

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado:	Nutrición Humana y Dietética
Doble Grado:	
Asignatura:	Microbiología Alimentaria
Módulo:	Ciencias de los Alimentos
Departamento:	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Año académico:	2016-2017
Semestre:	Primero
Créditos totales:	6 ECTS
Curso:	Segundo
Carácter:	Obligatorio
Lengua de impartición:	Español

Modelo de docencia:	B1
a. Enseñanzas Básicas (EB):	60%
b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):	40%
c. Actividades Dirigidas (AD):	0%

2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Responsable de la asignatura	
Nombre:	BELÉN FLORIANO PARDAL
Centro:	Facultad Ciencias Experimentales
Departamento:	Dpto. Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Área:	Microbiología
Categoría:	Profesora titular
Horario de tutorías:	Lunes y miércoles de 10 a 11:30 y de 17 a 18:30, previa cita por correo electrónico
Número de despacho:	22.03.06
E-mail:	bflopar@upo.es
Teléfono:	954349053 (ext. 69053)

3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

3.1. Descripción de los objetivos

A partir de un repaso de los conocimientos básicos en Microbiología, la asignatura pretende el aprendizaje de las aplicaciones y efectos de los microorganismos sobre los alimentos a tres niveles: producción, conservación y alteración de los mismos. Además, se analizará el papel de los alimentos como transmisores de elementos causantes de diferentes patologías y los métodos de identificación de dichos elementos.

En concreto, se identifican los siguientes resultados del aprendizaje:

1. Conocer los principales microorganismos alteradores de alimentos.
2. Conocer los mecanismos de conservación de los alimentos y saber prevenir la alteración microbiana de los mismos.
3. Saber identificar y diferenciar los principales elementos causantes de patologías transmitidos por alimentos: microorganismos, toxinas, virus, etc.
4. Conocer los efectos beneficiosos de los microorganismos en el campo de la alimentación.
5. Saber trabajar en un laboratorio de microbiología.

3.2. Aportaciones al plan formativo

Según el libro blanco para el Grado en Nutrición Humana y Dietética (NHD) y el Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos elaborado en 2005 por ANECA, los perfiles profesionales del Grado en NHD son los siguientes:

1. Nutrición clínica
2. Nutrición comunitaria y salud pública
3. Restauración colectiva
4. Gestión y control de calidad de procesos y productos
5. Seguridad alimentaria
6. Desarrollo e innovación de procesos y productos
7. Comercialización, Comunicación y Marketing
8. Asesoría legal, científica y técnica

La asignatura Microbiología alimentaria tiene un papel fundamental para los perfiles profesionales “Nutrición comunitaria y salud pública” y “Seguridad alimentaria” por la importancia de los microorganismos patógenos, las toxinas de origen microbiano y los virus transmitidos por alimentos y el conocimiento de las técnicas rápidas de detección de los mismos. Sin embargo, también hay que señalar que diversas características de los microorganismos que se aprenden en la asignatura pueden llegar a ser fundamentales para el desarrollo de nuevos productos (perfil nº 6) o para definir la calidad de los mismos (perfil nº 4).

Además, en esta asignatura el alumnado debe adquirir los conocimientos básicos para poder cursar algunas de las asignaturas optativas de cursos superiores como “Alimentos fermentados” o “Alimentos funcionales y diseño de nuevos alimentos”. Además, la asignatura

está estrechamente relacionada con el módulo “Higiene, Seguridad Alimentaria y Gestión de Calidad” en el que se encuentran asignaturas como “Higiene y seguridad alimentaria”, obligatoria e impartida en el segundo semestre del segundo curso del Grado, y “Calidad en la Industria Alimentaria y Control de la Calidad de los Alimentos”, optativa e impartida en alguno de los dos últimos cursos.

3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

No existen requisitos previos específicos para cursar esta asignatura salvo la imposibilidad de cursarla si hay coincidencia horaria con otra de Primer curso que no se haya superado previamente.

- Se aconseja el repaso de los conceptos aprendidos en las asignaturas de Primer Curso, “Biología Celular” y “Bioquímica” en cuanto a los tipos de organización celular de los seres vivos y las rutas bioquímicas más importantes en el metabolismo celular.
- Se aconseja un nivel de inglés suficiente para la comprensión escrita de textos científicos.
- Se aconseja tener un conocimiento de informática a nivel de usuario y estar familiarizado con la plataforma de enseñanza virtual Blackboard Learn.

4. COMPETENCIAS

4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

Las competencias que se detallan y su numeración corresponden a la memoria de Verificación/Modificación del Grado en Nutrición Humana y Dietética y a aquellas incluidas en el módulo **Ciencias de los Alimentos** al que pertenece la asignatura .

