

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	33948
Nombre	Microbiología alimentaria
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2018 - 2019

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1205 - Grado en Nutrición Humana y Dietética	Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1205 - Grado en Nutrición Humana y Dietética	14 - Microbiología alimentaria	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
GOZALBO FLOR, DANIEL	275 - Microbiología y Ecología
IRANZO RODENAS, MARIA	275 - Microbiología y Ecología

RESUMEN

La asignatura está estructurada en torno a dos ejes temáticos. En la primera parte se proporciona al alumno una visión general del mundo microbiano, de su diversidad e importancia, así como de la Microbiología como ciencia multidisciplinaria, básica y aplicada. Se estudian los distintos aspectos de la biología de los microorganismos: taxonomía, anatomía microbiana, relación estructura/función, metabolismo y fisiología, crecimiento y su control, genética, genómica, biología molecular e ingeniería genética.

En el segundo módulo, se introduce al alumno en las relaciones de la especie humana con el mundo microbiano, haciendo especial énfasis en la transcendencia de los microorganismos sobre la salud, nutrición y alimentación de los seres humanos. Con tal fin se abordan las bases de la inmunología y de la patogenia microbiana, y se profundiza en el papel de los microorganismos como productores de alimentos, como causantes del deterioro de los mismos y como agentes causales de infecciones e intoxicaciones de origen alimentario.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Para abordar con éxito la asignatura, el alumno deberá dominar los conceptos fundamentales de materias como la Bioquímica y la Biología

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1205 - Grado en Nutrición Humana y Dietética

- Conseguir un conocimiento básico de los distintos tipos de microorganismos.
- Conocer y comprender los criterios de clasificación e identificación de microorganismos, en especial las características diferenciales fisiológicas y bioquímicas de los microorganismo de interés alimentario.
- Diferenciar entre antibióticos y agentes quimioterápicos sintéticos y semisintéticos y conocer la importancia y las bases genéticas de la resistencia microbiana a los agentes quimioterápicos.
- Aislar cultivos puros de microorganismos, evaluar el crecimiento microbiano y trabajar teniendo presente la técnica aséptica y el concepto de esterilidad.
- Dominio de las técnicas de cultivo, aislamiento e identificación de los microorganismos en alimentos.
- Aplicar las medidas de prevención en la transmisión de enfermedades microbianas por alimentos.
- Conocer y manejar las fuentes de información básica relacionadas con la Microbiología.
- Comprensión del crecimiento de los microorganismos sus requerimientos y los métodos para su control.
- Comprender los mecanismos básicos de patogenicidad microbiana.
- Entender la genética microbiana y las aplicaciones básicas de la ingeniería genética en el campo alimentario.
- Conocimiento de las principales fuentes de contaminación microbiológica de los alimentos.
- Conocimiento básico de los microorganismos patógenos de los alimentos.
- Conocimiento básico y comprensión de la epidemiología de las enfermedades microbianas transmitidas por los alimentos.
- Conocimiento básico de la sintomatología y tratamiento de las enfermedades mas importantes causadas por la ingesta de alimentos contaminados por microorganismos.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

La consecuencia de la adquisición de las competencias anteriormente descritas se verá reflejada en una serie de capacidades, habilidades y aptitudes profesionales que harán que el alumno sea autosuficiente para:

- desarrollar razonamientos y argumentaciones teóricas y prácticas sobre el papel de los microorganismos en la producción de alimentos, en el deterioro de los mismos y como origen de infecciones e intoxicaciones alimentarias.
- diseñar y llevar a cabo experimentos de detección, aislamiento e identificación de microorganismos presentes en alimentos.
- comprender los futuros avances y desarrollos que se vayan produciendo en el campo de la Microbiología Alimentaria.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE MICROBIOLOGÍA

Tema 1.- Introducción a la Microbiología.

El mundo microbiano. Concepto de microorganismo. La Microbiología como ciencia. Historia de la Microbiología.

Tema 2.- Evolución y diversidad microbiana.

Origen de la vida sobre la Tierra. Evolución y diversificación microbiana. Relaciones filogenéticas. Tipos de microorganismos.

Tema 3.- Estructura y función de la célula procariota: I.- Envoltura celular.

