PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA[1]

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura				
Código[2]	400516	Créditos ECTS	6	
Denominación (español)	TRANSFORMACIONES DE ORIGEN MICROBIANO			
Denominación (inglés)	MICROBIAL TRANSFORMATIONS			
Titulaciones[3]	MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA CARNE			
Centro[4]	FACULTAD DE VETERINARIA			
Semestre	1	Carácter	OBLIGATORIO	
Módulo	Higiene y seguridad alimentaria de la carne y productos cárnicos			
Materia	Transformaciones de origen microbiano			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Josué Delgado Perón Mar Rodríguez Jovita	2S2 2D2	jdperon@unex.es marrodri@unex.es	http://higiene.unex.es	
Área de conocimiento	NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA			
Departamento	PRODUCCIÓN ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS			
Profesor coordinador[5] (si hay más de uno)	Josué Delgado Perón			

Competencias[6]

Competencias básicas

CB1. 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.

CB2. 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.

CB3. 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.

CB4. 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.

CB5. 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

Competencias generales

[1] En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.
[2] Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.
[3] Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.
[4] Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos
[5] En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura
[6] Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CG1. Capacidad de análisis y síntesis.

CG2. Capacidad de aprender y aplicar los conocimientos en la práctica.

CG3. Planificación y gestión del tiempo.

CG4. Conocimientos generales básicos sobre el área de trabajo.

CG5. Comunicación oral y escrita en lengua castellana.

CG6. Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).

CG7. Capacidad para generar nuevas ideas.

CG8. Resolución de problemas.

CG9. Toma de decisiones.

CG10. Capacidad de relación y trabajo en equipo.

CG11. Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Competencias transversales

CT1. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT2. Presentar públicamente ideas, problemas y soluciones, de una manera lógica, estructurada, tanto oralmente como por escrito.

CT3. Utilizar las nuevas tecnologías de la información como instrumento de trabajo intelectual y como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.

CT5. Tener conocimientos básicos de un segundo idioma, especialmente en aspectos técnicos relacionados con la Ciencia y Tecnología de la Carne.

CT6. Utilizar de forma eficiente un conjunto de recursos, técnicas y estrategias de aprendizaje que garanticen un aprendizaje autónomo, responsable y continuo a lo largo de toda la vida.

CT7. Actualizar el conocimiento en el ámbito socioeducativo mediante la investigación y saber analizar las tendencias de futuro.

CT8. Mantener una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión.

CT9. Comprender el carácter evolutivo y la pluralidad de las sociedades actuales y desarrollar actitudes de respeto, tolerancia y solidaridad hacia los diferentes grupos sociales y culturales.

Competencias específicas

CE2.1.1. Conocer las fuentes y vías de llegada de los principales grupos de microorganismos que pueden transformar la carne y el efecto que estos pueden causar en la misma.

CE2.1.2. Conocer el efecto de los distintos tratamientos tecnológicos y de conservación de la carne sobre la población microbiana.

CE2.1.3. Saber utilizar la microbiología predictiva para conocer el desarrollo previsible de los microorganismos en la carne y cómo evolucionará la alteración en función de las condiciones en que vayan a mantenerse los alimentos.

CE2.1.4. Conocer los principales tipos de alteraciones microbianas de la carne y los productos cárnicos y los agentes alterantes.

CE2.1.5. Conocer las características de interés de cada grupo microbiano para producir cambios deseables en la carne.

CE2.1.6. Conocer los criterios de selección para evaluar la aptitud tecnológica y sanitaria de los microorganismos.

CE2.1.7. Conocer las principales características de los microorganismos para su utilización como cultivos iniciadores en los productos cárnicos.

Contenidos[6]

Breve descripción del contenido

Microbiología de la carne y derivados cárnicos. Efectos sobre los microorganismos de los métodos de conservación. Alteración de la carne y los productos cárnicos. Efectos beneficiosos de los microorganismos en la carne y productos cárnicos. Fermentaciones. Producción de metabolitos microbianos de interés en la industria cárnica. Selección de cultivos iniciadores para la industria cárnica.