Competencias generales:

- Posesión y comprensión de conocimientos de su área de estudio, desde niveles básicos hasta niveles avanzados, que estén en la vanguardia del conocimiento (CG1).
- Capacidad para reunir e interpretar datos importantes que le permitan realizar juicios derivados de una reflexión sobre temas relevantes de índole social, ética o científica (CG3).
- Saber exponer en forma escrita y oral (CG8).
- Capacidad crítica (CG11).
- Trabajo en equipo (CG12).
- Habilidades básicas en el manejo de ordenadores (CG13).

Competencias específicas:

- Conocer la biotecnología alimentaria (CE12).
- Conocer la microbiología, parasitología y toxicología de los alimentos (CE15).

4.2. Competencias particulares de la asignatura

A. Disciplinarias:

- La microbiología y toxicología producida por microorganismos de los alimentos y su relación con el estado de salud-enfermedad de las personas.
- Los parámetros físico-químicos que afectan al crecimiento microbiano en los alimentos.
- Los efectos beneficiosos de los microorganismos en los alimentos.

B. Profesionales:

- Saber reproducir y predecir el crecimiento microbiano en un laboratorio.
- Conocer y aplicar las técnicas de detección de microorganismos en alimentos.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

PARTE TEÓRICA (27 horas presenciales)

PARTE I. CONCEPTOS BÁSICOS DE MICROBIOLOGÍA (9 horas)

1. Introducción a la microbiología general y alimentaria

Ámbito de la Microbiología. Los microorganismos como células. Diversidad microbiana. Relaciones filogenéticas entre los organismos vivos. Clasificación y nomenclatura microbiana. Sistemas de clasificación fenético y filogenético. Características clásicas y moleculares aplicadas en taxonomía. El árbol filogenético universal. Microorganismos procarióticos: bacterias y arqueas. Microorganismos eucarióticos: algas, hongos y protozoos. Virus. Historia de la Microbiología de los Alimentos. Principales microorganismos en alimentos

2. Técnicas básicas en microbiología

Manipulación de microorganismos en el laboratorio. Métodos de esterilización y asepsia. Medios de cultivo: líquidos y sólidos, sintéticos o definidos, complejos, diferenciales y selectivos. Aislamiento de cultivos puros. Crecimiento microbiano en cultivos discontinuos. Cultivos continuos. Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento. Microscopía óptica. Preparación y tinción de las muestras. Microscopía de fluorescencia. Microscopía electrónica de transmisión y de barrido. Microscopía confocal.

3. Biología celular microbiana

Características generales de las células eucarióticas y procarióticas. La célula procariota: componentes externos a la pared: glicocálix y capa S, pared celular, membrana plasmática. Flagelos, movilidad bacteriana y taxis. Otras estructuras superficiales, fimbrias y pili. Contenidos de la matriz citoplasmática: ribosomas, cuerpos de inclusión y vesículas de gas. Esporas: endosporas y exosporas. El nucleoide.

4. Metabolismo microbiano

Formas de obtención de energía. Microorganismos fototrofos, quimiolitotrofos y quimiorganotrofos. Donadores inorgánicos de electrones. Metabolismo quimiorganotrofo. Catabolismo de hidratos de carbono. Degradación de glucosa a piruvato (glucólisis, vía de las pentosa-fosfato y vía de Entner-Doudoroff). Catabolismo de lípidos y proteínas. Fermentación. Tipos de fermentación. Metabolismo respiratorio: respiración aerobia y respiración anaerobia.

5. Genética microbiana

Principios generales: naturaleza y estructura del material genético en microorganismos. Otros elementos genéticos: plásmidos y transposones. Transferencia horizontal de información genética en bacterias: transformación, conjugación y transducción. Bases moleculares de la mutación. Mutaciones espontáneas o inducidas. Tipos de mutágenos. Estudios de mutagenicidad. Los elementos transponibles como agentes causantes de mutaciones. La unidad transcripcional en procariontes: el operón. Regulación de la expresión génica. Regulación transcripcional. Control positivo y control negativo. Circuitos regulatorios complejos y redes de regulación. Regulación posttranscripcional.

PARTE II. MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS (18 horas)

6. Alteraciones microbianas de los alimentos

Ecología microbiana de los alimentos. Fuentes de contaminación de los alimentos. Contaminación fecal y contaminación cruzada. Factores que influyen en la alteración microbiana. Metabolismo microbiano en alimentos. Control de la alteración y métodos de conservación.

7. Enfermedades de origen microbiano transmitidas por los alimentos

Infecciones alimentarias: transmisión y epidemiología. Infecciones intestinales. Salmonelosis. Fiebre tifoidea y paratifoidea. Enteritis por *Campylobacter*. Disentería bacilar. Diarreas causadas por cepas de *E. coli* virulentas. Yersiniosis. Infecciones por *Vibrio*. Infecciones por *Clostridium perfringens*. Otras gastroenteritis.

