



GUÍA DOCENTE 2019-2020
Microbiología Agroalimentaria

1. Denominación de la asignatura:

Microbiología Agroalimentaria

Titulación

Doble Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural e Ingeniería de Organización Industrial

Código

8013

2. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Biotechnología y Ciencia de los Alimentos

3.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Gonzalo Sacristán Pérez Minayo

3.b Coordinador de la asignatura

Gonzalo Sacristán Pérez Minayo

4. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Segundo curso, primer semestre

5. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

6. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6 créditos ECTS



7. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

G.01 - Capacidad de comunicación oral, escrita y a través de la imagen, en español y/o en otra lengua extranjera

G.02 - Capacidad para la gestión de la información (incluyendo el uso eficaz y eficiente de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC y otros recursos).

G.03 - Capacidad de resolución eficaz y eficiente de problemas, demostrando principios de originalidad y autodirección.

G.04 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis, discusión y exposición de ideas propias.

G.05 - Capacidad de gestión eficaz y eficiente: espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.

G.06 - Capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.

G.07 - Hábito de estudio y método de trabajo.

G.08 - Capacidad de trabajo en equipo.

G.09 - Preocupación permanente por la calidad y el medio ambiente, la prevención de riesgos laborales y la responsabilidad social corporativa.

G.10 - Demostrar interés y compromiso con la deontología profesional y la defensa de los derechos y libertades recogidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas

COMPETENCIA ESPECÍFICA

E.TE.06b - Conocimientos básicos de microbiología y aptitud para aplicarlos en Tecnología e Ingeniería Agroalimentaria.



8. Programa de la asignatura

8.1- Objetivos docentes
Los objetivos académicos se reparten en cinco capítulos: 1- Introducción a la Microbiología - Dar a conocer los distintos tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos), destacar los caracteres distintivos: estructura, modo de reproducción y factores de crecimiento (actividad de agua, potencial de óxido-reducción, acidez y pH, nutrientes, temperatura de crecimiento, humedad relativa, atmósfera modificada). 2- Los microorganismos de interés en los alimentos -Informar sobre distintos ejemplos del papel beneficioso de los microorganismos en la elaboración de los alimentos (vino, yogur, quesos, cerveza, col, pepinillo, cidra, etc.). Aplicaciones agroalimentarias de microorganismos. 3- Los microorganismos perjudiciales para los alimentos y productores de enfermedades transmitidas por los alimentos -Informar sobre los principales géneros y especies de bacterias y hongos que colonizan los alimentos y que los pueden alterar así como los factores que afectan a su crecimiento, su reservorio, su mecanismo de transmisión, su epidemiología, y su control y prevención. 4-Los distintos tratamientos para la conservación del producto - Comprender el efecto de los distintos tratamientos sobre la seguridad alimentaria y sobre la calidad del alimento 5- Las alteraciones microbianas: - Conocer la naturaleza de los alimentos básicos: la carne y los productos cárnicos, el pescado y el marisco, los huevos y los ovoproductos, los cereales y las especias; conocer las fuentes de contaminación, los microorganismos contaminantes, los factores que influyen en estas alteraciones y los métodos preventivos para evitarlas 6-La garantía de la calidad microbiológica - Conocer las funciones del laboratorio microbiológico en el control de calidad de los alimentos - Comprender el sistema de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos.
8.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
I. Introducción de Microbiología Agroalimentaria Tema 1: Introducción. Evolución histórica. Importancia de la microbiología en el sector agroalimentario Conceptos de Microbiología y microorganismo. Descubrimiento de los microorganismos. Invención del microscopio. Controversia sobre la generación espontánea. Papel de los microorganismos en los alimentos. Importancia de la Microbiología actual y su relación con otras ciencias. Grupos de microorganismos y su distribución en la naturaleza.



