

1.- Datos de la Asignatura

Titulación	INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA, IND. AGRARIAS Y ALIMENTARIAS				
Centro	E.P.S. ZAMORA				
Denominación	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL			Código	12717
Plan	1.997	Ciclo		Curso	2º
Carácter ¹	OBLIGATORIA		Periodicidad ²	CUATRIMESTRAL C2	
Créditos LRU	T	3	P	1,5	Créditos ECTS
Área	MICROBIOLOGÍA				
Departamento	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA				
Aula / Horario / grupo	P- 113/		C2: L 17:00-18:00 Mi 17:00-18:00		Unico
Laboratorio/ Horario / grupo	Lab Microbiología		C2: 15 h distribuidas en 7 días. (L, M y Mi). Se determinarán a principios del cuatrimestre.		Un nº de alumnos no superior a 16 por grupo
Informática / Horario / grupo			C2: 1 sesión de 1,5 horas		
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso: http://eudored.usal.es/moodle				

¹ Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)

² Annual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A, C1, C2).

Datos del profesorado*

Profesor Responsable / Coordinador	MARÍA DEL CARMEN LÓPEZ CUESTA		
Departamento	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA		
Área	MICROBIOLOGÍA		
Centro	E.P.S. ZAMORA		
Despacho	228	Grupo / s	
Horario de tutorías	C2: L y Mi: 14:30-17:00 y 18:00-18:30		
URL Web	http://eudored.usal.es/moodle		
E-mail	mclopez@usal.es	Teléfono	923294400- Ext 3645 / 923294677

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios*

Bloque formativo al que pertenece la materia

“Fundamentos científicos y tecnológicos”

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Proporciona conocimientos acerca del papel de los microorganismos en la obtención, transformación y alteración de alimentos.

Permitirá entender asignaturas relacionadas con los procesos de elaboración de alimentos en los que intervienen microorganismos, así como aquellas que tratan aspectos acerca de los sistemas de control y seguridad en industrias de alimentos.

Perfil profesional.

Interés de la materia para una profesión futura.

La asignatura tiene interés para los siguientes perfiles profesionales del Ingeniero

Agroalimentario: Tecnología y Procesado de Productos Agroalimentarios (perfil ocupacional: ingeniería de la producción de alimentos) y en control de calidad y seguridad alimentaria.

Proporciona a los alumnos formación en Microbiología de Alimentos que les será útil para trabajar en diversos sectores de industrias agroalimentarias y en empresas relacionadas con el control microbiológico de alimentos.

3.- Recomendaciones previas*

Tener conocimientos básicos sobre la Biología de los Microorganismos (impartidos en la asignatura de Biología y Microbiología de 1er. curso de la Titulación). Así mismo, haber adquirido destrezas en técnicas básicas del campo de la Microbiología (se recomienda haber realizado las prácticas impartidas en la asignatura anteriormente mencionada).

Datos Metodológicos

4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

Indíquense los objetivos preferiblemente estructurados en Generales y Específicos (también pueden indicarse objetivos instrumentales o de otro tipo).

Objetivos generales

- Conocer los campos de aplicación de los microorganismos en las industrias agroalimentarias.
- Describir las actividades de los distintos grupos de microorganismos en los alimentos y sus efectos, beneficiosos o perjudiciales, sobre ellos y sobre la salud del consumidor.

Objetivos específicos

- Comprender las características de los microorganismos utilizados en la industria y del cultivo a gran escala.
- Entender cómo se obtienen y mejoran cepas de interés en la industria.
- Relacionar las características de los alimentos obtenidos por transformación microbiana con las actividades de los microorganismos.
- Conocer microorganismos utilizados para la producción de metabolitos de interés en industrias agroalimentarias.
- Describir los microorganismos más frecuentes que pueden alterar los distintos grupos de alimentos y los efectos perjudiciales de su actividad en los mismos.
- Conocer los microorganismos que causan enfermedades humanas contraídas por el consumo de alimentos: Sus características, reservorio, epidemiología y control.
- Enseñar metodologías de análisis microbiológicos de alimentos.
- Enseñar a buscar información bibliográfica científica.

5.- Contenidos

PROGRAMA DE TEORÍA

Bloque I: BIOTECNOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS

Sección I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. Concepto de Microbiología Industrial y campos de aplicación. Microbiología Industrial y Biotecnología. Objetivos. Breve desarrollo histórico. Ventajas de la utilización de los microorganismos en la Industria. Campos de aplicación industrial de los microorganismos.

Sección II. TECNOLOGIA DE LA MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL

Tema 2. Microorganismos de interés industrial. Mejora genética. Características de los microorganismos industriales. Fuentes. Selección y desarrollo de nuevas cepas. Microorganismos y alimentos transgénicos.

Tema 3. Cultivo a gran escala: El fermentador y los medios de cultivo. Sistemas de cultivo. Cambio de escala. Biorreactor aeróbico: Esterilización, control de temperatura, aireación, agitación. Algunos modelos alternativos de biorreactor. Medios de cultivo de microorganismos utilizados en la industria.