Temario de la asignatura

PARTE I. MICROBIOLOGÍA DE LA CARNE Y DERIVADOS CÁRNICOS

Tema 1: La carne como sustrato para el desarrollo microbiano. Origen de los microorganismos presentes en la carne y los derivados cárnicos. Fuentes de contaminación.

Tema 2: Multiplicación de los microorganismos en carne y derivados cárnicos. Cambios originados en la carne por los microorganismos. Efectos indeseables y deseables de los microorganismos en la carne.

Tema 3: Efectos sobre los microorganismos de los factores ambientales (I). Temperatura. Humedad y actividad del agua. Acidez y pH. Presencia de oxígeno y potencial redox.

Tema 4: Efectos sobre los microorganismos de los factores ambientales (II). Conservación a vacío y en atmósferas protectoras. Radiaciones ultravioletas y radiaciones ionizantes. Altas presiones. Descargas o pulsos eléctricos. Ultrasonidos.

Tema 5: Efectos de otros métodos de conservación sobre los microorganismos. Humo y las sales de curado. Constituyentes naturales antimicrobianos. Envases activos. Otros compuestos antimicrobianos.

Tema 6: Efecto e interacción de los métodos de conservación en el control del crecimiento microbiano. La teoría de obstáculos en el control del crecimiento microbiano. Microbiología predictiva.

PARTE II. EFECTOS INDESEABLES DE LOS MICROORGANISMOS EN LA CARNE Y DERIVADOS CÁRNICOS

Tema 7: **Alteración de la carne fresca**. Efecto de la carnización y el despiece en canales de rumiantes, cerdo y aves. Efecto del almacenamiento y transporte.

Tema 8: Alteración de los derivados cárnicos no sometidos a tratamiento. Productos picados, troceados y enteros.

Tema 9: Alteración de los derivados cárnicos curado-madurados. Salazones cárnicas y embutidos crudos madurados.

Tema 10: Alteración de los derivados cárnicos tratados por el calor. Derivados cárnicos pasterizados y esterilizados.

PARTE III. EFECTOS BENEFICIOSOS DE LOS MICROORGANISMOS EN LA CARNE Y DERIVADOS CÁRNICOS

Tema 11: Efecto de los microorganismos en las características tecnológicas de la carne y los derivados cárnicos. Proteólisis. Lipólisis. Formación del color. Formación de compuestos volátiles. Microorganismos implicados.

Tema 12: Selección de cultivos iniciadores para su aplicación en carne y derivados cárnicos. Criterios de selección para bacterias, mohos y levaduras. Evaluación de su capacidad de implantación. Evaluación de su aptitud tecnológica.

Tema 13: Efecto bioprotector de bacterias y levaduras en la carne y derivados cárnicos. Evaluación de microorganismos como cultivos protectores. Mecanismos de acción: competición por nutrientes y sustratos, producción de compuestos (bacteriocinas, compuestos volátiles, factor killer, …), eliminación de compuestos tóxicos (descontaminación).

Tema 14: Efecto bioprotector de mohos en derivados cárnicos curado-madurados. Evaluación de mohos como cultivos protectores. Mecanismos de acción: competición por nutrientes y

sustratos, producción de proteínas antifúngicas y su mecanismo de acción. Selección de mohos como cultivos protectores.

Tema 15: Probióticos. Evaluación de su aptitud funcional y fisiológica. Criterios de selección.

Tema 16: Conservación de los cultivos iniciadores y protectores. Manipulación de cepas en el laboratorio. Condiciones de conservación. Colecciones de cultivo.