II. Microorganismos de interés en los alimentos

Tema 2: Bacteriología de los alimentos

Presencia de las bacterias en los alimentos: caracteres morfológicos y fisiológicos. Principales géneros de bacterias agroalimentarias. Grupos bacterianos más importantes que contaminan los alimentos. Sistemática bacteriana. Manual de Bergey.

Tema 3: Micología de los alimentos. Mohos y levaduras

Principales géneros y especies de mohos y levaduras: caracteres morfológicos y fisiológicos. Medios de cultivo y aislamiento. Principales géneros de mohos que contaminan los alimentos. Principales géneros y especies de levaduras: caracteres morfológicos y fisiológicos. Medios de cultivo y aislamiento.

Tema 4: Virología de los alimentos

Generalidades de los virus, viroides y priones en los alimentos. Virus más importantes.

Tema 5: Introducción a la Parasitología de los Alimentos

Características generales de los Protozoos y Helmintos. Clasificación taxonómica. Géneros/especies más importantes.

Tema 6: Aplicaciones agroalimentarias: bacterias Probióticas y P.G.P.R.

Bacterias Probióticas. Bacteriocinas. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). Características generales. Clasificación. Aplicaciones prácticas.

III. Factores que afectan a la supervivencia y multiplicación de los microorganismos

Tema 7: Factores intrínsecos (I): Actividad de agua

Introducción. Efectos de la actividad de agua sobre los microorganismos. Empleo de actividades de agua reducidas para el control de los microorganismos en los alimentos. Interacciones entre la actividad de agua y otros factores.

Tema 8: Factores intrínsecos (II). Potencial de óxido-reducción

Introducción. Efecto del potencial de óxido-reducción sobre el crecimiento de los microorganismos. Microorganismos aerobios y anaerobios. Potencial de O/R en los distintos alimentos.

Tema 9: Factores intrínsecos (III). Acidez y pH

Introducción. Efectos del pH sobre el crecimiento de los microorganismos. Efectos del pH en los microorganismos alterantes y patógenos. Empleo de la acidez y bajada de pH para el control de los microorganismos en los alimentos.

Tema 10: Factores intrínsecos (IV). Nutrientes, constituyentes antimicrobianos naturales y estructuras biológicas.

Contenido de nutrientes en los alimentos y su relación con el crecimiento microbiano. Sustancias antimicrobianas naturales en los alimentos. Estructuras biológicas y su acción frente a los microorganismos.



Tema 11: Factores extrínsecos: Temperatura de crecimiento. Humedad relativa. Atmósfera modificada.

Introducción. Efectos de las bajas temperaturas en el crecimiento de los microorganismos. Principales tipos microbianos dependientes de la temperatura de conservación. Efectos de las temperaturas de refrigeración y congelación para el control de los microorganismos alterantes y patógenos. Humedad relativa ambiental. Atmósferas modificadas. Empleo de las atmósferas modificadas en la inhibición de los microorganismos. Principales mezclas gaseosas empleadas.

Tema 12. Factores dependientes de los tratamientos tecnológicos (I): Empleo de las temperaturas elevadas en la inhibición de los microorganismos. Esterilización y pasteurización. Altas presiones.

Introducción. Efectos de las temperaturas elevadas sobre los microorganismos. Empleo de las altas temperaturas para la conservación de los alimentos. Conservas y semiconservas. Medidas de control. Efectos de las altas presiones en la inhibición de los microorganismos alterantes y patógenos.

Tema 13: Factores dependientes de los tratamientos tecnológicos (II): radiación ultravioleta. Conservantes químicos con actividad antimicrobiana.

Introducción. Efectos de la luz ultravioleta en los microorganismos. Efectos e interacciones. Principales agentes químicos y sus sales empleados para el control de los microorganismos en los alimentos. Agentes antimicrobianos indirectos. Ácidos orgánicos. Antibióticos. Antagonismo láctico. Agentes antifúngicos.

IV. Introducción a los microorganismos patógenos transmitidos por los alimentos.

Tema 14: Microorganismos patógenos (I): Agentes responsables de intoxicaciones alimentarias.