Sección III. UTILIZACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EN LA INDUSTRIA

Los microorganismos y los alimentos

Tema 4. Los microorganismos en la elaboración de bebidas alcohólicas. Características de las levaduras cerveceras. Levaduras vínicas. Crecimiento y actividad durante la fermentación. Bacterias lácticas del vino.

Tema 5. Los microorganismos en la elaboración de productos fermentados lácteos y otros. Microorganismos participantes en la elaboración de productos lácteos fermentados. Productos fermentados de carne, pescado y vegetales.

Tema 6. Producción de biomasa microbiana para la alimentación. Cultivos iniciadores. Levadura de panadería. Biomasa microbiana como alimento.

Producción industrial de metabolitos microbianos de interés en alimentación

Tema 7. Producción industrial de enzimas y ácidos orgánicos. Control del metabolismo: represión catabólica e inducción de enzimas. Microorganismos utilizados en la producción de enzimas. Usos industriales. Producción de amilasa y celulasa. Ácidos orgánicos producidos por microorganismos. Producción de ácido cítrico.

Tema 8. Producción industrial de aminoácidos y nucleótidos. Control del metabolismo por retroalimentación. Usos comerciales de aminoácidos y nucleótidos y microorganismos utilizados. Producción de ácido glutámico. Producción de lisina y otros aminoácidos. Producción de nucleótidos.

Los microorganismos y el medio ambiente.

Tema 9. Producción de biomasa microbiana para la agricultura y biodegradación. Producción de biomasa microbiana como fertilizante y bioinsecticidas. Intervención de los microorganismos en la depuración de aguas residuales.

Bloque II: MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Sección IV. INTRODUCCIÓN

Tema 10. Microorganismos presentes en los alimentos. Procedencia. Factores que influyen en su crecimiento. Criterios microbiológicos. Microorganismos y metabolitos marcadores.

Tema 11. Técnicas de análisis microbiológicos de los alimentos. Criterios. Recuento de microorganismos totales. Métodos basados en características fisiológicas y metabólicas. Métodos moleculares. Métodos inmunológicos.

Sección V. MICROORGANISMOS ALTERANTES DE LOS ALIMENTOS

Tema 12. Alteración microbiana de carne de mamíferos, de aves, de pescado y derivados. Alteración de las carnes frescas. Fuentes de contaminación y microorganismos. Alteraciones. Análisis microbiológicos. Microorganismos contaminantes del pescado. Alteración de huevos.

Tema 13. Alteración microbiana de leche y productos lácteos. Fuentes de contaminación. Microorganismos y alteraciones. Procesos de putrefacción y proteólisis.

Tema 14. Alteración microbiana de hortalizas, frutas, granos y productos enlatados. Alteración de hortalizas y frutas. Fuentes de contaminación y microorganismos. Alteraciones Hongos que producen micotoxinas. Alteración del pan. Alteración de productos enlatados.

Sección V. MICROORGANISMOS PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR ALIMENTOS

Tema 15. Infecciones alimentarias (I). Grupos de patógenos. Origen. Infecciones e intoxicaciones alimentarias. Infecciones producidas por *Salmonella*, *Shigella* y *Escherichia*. Características de las especies

patógenas y enfermedades. Reservorio. Prevención.
 Tema 16. Infecciones alimentarias (II). Infecciones producidas por *Yersinia*, *Vibrio*, *Campylobacter* y *Listeria*. Características de las especies patógenas y enfermedades. Reservorio. Prevención.
 Tema 17. Intoxicaciones alimentarias. Intoxicaciones alimentarias producidas por estafilococos y bacterias Gram positivas esporógenas. Características de las especies patógenas y enfermedades. Reservorio. Prevención.
 Tema 18. Otros agentes que producen enfermedades transmitidos por alimentos. Virus, priones, micotoxinas y parásitos animales.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Actividad acidificante de los microorganismos iniciadores del yogur.
2. Análisis microbiológico del agua.
3. Análisis de la calidad microbiológica de un alimento (jamón cocido). Pruebas de identificación miniaturizadas para Enterobacterias.
4. Identificación de *Listeria* en leche mediante la técnica de PCR.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS EN EL AULA DE INFORMÁTICA

Búsquedas bibliográficas en Internet (búsqueda de información para temas de la asignatura).

OTRAS ACTIVIDADES: PRÁCTICAS DE CAMPO

Visita a un laboratorio de análisis de leche y a la estación tecnológica de la Junta de Castilla y León. La realización de esta práctica dependerá de la concesión de ayudas a este tipo de prácticas por la Universidad.

6.- Competencias a adquirir*

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

- Capacidad para reconocer las características de los distintos microorganismos que se utilizan en las industrias agroalimentarias y las condiciones de cultivo en los procesos de elaboración en los que intervienen.
- Capacidad para relacionar las características de los microorganismos que producen toxiinfecciones alimentarias con las implicaciones para la salud humana y el control en alimentos.
- Capacidad para reconocer características de los grupos de alimentos alterados por la acción de los microorganismos.
- Capacidad de análisis y crítica de artículos científicos.
- Adquirir capacidades para aplicar la metodología básica de análisis microbiológicos de alimentos.