Morfología y tamaño celular. Membrana citoplasmática: estructura, función y diferencias entre los dominios procariotas. Arquitecturas de la pared celular en el Dominio Bacteria: Gram positivos, Gram-negativos. Arquitecturas de la pared celular en el Dominio Archaea. Cápsulas y capas mucosas. Pelos y fimbrias. Flagelo de los procariotas: estructura y movilidad. Quimiotaxis. Secreción de proteínas.

Tema 4.- Estructura y función de la célula procariota: II.- Matriz citoplasmática e inclusiones celulares.

La matriz citoplasmática: cuerpos de inclusión, vesículas de gas, nucleoide, ribosomas, plásmidos. Microcompartimentos celulares. Endosporas bacterianas: estructura, formación y germinación. Comparación entre las células procariotas y eucariotas.



2. NUTRICIÓN, CRECIMIENTO Y METABOLISMO MICROBIANO

Tema 5.- Nutrición y cultivo de los microorganismos.

Necesidades nutricionales de los microorganismos. Tipos nutricionales. Medios de cultivo: clases y preparación. Técnica aséptica y aislamiento de cultivos puros. Captación celular de nutrientes: Transporte y sistemas de transporte de la membrana citoplasmática.

Tema 6.- Metabolismo microbiano.

Conceptos generales, bases termodinámicas y marco general del metabolismo microbiano. Diversidad catabólica del mundo procariota. Catabolismo de los microorganismos quimioorganotrofos heterótrofos. Fermentaciones: concepto y características. Fermentación alcohólica. Fermentación láctica. Fermentación propiónica. Fermentaciones en enterobacterias. Fermentación en especies del género *Clostridium*. Respiración anaerobia: conceptos generales. Procesos quimiorganotrofos aeróbicos: metabolismo de azúcares, ácidos orgánicos, aminoácidos y lípidos.

Tema 7.- El crecimiento microbiano.

División celular bacteriana. Crecimiento de poblaciones bacterianas: la curva de crecimiento. Formulación del crecimiento exponencial. Cultivo continuo: el quimiostato. Métodos de medida del crecimiento microbiano. Influencia de los factores ambientales en el crecimiento: temperatura, pH, presión osmótica, concentración de oxígeno, radiación, presión. El crecimiento microbiano en los ambientes naturales. Biofilms.

Tema 8.- Control del crecimiento microbiano.

Definición de los términos más frecuentes. Métodos de control microbiano. Cinética de la muerte microbiana. Variables que afectan a la eficacia de los agentes antimicrobianos. Métodos físicos de control: calor, bajas temperaturas, radiación, filtración. Agentes químicos antimicrobianos de uso externo. Evaluación de la eficacia antimicrobiana. Agentes quimioterapéuticos antimicrobianos: antibióticos y antimicrobianos sintéticos. Origen, mecanismos y transmisión de la resistencia a fármacos antimicrobianos. Fármacos antifúngicos. Fármacos antivíricos. Búsqueda de nuevos antimicrobianos.

3. GENÉTICA BACTERIANA

Tema 9.- Fundamentos de genética bacteriana: Organización genética y mutación

Principales características de los procesos de replicación del DNA, transcripción y traducción en procariotas. Mutaciones: bases moleculares, tipos, efectos, mutágenos, aislamiento de mutantes. El test de Ames.

Tema 10.- Recombinación genética en bacterias

Intercambio genético en procariotas: transformación, transducción y conjugación. Plásmidos: concepto y tipos.



4. FUNDAMENTOS DE INMUNOLOGÍA Y PATOGENIA MICROBIANA

Tema 11.- Interacciones de los microorganismos con la especie humana.

Interacciones beneficiosas con el ser humano. Interacciones dañinas con el ser humano: Patogenia de las infecciones bacterianas y víricas. Virulencia. Toxinas: exotoxinas y endotoxinas. Defensas del hospedador frente a la infección. Mecanismos microbianos para evadir las defensas del hospedador.

Tema 12.- Fundamentos de inmunología.

Células y órganos del sistema inmunitario. Respuesta inmunitaria innata. Respuesta inmunitaria adaptativa. Inmunidad natural. Inmunidad artificial. Enfermedades de la respuesta inmunitaria. Inmunología y métodos de diagnóstico clínico.

5. LOS MICROORGANISMOS EN LA PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN, DETERIORO Y TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES A TRAVÉS DE LOS ALIMENTOS

Tema 13.- Introducción a la microbiología de los alimentos.