Botulismo: *Clostridium botulinum* y sus toxinas, síntomas clínicos, control y prevención.

Intoxicación estafilocócica: *Staphylococcus aureus* y enterotoxinas estafilocócicas, síntomas clínicos, control y prevención.

Clostridium perfringens, toxinas, síntomas clínicos, control y prevención.

Bacillus cereus, toxinas, síntomas clínicos, control y prevención.

Tema 15: Microorganismos patógenos (II). Bacterias responsables de "infecciones" alimentarias.

Campylobacteriosis. Género *Campylobacter*, factores de crecimiento, síntomas clínicos, control y prevención.

Salmonelosis: Género *Salmonella*, factores biológicos, síntomas clínicos, control y prevención.

Shigelosis: Género *Shigella*, factores biológicos, síntomas clínicos, control y prevención.

Escherichia coli enteropatógenos, enteroinvasivos y enterohemorrágicos, síntomas clínicos, control y prevención.



Vibrio parahaemolyticus, factores de crecimiento, síntomas clínicos, control y prevención.

Yersiniosis: *Yersinia enterocolitica*, factores de crecimiento, síntomas clínicos, control y prevención.

Listeriosis: *Listeria monocytogenes*, factores de crecimiento, síntomas clínicos, control y prevención.

Tema 16: Mohos productores de micotoxinas.

Introducción. Principales géneros y especies de mohos que producen micotoxinas en los alimentos.

V. Alteraciones microbianas de los alimentos

Tema 17: Carne y productos cárnicos.

Introducción. Microbiota inicial contaminante. Contaminación en el procesado primario. Desarrollo de los microorganismos en la carne cruda refrigerada. Tipos de microorganismos alterantes. Alteración de la carne fresca envasada a vacío y en atmósfera modificada. Productos crudos-curados. Productos cárnicos tratados por el calor.

Tema 18: Alteración del pescado y marisco.

Introducción. Microbiota inicial contaminante y origen de la misma. Contaminación en el procesado primario. Desarrollo de microorganismos alterantes en el pescado crudo y en el marisco. Tipo de alteración que producen.

Tema 19: Alteración de la leche cruda y productos lácteos.

Tipo de microorganismos que contaminan la leche cruda y productos derivados. Origen de la microbiota contaminante. Factores que influyen en el crecimiento de estos microorganismos. Tipo de alteraciones que producen.

Tema 20: Huevos y ovoproductos

Introducción. Microbiota inicial. Contaminación en huevos enteros. Desarrollo y tipo de microorganismos. Alteraciones que se producen en ovoproductos.

Tema 21: Cereales y sus productos derivados.

Introducción. Origen de los microorganismos. Microbiota inicial. Microorganismos alterantes y patógenos. Recolección, transporte y almacenamiento. Harinas y mezclas en seco. Masas de pan. Pasteles.

Tema 22- Las especias

Introducción. Origen de los microorganismos productores de su alteración. Microbiota inicial. Microorganismos alterantes y patógenos.



VI. Garantía de la calidad microbiológica

Tema 23- Fundamentos de análisis microbiológico

Toma de muestras y análisis de los productos. Valores de referencia. Prevención de la contaminación. Análisis de productos finales.

Tema 24: Funciones del laboratorio microbiológico.

Comprobación de los tratamientos tecnológicos adecuados: tratamientos térmicos, letalidad, valores de referencia. Esterilización. Controles de esterilización: material fungible y medios de cultivo. Comprobación microbiológica de la limpieza y la desinfección. Análisis microbiológicos de agua potable.

Tema 25- Análisis de Puntos Críticos y Control de los mismos.

Definición del sistema. Identificación y control de puntos Críticos. Diagrama de flujo. Beneficios de su implantación. Aplicación práctica.