Temario práctico

TRABAJO DIRIGIDO (SEMINARIO).
Los alumnos/as realizarán en grupos pequeños (2 alumnos) un seminario basado en la evaluación de un caso práctico que radica en un problema ocasionado por microorganismos alterantes/patógenos en la industria cárnica. Deberán identificar el agente causante basándose en la información que se les ofrecerá, así como proponer al menos dos estrategias para solventar dicho problema, en base a su aplicabilidad y coste. Esta actividad incluirá una búsqueda bibliográfica orientada por el profesor, la lectura en profundidad y análisis de ella, la discusión de las cuestiones que surjan, etc. Finalmente, cada alumno/a realizará una presentación oral del trabajo realizado.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

1. Medida del crecimiento de un microorganismo. Laboratorio.
2. Estudio del efecto de las condiciones ecológicas del procesado del jamón curado sobre el crecimiento de mohos toxigénicos. Laboratorio.
3. Aislamiento de microorganismos para su utilización en derivados cárnicos. Laboratorio.
4. Microbiología predictiva. Ordenador.
5. Determinación de la frescura de la carne. Laboratorio.
6. Determinación de la actividad antimicrobiana en bacterias lácticas. Laboratorio.
7. Selección de mohos productores de proteínas antifúngicas. Laboratorio.

Actividades formativas[7]

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencia
Tema	**Total**	**GG**	**PCH**	**LAB**	**ORD**	**SEM**	**TP**	**EP**
Parte I	35	6		7	2		20	20
Parte II	19	5		4			10	10
Parte III	74	17		7			50	50
Seminario	16					6	10	10
Evaluación **	6	2				4		
TOTAL ECTS	150	30		18	2	10	90	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

[7] Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.
** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Metodologías docentes[6]

1. Expositiva-participativa. El programa teórico se desarrollará por el método de clases magistrales, impartiéndose en un grupo único, y presentándose los conceptos, procedimientos y aplicaciones utilizando presentaciones con videoproyector.

Al final de cada clase se podrá realizar una prueba de corta duración para evaluar el aprovechamiento individual del estudiante en esa sesión.

2. Expositiva-participativa. El programa de prácticas de laboratorio se impartirá en los laboratorios de Higiene de los Alimentos y del Instituto Universitario de la Carne y Productos Cárnicos (IProCar). Los estudiantes reflejarán individualmente sus resultados y la correspondiente interpretación en el cuaderno de prácticas.

Los estudiantes deberán asistir a las sesiones prácticas en laboratorio con bata limpia y guion de prácticas. Si fuera necesario, se proporcionarán otros elementos de protección de un solo uso, como guantes, mascarilla, etc. Antes de comenzar el programa de prácticas los estudiantes tendrán disponible en el Campus Virtual el cuaderno de prácticas, en el cual se reflejan las normas de seguridad en el laboratorio que los estudiantes deben seguir.

3. Expositiva-participativa. Búsqueda y análisis de documentos escritos en grupos pequeños y discusión del trabajo del estudiante.

4. Seguimiento. El seminario se desarrollará en sesiones presenciales en las aulas de informática de la Facultad de Veterinaria y estarán distribuidas regularmente a lo largo del semestre. El profesor realizará actividades de dirección y orientación del trabajo que los estudiantes desarrollarán en horario no presencial. Los estudiantes prepararán individualmente o en grupos una memoria con los resultados y las conclusiones obtenidas de la actividad de seminario y lo presentarán en la última sesión de evaluación.

5. Actividad no presencial. Consistirá en la preparación individual de cada estudiante del trabajo a desarrollar en las actividades de laboratorio y seminario, así como del estudio para la prueba de evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura.

Resultados de aprendizaje[6]

El estudiante que haya cursado la asignatura podrá:

- Proponer los criterios de selección más adecuados para evaluar la aptitud tecnológica y sanitaria de los microorganismos y seleccionar las cepas más adecuadas para la elaboración de un determinado producto.

- Conocer los métodos de conservación de microorganismos y saber mantenerlos en condiciones óptimas para su utilización en los diferentes procesos.

- Detectar problemas de calidad microbiológica en la carne y proponer los procedimientos adecuados para corregirlos.

- Conocer la importancia de la manipulación higiénica y de los tratamientos tecnológicos y de conservación como medidas preventivas de la alteración microbiana.