Influencia de la Microbiología en la actividad humana. Microbiología y alimentación. Alteración de los alimentos producida por microorganismos. Enfermedades transmitidas por alimentos: toxiinfecciones alimentarias. Microorganismos y alimentos implicados. Mecanismos de acción de los patógenos intestinales.

Tema 14.- Factores que afectan al crecimiento y la supervivencia de los microorganismos en alimentos.

Factores intrínsecos: nutrientes, actividad agua, potencial redox, constituyentes antimicrobianos, estructuras biológicas. Factores extrínsecos: Humedad relativa, temperatura, atmósfera gaseosa. Tratamientos tecnológicos. Factores implícitos.

Tema 15.- Métodos generales de análisis microbiológico de los alimentos.

Principio de análisis de alimentos. Toma de muestras y análisis microbiológico: generalidades. Microorganismos indicadores e índices. Recuento de microorganismos totales: recuento en placa, número más probable, reducción de colorantes, etc. Examen microbiológico de superficies.

Tema 16.- Microorganismos transmitidos por alimentos: Cocos Gram positivos: *Staphylococcus aureus*.

Tema 17.- Microorganismos transmitidos por alimentos: Cocos y bacilos Gram positivos formadores de esporas: *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*

Tema 18.- Bacilos Gram positivos no esporulados, regulares: *Listeria monocytogenes*

Tema 19.- Bacterias Gram negativas aerobias/microaerófilas, móviles, helicoidales, vibroides: *Campylobacter*

Tema 20.- Bacilos Gram negativos anaerobios facultativos. Enterobacterias: *Escherichia*, *salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Enterobacter*

Tema 21: Bacilos Gram negativos anaerobios facultativos. Vibrionáceas: *Vibrio*



Tema 22.- Virus. Norovirus: Virus Norwalk, Rotavirus, Enetrovirus, Virus de la Hepatitis A, Virus de la Hepatitis E. Priones

Tema 23.- Hongos: Micotoxinas

6. Practicas de laboratorio

Practica 1

- Manejo de material
- Tinción simple
- Tinción negativa
- Estudio de la influencia de la temperatura de incubación en el crecimiento bacteriano
- Estudio de la flora cutánea: Demostración de la presencia de poblaciones mixtas en la Naturaleza
- Prueba preliminar para la detección de Escherichia coli

Practica 2

- Tinción de Gram
- Detección y recuento de Clostridium sulfito-reductores
- Estudio del efecto de la luz UV sobre el crecimiento bacteriano
- Estudio del crecimiento de los microorganismos en: Medios selectivos, diferenciales y enriquecidos
- Prueba confirmativa para la detección de Escherichia coli

Practica 3

- Prueba de la catalasa
 - Prueba de la oxidasa
 - Prueba complementaria para la detección de Escherichia coli
 - Recuento de microorganismos viables. Técnica del recuento en placa
- Inoculación de un sistema miniaturizado para la identificación de bacterias

Practica 4

- Tinción de esporas

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	38,00	100
Prácticas en laboratorio	15,00	100
Seminarios	2,00	100
Tutorías regladas	2,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	9,00	0
Estudio y trabajo autónomo	70,00	0
Lecturas de material complementario	6,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
TOTAL	147,00	

METODOLOGÍA DOCENTE**Teoría (4.56 ECTS, 114 horas):**

Lección magistral destinada a que el estudiante obtenga los conocimientos básicos.

Presencial: 38 horas; Preparación y estudio: 76 horas

Prácticas de aula (Seminarios, problemas) (0.44 ECTS, 11 horas):

Se realizarán 2 seminarios sobre temas facilitados por el profesor y relacionados con la materia. Los seminarios se presentarán por escrito y serán expuestos por los estudiantes. Tras la presentación oral se abrirá un turno de intervención del resto de los estudiantes, moderado por el profesor. La asistencia es obligatoria. Presencial: 2 horas; Preparación y estudio: 9 horas

Prácticas de laboratorio e informática (0.8 ECTS, 20 horas):

Se realizarán en grupos reducidos y su asistencia es obligatoria.

Presencial: 15 horas; Preparación y estudio: 5 horas

Tutorías (0.08 ECTS, 2 horas):

Se organizarán en grupos reducidos y su asistencia es obligatoria. Los estudiantes plantearán sus dudas sobre la materia, así como sus respuestas a cuestiones cortas proporcionadas con anterioridad.