8. Intoxicaciones alimentarias

Concepto de intoxicación alimentaria. Toxinas de origen bacteriano. Botulismo. Intoxicación por *Staphylococcus*. Intoxicaciones producidas por otras bacterias Gram-positivas. Intoxicaciones producidas por hongos: micotoxinas.

9. Enfermedades por protozoos y helmintos transmitidos por alimentos

Características generales de los protozoos. Disentería amebiana. Giardiasis. Toxoplasmosis. Criptosporidiosis. Microsporidiosis. Helmintos transmitidos por alimentos: vermes planos y vermes redondos.

10. Virus, priones y otros biopeligros transmitidos por alimentos

Propiedades generales de los virus. Morfología de los virus. Composición y estructura del virión: cápsida y ácido nucleico. Crecimiento y cultivo de los virus. Ciclo de vida de los virus (ciclo lítico): Fases de adsorción, penetración, expresión génica y replicación, y liberación. Alternativas al ciclo lítico: lisogenia en bacteriófagos, infecciones latentes, persistentes y transformación tumoral en virus de animales. Viroides, virusoides y priones. Incidencia de los virus en alimentos. Características de los virus transmitidos por alimentos. Hepatitis A. Virus de Norwalk y emparentados. Rotavirus. Intoxicación por

escómbridos.

11. Análisis microbiológico de los alimentos

Técnicas de muestreo y toma de muestras. Valores de referencia. Microorganismos indicadores. Recuentos microbiológicos. Determinación de microorganismos patógenos. Técnicas rápidas de detección en microbiología de los alimentos. Técnicas moleculares: PCR convencional y PCR a tiempo real. Técnicas inmunológicas.

12. Microorganismos beneficiosos en los alimentos

Fermentaciones alimentarias: el papel de los microorganismos en la obtención de alimentos. Microorganismos como suplementos alimenticios. Conservantes naturales. Sistemas biológicos de conservación de los alimentos. Bacterias probióticas.

PARTE PRÁCTICA (18 horas presenciales)

- i. Técnicas microbiológicas básicas: crecimiento microbiano y microscopía. Relación con Bloque teórico 1.
- ii. Detección e identificación de microorganismos en muestras de agua por métodos clásicos. Relación con Bloque teórico 2.
- iii. Detección de *Salmonella* en mayonesas mediante métodos moleculares. Relación con Bloque teórico 2.

6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

La asignatura se organiza en dos bloques teóricos y uno práctico que se divide a su vez en tres sesiones de laboratorio.

• Enseñanzas básicas

PARTE I. Conceptos básicos en Microbiología

Se introduce al alumnado en el mundo de la Microbiología presentándose los organismos objeto de estudio de esta disciplina, las técnicas convencionales para su manejo y estudio en laboratorio, así como una descripción de su diversidad en cuanto a estructura y fisiología. Se resalta especialmente la enorme diversidad del metabolismo microbiano y, en particular, las diferentes formas de obtención de energía y nutrientes para su funcionamiento y multiplicación. De forma complementaria, se tratan aspectos fundamentales de genética microbiana haciendo especial hincapié en los mecanismos de modificación de la información genética.

PARTE II. Microorganismos en los alimentos

Incluye temas relacionados con los efectos no deseados de la presencia de microorganismos sobre diferentes alimentos referentes tanto a las alteraciones de los mismos como con diversas patologías transmitidas por alimentos debidas a la presencia de microorganismos o productos derivados de los mismos. Se incluye en este bloque información sobre los procedimientos para la detección de contaminación microbiana y métodos de prevención. En un último tema, se tratarán procesos de producción de alimentos en los que intervienen microorganismos y los efectos beneficiosos de los

mismos para el hombre.

Para este bloque teórico se emplea una metodología docente basada en:

- Clases expositivas con el grupo completo de presentación de los temas y explicación.
- Cuestiones de autoevaluación de cada tema (trabajo individual del alumnado).
- Trabajo en grupo: Grupos de discusión no presenciales sobre casos reales.

• Enseñanzas prácticas y de desarrollo

Este bloque tiene como objetivo principal que el alumnado aprenda a desenvolverse en un laboratorio de microbiología, aprenda a trabajar con microorganismos y a detectar su presencia en diferentes alimentos con distintas metodologías. Para ello se organizan tres prácticas de laboratorio en grupos de 20 personas como máximo. Estas sesiones se realizarán acorde al bloque teórico al que corresponden. Al final de cada práctica se realiza una puesta en común de los resultados obtenidos y una discusión de los mismos. **La asistencia a las prácticas es estrictamente obligatoria.** El alumnado que haya faltado de manera injustificada (a criterio del profesorado del Área de Microbiología) a las prácticas se le penalizará con dos puntos sobre la nota de EPD por cada sesión que no haya realizado.