- Elegir los mejores procedimientos para la conservación de la carne en cada caso.

- Evaluar y seleccionar microorganismos aislados de productos cárnicos en función de las características más deseables en un determinado producto para su utilización como cultivos iniciadores.

Sistemas de evaluación[6]

Existen dos modalidades de evaluación, **evaluación continua** y **evaluación global**, correspondiendo a los estudiantes dicha elección a través de un espacio específico en el Campus Virtual, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de **evaluación continua**.
En la modalidad de **evaluación continua** se valorarán las competencias adquiridas tanto en las clases teóricas, prácticas y seminarios, como a través del trabajo no presencial. Para las actividades

presenciales se controlará la asistencia y el aprovechamiento de cada estudiante. Para las actividades no presenciales se valorará la formación adquirida.

En las convocatorias oficiales tendrá lugar el examen de los conocimientos teóricos, así como de las prácticas y seminarios que no se hayan realizado satisfactoriamente. Los exámenes teóricos consistirán en pruebas escritas, con un número variable de preguntas (15-20) de corta extensión y pruebas cerradas con 4 opciones (tipo "test"), restando en estas últimas las respuestas erróneas un tercio del valor de la pregunta.

Los estudiantes que no hayan realizado satisfactoriamente el programa práctico, obteniendo una calificación menor a 5,0 deberán superar un examen de prácticas que consistirá en la resolución de un caso práctico, y que tendrá lugar en la convocatoria oficial, junto al examen de conocimientos teóricos.

Para la evaluación del trabajo escrito para los seminarios se valorará:

- la información recogida y analizada (claridad, precisión, fuentes de datos y actualidad)

- la calidad de las aportaciones (consistencia, diversidad y originalidad)

- la adecuación de la presentación de datos (redacción, terminología y lenguaje).

En la presentación oral del trabajo desarrollado se valorará:

- la claridad en la exposición

- la eficacia en la transmisión de argumentos

- la calidad y adecuación de las propuestas al problema que se les presenta.

Calificación: Para aprobar será necesario lograr al menos un 5,0 en la calificación total. Se evaluarán las actividades presenciales y no presenciales con los siguientes porcentajes de participación en la calificación global:

- Actividades presenciales (35%):

    Aprovechamiento de clases teóricas: 15%.

    Aprovechamiento de clases prácticas: 10 %.

    Aprovechamiento de seminarios: 10%.

- Actividades no presenciales (65%):

    Examen de los conocimientos teóricos: 50%.

    Evaluación del trabajo realizado en seminario: 15%.

Para la modalidad de **evaluación global** se realizará una prueba final que constará de un caso práctico de laboratorio con un peso relativo del 30% y un examen de los conocimientos teóricos con un peso relativo del 70%. Para la superación de la asignatura será necesario lograr al menos una puntuación ponderada de 5,0.

Todas las pruebas finales que tendrán lugar en la convocatoria oficial se llevarán a cabo de forma presencial, pudiendo emplearse el campus virtual como plataforma para la realización de las mismas.

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en la Resolución Rectoral de 26 de octubre de 2020, por la se aprueba la Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura (DOE 212 de 3/11/2020, pp. 39506-39526).

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

Cocolin, L. (2007) Molecular techniques in the microbial ecology of fermented foods. Springer. Nueva York

Doyle, M. y Beuchat, L.R. (2013). Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. ASM press, Washington D. C.

Gracey, J.F., Collins, D.S. y Huey R.J. (2015). Meat Hygiene. Willey Blackwell, Chichester.

ICMSF (2005). Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities. Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Martín Bejarano, S. (2001). Enciclopedia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Martín y Macías, Plasencia.

Bibliografía complementaria

Adams, M.R. y Moss, M.O. (2008). Food Microbiology, RSC, Cambridge.

Bamforth, C. W. (2007). Alimentos, fermentación y microorganismos. Acribia, Zaragoza.