Presencial: 2 horas

Realización de exámenes (0.12 ECTS, 3 horas):



Presencial: 3 horas

TOTAL: 150 horas; Presencial: 60 horas; No presencial: 90 horas

EVALUACIÓN

Evaluación de la asimilación de los conocimientos teóricos adquiridos mediante una prueba/examen que representará un 80% de la nota final. La nota mínima para aprobar la asignatura será de 5 sobre 10.

La evaluación de las clases prácticas mediante una prueba/examen contribuirá a la nota final en un 10%, siendo necesaria la asistencia y la obtención de una nota de 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.

Si el alumno no supera la parte teórica de la asignatura pero ha aprobado la parte práctica se le guardará la nota durante los dos cursos académicos siguientes.

La realización y asistencia de los seminarios es obligatoria y su evaluación contribuirá a la calificación final en un 10 %.

REFERENCIAS

Básicas

- Brock Biología de los microorganismos. M. T. Madigan, J. M. Martinko, P. V. Dunlap y D. P. Clark. (2015) 14ª edición. Pearson Education S.A., Madrid (Pearson/Addison Wesley). ISBN: 978-84-7829-097-0

Microbiología de Prescott, Harley y Klein. J. M. Willey, L. M. Sherwood y C. J. Woolverton. (2009) 7ª edición. Editorial: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U. ISBN: 978-84-481-6827-8

Sherris Microbiología médica. K.J. Ryan & C.G.Ray. (2011). 5ª Edición. Editorial : McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U. ISBN: 0-8385-8529-9

Microbiology An Introduction. G. J. Tortora, B. R. Funke & C. L. Case. (2016) 12th edition. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco. ISBN: 978-0-321-55007-1

Microbe. M. Schaechter, J. L. Ingraham & Frederick C. Neidhardt. (2006). ASM Press, Washington D.C. ISBN: 978-1555813208

Modern Food Microbiology. J. M. Jay, M. J. Loessner & David A. Golden. (2005) 7th edition. Springer Science + Bussiness Media, New York. ISBN: 978-0387231808

- Fundamental Food Microbiology. B. Ray & A. Bhunia. (2007) 4th edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton. ISBN: 978-0-8493-7529-3

Pathogens and Toxins in Foods. Challenges and Interventions. V. K. Juneja & J. N. Sofos. (2010). ASM Press, Washington D.C. ISBN: 978-1-55581-459-5



Microbiologically safe foods. N. Heredia, I. Wesley & S. García. (2009). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. ISBN: 978-0-470-05333-1

Foodborne Microbial Pathogens. Mechanisms and Pathogenesis. A. K. Bhunia. (2008). Springer Science + Bussiness Media, New York. ISBN: 978-0-387-74536-7

Foodborne Infections and Intoxications. Morris & Potter. (2013) 4rd edition. Elsevier Inc. ISBN-13: 978-0124160415

Benson's Microbiological Applications. Laboratory Manual in General Microbiology. Short Versión. A. E. Brown. (2015) 13th edition. McGraw-Hill Education. ISBN-13: 978-0073402413

Complementarias

- Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. M. P. Doyle & R.L Buchanan. (2013) 4th edition. ASM Press, Washington D.C. ISBN: 978-1-55581-626-1

Food Microbiology. M. R. Adams & M. O. Moss. (2008) 3rd edition. The Royal Society of Chemistry Publishing, Cambridge. ISBN: 978-0-85404-284-5

Food Microbiology. An Introduction. T. Montville, K. Mathews & K.Kniel (2012) 3nd edition. ASM Press, Washington. ISBN-13: 978-1555816360

Rapid Detection and Characterization of Foodborne Pathogens by Molecular Techniques. R. E. Levin. (2010). CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton. ISBN: 978-1-4200-9242-4

Molecular Detection of Foodborne Pathogens. D. Y. Liu. (2010). CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton. ISBN: 978-1-4200-7643-1

- Microbiology. A Laboratory Manual. J. Cappucino & N. Sherman. (2014) 10th edition. Benjamin Cumming Publishing, ISBN: 000-0321840224

<http://www.asm.org/>

http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/subhomes/seguridad_alimentaria/aecosan_seguridad_alimen

<http://www.semicrobiologia.org/>

<http://schaechter.asmblog.org/>

<http://www.microbeworld.org/>

<http://www.fda.gov/Food/default.htm>

<http://www.who.int/es/>

