimentos.
- CE9: Capacidad para aplicar el análisis avanzado de alimentos e ingredientes al control de calidad en cualquier etapa de la producción, almacenamiento o distribución.
- CE11: Conocer los últimos datos de los organismos internacionales y nacionales de gestión de la seguridad alimentaria, así como las funciones y estrategias en casos de alertas o crisis alimentarias.
- CE12: Capacidad para analizar en profundidad los peligros y evaluar los riesgos microbiológicos, químicos, físicos y tecnológicos, y nutricionales, que puedan influir en la inocuidad de un alimento.
- CE13: Ser capaz de aplicar diferentes modelos de microbiología predictiva en la evaluación del riesgo asociada a un alimento y proceso concretos.
- CE15: Capacidad para escoger las tecnologías más adecuadas para aplicar en la elaboración de un producto determinado.
- CE21: Capacidad para cuantificar y comprobar mediante métodos avanzados la actividad biológica de un compuesto añadido a un alimento, o presente de forma natural en el mismo.

4.3. Competencias transversales y de materia

- 11 EM: Conocer los últimos datos de los organismos internacionales y nacionales de gestión de la seguridad alimentaria, así como las funciones y estrategias en casos de alertas o crisis alimentarias
- 12 EM: Capacidad para analizar en profundidad los peligros y evaluar los riesgos microbiológicos, químicos, físicos y tecnológicos, y nutricionales, que puedan influir en la inocuidad de un alimento
- 13 EM: Ser capaz de aplicar diferentes modelos de microbiología predictiva en la evaluación del riesgo asociada a un alimento y proceso concretos
- 1 CB: Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) Seguridad Alimentaria
- 3 CB: Capacidad para comunicar sus conclusiones y conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 4 CB: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- 5 CB: Capacidad para presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, de transmitir emociones o de asesorar a personas y a organizaciones

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: -Introducción a la Microbiología Predictiva

Definiciones y conceptos básicos. Desarrollo histórico. Factores que afectan al desarrollo microbiano.

Tema 2: -Cinética de crecimiento y muerte bacteriana

Cinética de crecimiento bacteriana, curva de crecimiento: fase de latencia y fase exponencial. Velocidad relativa y velocidad específica de crecimiento. Cinética de muerte bacteriana Valor D y Z.

Tema 3: Tipos de modelos en microbiología predictiva

Bases de datos y repositorios. Modelos primarios, secundarios y terciarios. Cómo se construye un modelo.

Tema 4: Aplicación de modelos predictivos

Aplicación en los sistemas de APPCC, Aplicación en la determinación de la vida útil. Aplicación en la evaluación cuantitativa del riesgo Challenge tests (Pruebas de desafío).

5.2. Prácticas

- **Práctica 1: 1. Construcción de curva de crecimiento mediante cultivo microbiano y hoja de cálculo Excel.**

Se sembrarán, en caldo de cultivo, dos tipos de microorganismos diferentes, incluyendo factores intrínsecos/extrínsecos que modifiquen su crecimiento. Se incubarán durante 24 horas realizándose recuentos o medidas de densidad óptica en tiempos concretos. Se ajustará el crecimiento mediante el programa DMFIT del software COMBASE, calculándose los parámetros de crecimiento microbiano: fase lag, ratio máximo de crecimiento y concentración máxima alcanzada aplicando los modelos de ajuste óptimos. Se comparará el comportamiento de ambos microorganismos.

Relacionado con:

- Tema 1: -Introducción a la Microbiología Predictiva
- Tema 2: -Cinética de crecimiento y muerte bacteriana
- Tema 3: Tipos de modelos en microbiología predictiva
- Tema 4: Aplicación de modelos predictivos

■ **Práctica 2: 2. Manejo de la base de datos ComBase: ComBase predictor, DMFit, MicroHibro, etc**

Se estudiarán las bases de datos accesibles para buscar información y datos concluyentes sobre estudios publicados de crecimiento e inactivación microbiana, que puedan ser aplicados a la industria alimentaria.

Relacionado con:

- Tema 1: -Introducción a la Microbiología Predictiva
- Tema 2: -Cinética de crecimiento y muerte bacteriana
- Tema 3: Tipos de modelos en microbiología predictiva
- Tema 4: Aplicación de modelos predictivos

■ **Práctica 3: 3. Manejo de modelos terciarios de Microbiología Predictiva**

Se explicarán y utilizarán los modelos terciarios actuales que se aplican en los diferentes ámbitos de la seguridad alimentaria para realizar predicciones con datos reales obtenidos en el laboratorio. Se estudiará cómo validar datos reales con las predicciones obtenidas en modelos de crecimiento o inactivación.

Relacionado con:

- Tema 1: -Introducción a la Microbiología Predictiva
- Tema 2: -Cinética de crecimiento y muerte bacteriana
- Tema 3: Tipos de modelos en microbiología predictiva
- Tema 4: Aplicación de modelos predictivos

■ **Práctica 5: 4. Ejemplos prácticos sobre efecto de factores extrínsecos e intrínsecos sobre el crecimiento bacteriano.**

Se presentarán supuestos para su resolución, sobre casos reales en los que se aplica la microbiología predictiva como herramienta para la evaluación del riesgo y la estimación de la vida útil de los alimentos.