Para las prácticas de laboratorio el uso de una bata y el conocimiento de las normas básicas del laboratorio serán imprescindibles.

• **Sesiones de tutoría:** Habrá dos tipos de tutorías, presenciales y virtuales. Las tutorías presenciales podrán ser a su vez en grupo o individuales y solicitadas tanto por los estudiantes como por el profesorado.

Recursos a utilizar durante el curso

- Bibliografía básica.
- Bibliografía complementaria de revisiones y artículos científicos originales.
- Aula virtual (Blackboard Learn): El aula virtual será la plataforma para la resolución y corrección de los cuestionarios y para el acceso, entre otros, a los siguientes recursos:
 - Diapositivas de las exposiciones del profesor
 - Foros de discusión
 - Enlaces a páginas web de interés
 - Enlaces a videos y documentales

7. EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta el elevado grado de experimentalidad, esta asignatura se acoge al apartado 8.2.d de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la Universidad Pablo de Olavide, por lo que **no habrá evaluación por el sistema de prueba única.**

La evaluación del aprendizaje del alumnado será continua a lo largo del semestre para lo que se establecen los siguientes ítems:

Enseñanzas básicas (EB):

- La evaluación de los conocimientos teóricos (ET) se llevará a cabo mediante un **examen escrito** calificado de 0 a 10. Debe ser superado con una calificación igual o superior a 5. Esta evaluación constituye el 35% de la calificación final de la asignatura.

- Cuestiones de auto-evaluación de cada tema a través de la plataforma de enseñanza virtual (CA) hasta un máximo de 10 puntos. Esta calificación constituye el 30% de la nota final de la asignatura.

Enseñanzas prácticas (EPD):

- Examen escrito calificado de 0 a 10 del contenido de las prácticas de laboratorio (EP). Esta prueba debe ser superado con una calificación igual o superior a 5 y supone el 80 % de la calificación de EPD.

- Informes de prácticas: Serán entregados la semana posterior a la realización de las sesiones prácticas. La media de las calificaciones obtenidas en los informes (EPI) constituye el 20 % de la calificación de EPD.

La asistencia a las prácticas es estrictamente obligatoria. El alumnado que haya faltado de manera injustificada (a criterio del profesorado del Área de Microbiología) a las prácticas se le penalizará con dos puntos sobre la final de prácticas por cada sesión que no haya realizado. La calificación de las EPD supone el 25% de la calificación final.

Trabajo en grupo (TG):

La calificación del trabajo en grupo se calculará de la siguiente manera: hasta 5 puntos valorado por el profesorado y hasta 5 puntos otorgados de forma anónima por el alumnado participante en dicho grupo (TG). *La detección de plagio supondrá **suspender la asignatura**.* La calificación del TG supone el 10% de la calificación final.

Para superar los items ET, EPD y CA, el alumnado dispondrá de dos convocatorias, una en Enero y otra en Junio/Julio.

La calificación numérica (CN) se obtendrá aplicando la siguiente fórmula siempre que se alcance una **puntuación mínima de 5** en cada uno de los items evaluables, salvo el trabajo en grupo (TG):

$$\text{CN}=[(\text{ET} \times 35) + (\text{EPD} \times 25) + (\text{CA} \times 30) + (\text{TG} \times 10)] / 100$$

Siguiendo la Normativa de Régimen Académico de la UPO, los resultados obtenidos por el alumnado se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que se añadirá su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9 Suspenso; 5,0-6,9 Aprobado; 7,0-8,9 Notable; 9,0-10 Sobresaliente.

El número de matrículas de honor se adjudicarán siguiendo la normativa al alumnado con la mayor calificación numérica (CN) obtenida siempre que ésta sea ≥ 9 .

El alumnado que durante el curso se encuentre participando en un programa de movilidad

estudiantil reglado de convocatoria oficial y quiera cursar la asignatura deberá ponerse en contacto con el profesorado responsable de la asignatura durante el mes de Octubre para establecer el mecanismo de evaluación adaptado a su circunstancia.

8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Brock Biología de los microorganismos 12a edición. 2009. M.T. Madigan, R. Guerrero, C. Barrachina, F. Ruiz Berraquero. ISBN: 978-84-7829-097-0. Pearson-Addison Wesley. Madrid.

Microbiología de los Alimentos. Fundamentos y fronteras. 2001. M.P. Doyle, L.R. Beuchat, T.J. Montville. ISBN: 978-84-200-0933-4. Editorial Acribia. Zaragoza.

Microbiología de los alimentos. 2a edición. 2003. D.A.A. Mossel, B. Moreno, C.B. Struijk. ISBN: 978-84-200-0998-9. Editorial Acribia. Zaragoza.

Microbiología moderna de los alimentos. 2009. James M. Jay, Martin J. Loessner y David A. Golden. ISBN: 978-84-200-1125-7. Editorial Acribia. Zaragoza