Brul, S., Gerwen, S. y Zwietering, M. (2007). Modelling microorganisms in food. Taylor & Francis Group, Londres.

El-Mansi, E.M.T., Bryce, C.F.A., Damain A.L. y Allman, A.R. (2007). Fermentation microbiology and biotechnology. CRC Press. Boca Raton.

Forsythe, S.J. (2010). The Microbiology of Safe Food. Wiley-Blackwell, Londres

Frías, J.; Martínez-Villaluenga, C. y Peñas, E. (2017). Fermented Foods in Health and Disease Prevention. Academic Press. Londres. http://www.sciencedirect.com.ezproxy.unex.es/science/book/9780128023099

Glazer, A. y Nikaido, H. (2007) Microbial Biotechnology. Fundamentals of applied microbiology. Cambridge University press, Londres.

Hayes, P. R. y Forsythe S.J. (2012). Higiene de los Alimentos: Microbiología y HACCP Acribia, Zaragoza.

Hobbs, B. C. y Gilbert, R. J. (1997). Higiene y toxicología de los alimentos. 3ª ed. Acribia, Zaragoza.

Hunter-Cevera, J.C. y Belt, A. (1996). Maintaining cultures for biotechnology and industry. Academic Press, San Diego.

ICMSF (1998). Microorganismos de los alimentos. Vol. 5: Características de los patógenos microbianos. Acribia, Zaragoza.

ICMSF (2001). Microorganismos de los alimentos. Vol. 6: Ecología Microbiana de los productos alimentarios. Acribia, Zaragoza.

ICMSF (2002). Microorganismos de los alimentos. Vol. 7: Análisis microbiológico en la gestión de la seguridad alimentaria. Acribia, Zaragoza.

ICMSF (2016). Microorganismos en los alimentos 8: Uso de datos para determinar el control del procesado y la aceptación del producto. Acribia, Zaragoza.

Jay, J.M. (2009). Microbiología Moderna de alimentos. Acribia, Zaragoza.

Mossel, D.A.A., Moreno, B. y Struijk, C.B. (2003). Microbiología de los alimentos. Acribia, Zaragoza.

Nout, R.M.J., De Vos, W.M. y Zwietering, M.H. (2005) Food Fermentation. Wageningen Academic Publishers. Wageningen

Ordoñez, J.A., Córdoba, J.J. y Ventanas, J. (2011). Productos cárnicos para el siglo XXI: seguros, nutritivos y saludables. Universidad de Extremadura, Cáceres.

Ordoñez, J.A., Jiménez, F. y Arnau, J. (2013). Avances en la producción de elaborados cárnicos seguros y saludables. IRTA, Barcelona.

Pares, R. y Juárez, A. (1997). Bioquímica de los microorganismos. Reverté, Barcelona

Pascual Anderson, M.R. y Calderón Pascual, V. (2000). Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas, ed. Díaz de Santos, Madrid.

Shafiur Rahman, M. (2007). Handbook of Food Preservation. CRC Press, Boca Raton.

Salminen, S. y von Wright, A. (2004). Lactic acid bacteria. Microbiology and functional aspects. Marcel Dekker. Nueva York.

Toldrá, F. (2015). Handbook of Fermented Meat and Poultry. Wiley Blackwell, Oxford.

Toldrá, F. (2017). Lawrie's Meat Science. 8th Edition. Woodhead Publishing, Duxford.

Toldrá, F. y Nollet L.M.L. (2018) Advanced Technologies for Meat Processing. CRC Press, Boca Raton.

Yousef, A.E. y Caristrom, C. (2003). Food Microbiology: A laboratory manual. Wiley, Nueva York.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Fuentes para la obtención de información complementaria:

http://www.scopus.com

Los guiones para los cuadernos de prácticas estarán disponibles a través del Campus Virtual, al igual de las presentaciones utilizadas en las clases teóricas y seminarios. También estarán disponibles a través de Campus Virtual los enlaces a los vídeos o documentación complementaria empleada en la asignatura.