Relacionado con:

- Tema 1: -Introducción a la Microbiología Predictiva
- Tema 2: -Cinética de crecimiento y muerte bacteriana
- Tema 3: Tipos de modelos en microbiología predictiva
- Tema 4: Aplicación de modelos predictivos

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: Exposición teórica / Clase magistral	Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos	6.0	100.0
AF3: Seminarios / Aprendizaje orientado a proyectos / Estudio de Casos / Exposición y discusión de trabajos / Simulaciones	Actividades de clase práctica de aula: actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos	53.3	30.0
AF4: Prácticas de laboratorio / Prácticas con ordenadores / Aula informática	Actividades prácticas de laboratorio: realización de trabajos de laboratorio, realizados individualmente o en grupos reducidos, dirigidos y supervisados por el profesor	8.0	100.0
AF8: Trabajo Autónomo: Estudio y preparación de contenidos teóricos y prácticos. Trabajo individual del alumno consistente en lecturas, búsquedas documentales(la mayoría de las búsquedas bibliográficas se realizarán en publicaciones científicas, revistas y bases de datos en inglés), sistematización de contenidos, estudio, presentación de trabajos escritos que el alumno debe de realizar de forma individual en lengua inglesa, con el objetivo de evaluar las competencias general y específica relacionadas con la capacidad de expresarse en esta lengua,etc		7.7	0.0
Totales		75,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/seguridad-alimentaria/2024-25#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE5	Ejecución de tareas prácticas: actividades de laboratorio de análisis de alimentos y actividades de Planta Piloto de Tecnología de los Alimentos, que muestran el saber hacer en las diferentes materias.	Se realizarán prácticas obligatorias de laboratorio y se valorará: Destreza, actitud y manejo en el laboratorio (20%) Claridad expositiva de los procedimientos utilizados (20%) Utilización del lenguaje escrito (10%) Correcta discusión de los resultados (50%) La falta de asistencia a prácticas supondrá una reducción del 20% de la nota final	20.0
SE6	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros	El estudiante entregará el dossier de ejercicios realizado en clase Se valorará Asistencia (obligatoria) Explicación de los procedimientos aplicados (30%) Utilización correcta del lenguaje (10%) Discusión de los resultados obtenidos (60%)	80.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/seguridad-alimentaria/2024-25#exámenes>

10. Resultados del Aprendizaje

- Aplicar las disposiciones normativas en materia de seguridad alimentaria
- Reconocer los diferentes peligros asociados a los alimentos, y aplicarlos al análisis y evaluación de los riesgos y a la gestión de la seguridad alimentaria
- Predecir y describir, mediante modelos matemáticos, la respuesta de los microorganismos a las condiciones de producción y almacenamiento de un alimento que determinan su vida comercial y su inocuidad
- Establecer los factores que influyen en el crecimiento microbiano en los diferentes alimentos de consumo humano, en función de su propia naturaleza y del proceso tecnológico al que estén sometidos
- Utilizar las TICs en la búsqueda de información relacionada con la seguridad alimentaria, a través de las páginas web de organismos internacionales y nacionales relacionados con la alimentación
- Redactar, presentar y defender informes de resultados, teniendo en cuenta los aspectos derivados de la legislación alimentaria

11. Bibliografía

Grupo: GRUPO 1

Bibliografía básica

No constan

Bibliografía complementaria

- [Buchanan, R., 1991. Using spreadsheet software for predictive microbiology applications. J. Food Safety, 11, 123-134.](#)
- Delhalle L., Daube G., Adolphe Y. (2012) A review of growth models in predictive microbiology to ensure food safety. Biotechnology, Agronomy, Society and Environment 16(3): 369-381

- ILSI (International Life Sciences Institute) 2004. Food safety objectives- role in microbiological food safety management. ILSI Europe Report series. Washington, DC: ILSI Press (Agotado)
- Pérez-Rodríguez F., Valero A. (2013) Predictive Microbiology in Foods. In: Predictive Microbiology in Foods. SpringerBriefs in Food, Health, and Nutrition, vol 5. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5520-2_1
- Van Schothorst, M. 2005. A proposed framework for the use of FSOs. Food Control 16, 811-816.

12. Observaciones

La asistencia a las prácticas y a las clases teóricas es **OBLIGATORIA**(salvo justificación). Los alumnos, de forma individual, entregarán al profesor en el plazo propuesto, y utilizando la herramienta "Tareas" del Aula Virtual, los informes completos de las sesiones teórico-prácticas (dosier de ejercicios), así como el informe de la práctica de laboratorio

GRABACIÓN DE IMAGEN Y/O AUDIO. Salvo autorización expresa por parte del profesor, no está permitida la grabación, total o parcial, tanto de sonido como de imagen, de las clases, seminarios o prácticas de la asignatura, con arreglo a las previsiones de la Ley de Propiedad Intelectual, de la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal y de la Ley Orgánica de Protección Civil del Derecho al Honor, a la Intimidad Personal y Familiar y a la Propia Imagen. En función, en su caso, del uso posterior que se le diera, la grabación no consentida puede dar origen a responsabilidades civiles, disciplinarias, administrativas y, eventualmente, penales.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".