Prácticas de Microbiología Agroalimentaria

Preparación de medios y siembra de bacterias en medios de cultivo

Tinción de microorganismos y visualización al microscopio

Identificación y caracterización de *Escherichia coli* fecales

Presencia- ausencia de *Staphylococcus aureus*

Recuento y caracterización de *Enterobacteriaceae* Mesófilos Totales

Determinación de *Enterobacteriaceae*

Determinación de *Enterobacteriaceae* Lactosa positivas (coliformes)

Recuento de mohos y levaduras

8.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Pilet, C; Bourdon, J.L; Toma, B; Marchal, N; Balbastre, C; Person, J.M. , (1987) « Bactériologie médicale et vétérinaire ». , Doin,
Corthier, G;, (2011) Bonnes bactéries et bonne santé, Ed. Quae, Francia, 978-2-7592-0917 / 2110-2228,
Doyle, M; Beuchat, L; Montville, T. , (2001) «Microbiología de los alimentos – Fundamentos y fronteras». , Ed. Acribia,
Figarella, J; Leyral, G; , (2006) Microbiologia Technique Tome 1, SCEREN CRDP Aquitaine, Francia, 2-86617-515-8/1254-731X,
Hobbs, B. , (1986) “Higiene y toxicología de los alimentos”, Ed. Acribia,
Ingraham, J; Ingraham, C. , (1998) “Introducción a la microbiología”. Vol. 2, Ed.



Reverté, S. A. ,
Jay, J, (2002) “Microbiología moderna de los alimentos” , Ed. Acribia,
Larrañaga, I; Carballo, J; Rodriguez, M, Fernández, J. , (2000) “Control e higiene de los alimentos”. , Ed. Mc Graw Hill.,
Parry, R.T. , (1995) «Envasado de los alimentos en atmósfera modificada». , Ed. A. Madrid Vicente. ,
Rullier, B. , (2000) “L’hygiène alimentaire”. , Ed. Nathan,
Smith, A. , (1980) “Fundamentos de microbiología”, Ed. Universidad de Navarra, S. A.,
Totora, G; Funkee, B; Case, C. , (1993) “Introducción a la microbiología”. , Ed. Acribia,

9. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Actividades teóricas	1 a 7 y 10	24	60	84
Actividades prácticas	2,3,4,5, 8 y 9	20	15	35
Seminarios, Exposiciones, Debates	1,2,4,6 y 8	4	4	8
Realización de trabajos e informes	4,5 y 8	0	17	17
Tutorías colectivas		0	0	0
Evaluación		6	0	6
Total		54	96	150

10. Sistemas de evaluación:

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidente.

Para superar la asignatura, será necesario, alcanzar en los bloques de procedimiento "Realización de trabajos de carácter científico" y "Trabajo en el laboratorio" una calificación mínima del 40%. En el procedimiento "Prueba escrita" será necesario alcanzar una calificación mínima del 50% (5/10 puntos).

En la 2ª Convocatoria se podrá evaluar de nuevo cada uno de los procedimientos.



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Realización de trabajos de carácter científico	30 %	30 %
Trabajo en el laboratorio	30 %	30 %
Prueba escrita: tipo test, preguntas cortas, cuestiones de desarrollo	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Los estudiantes que, por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua, deberán solicitar al Director de la Escuela la posibilidad de acogerse a la «evaluación excepcional» (ver Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la UBU).

De forma excepcional, el procedimiento de evaluación "Realización de trabajos de carácter científico" (30%) se podrá ser realizar de forma individual.

Los procedimientos "Trabajo en el laboratorio (30%)" y "Prueba escrita: tipo test, preguntas cortas, cuestiones de desarrollo (40%)" serán de carácter presencial, siendo requisito para someterse a evaluación excepcional la asistencia a sus correspondientes actividades.

11. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

- Sesiones presenciales. Empleo de plataforma Moodle UBUVirtual
- Seminarios presenciales en clase
- Clases prácticas de laboratorio

12. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en la web del Título para el curso correspondiente.

13. Idioma en que se imparte:

Español