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

Instrumentales:

Capacidad de análisis y síntesis
 Capacidad de organización y planificación
 Comunicación oral y escrita

Personales:

Trabajo en equipo
 Razonamiento crítico

Sistémicas:

Aprendizaje autónomo
 Motivación por la calidad

Otras competencias transversales:

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

Conocimientos básicos de la profesión en relación a análisis microbiológicos de alimentos.

7.- Metodologías

Indíquense las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar. Por ejemplo: Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodologías basadas en la investigación, metodología basada en problemas, estudios de casos, ofertas virtuales,...

- Clase magistral con el apoyo de medios audiovisuales. Se fomentará la participación del alumno en la clase.
- Lectura, resolución de cuestiones y comentarios de artículos científicos divulgativos.
- Clase práctica en aula de informática de búsquedas de bibliografía científica de temas del programa.
- Clases prácticas de laboratorio para reforzar conocimientos mediante el aprendizaje activo y cooperativo en grupos.
- Visita a un laboratorio de análisis de alimentos y a un laboratorio de la Junta de Castilla con objeto de que conozcan la aplicación de los conocimientos adquiridos.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes*

Opcional para asignaturas de cualquier curso			
	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	18	27	45
Clases prácticas	15	2	17
Seminarios	4	19	23
Exposiciones y debates	4	1	5
Tutorías	3		3
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos		5	5
Otras actividades	5		5
Exámenes	2	8	10
TOTAL	51	62	113

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

CRUEGER, W., CRUEGER, A. 1993. Biotecnología: manual de microbiología industrial. 3. ed. Acribia S.A. Zaragoza.

DOYLE, M.P., BEUCHAT, L.R., MONTVILLE, T.J. 2001. Microbiología de los alimentos. Fundamentos y fronteras. ed. Acribia S.A. Zaragoza.

FORSYTHE, S.J. 2000. Alimentos seguros: microbiología. ed. Acribia S.A. Zaragoza.

JAY, J.M. 2002. Microbiología moderna de los alimentos. 4 ed. Acribia S.A. Zaragoza.

LEE, B.H. 2000. Fundamentos de biotecnología de los alimentos. 1 ed. Acribia S.A. Zaragoza.

LEVEAU, J-Y, BOUIX, M. 2000. Microbiología industrial. Los microorganismos de interés industrial. 1 ed. Acribia S.A. Zaragoza.

MADIGAN; M.T., MARTINKO, J.M., PARKER, J. 2004. Brock: Biología de los microorganismos. 10ed. Pearson Educación. S.A. Madrid. Inc. Madrid.

MOSSEL, D.A., MORENO, B. 2003. Microbiología de los alimentos. 2 ed. Acribia S.A. Zaragoza.

PASCUAL, R., CALDERÓN, V. 1999. Microbiología alimentaria. Díaz de Santos, S.A., Madrid.

PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P., KLEIN; D.A. 2004. Microbiología. 5. ed. McGraw Hill. Interamericana. Madrid.

VANDEVENNE, C.A., ESCOLÁ, R.M. 2002. Métodos de análisis microbiológicos de alimentos. Díaz de Santos, S.A., Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Documentación elaborada por el profesor de apoyo a las explicaciones teóricas de las clases magistrales.

Cuaderno de prácticas elaborado por el profesor.

Libro de divulgación científica: RAMON, D. 1999. Los genes que comemos. La manipulación genética de los alimentos. ed Algar.

Artículos de divulgación científica, sobre la temática del programa, de las revistas "Investigación y Ciencia" y "Mundo Científico".

Resúmenes de artículos científicos de revistas electrónicas disponibles en Universidades españolas y del CSIC.

<http://cvu.rediris.es/pub/bscw.cgi/0/311300>, recopilación de normas de análisis microbiológicos de alimentos

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación será continuada y se tendrán en cuenta el aprendizaje de conocimientos de las clases teóricas y prácticas, la implicación del alumno en las actividades propuestas (participación en debates, exposiciones orales, trabajos dirigidos, seminarios, etc) y la adquisición de habilidades y actitudes en relación con la temática de la asignatura.

Criterios de evaluación

La adquisición de conocimientos del programa teórico y práctico se evaluará con un examen final escrito cuya nota supondrá un 80% de la nota final. Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación mínima de 3,5 sobre 8.

Se pedirá la asistencia a las clases prácticas, por lo que si el alumno no asiste al menos a un 80% de ellas, deberá demostrar que ha adquirido las habilidades y actitudes correspondientes mediante una prueba práctica. Se evaluará el informe de prácticas así como las habilidades y actitudes demostradas durante las prácticas en un porcentaje del 5%.

Se valorará la participación del alumno en las actividades propuestas mediante informes que debe entregar y el grado de exigencia personal en la implicación en clases y seminarios. La calificación representará en total del 15% del total.

Instrumentos de evaluación

Examen escrito que constará de preguntas de tipo test y preguntas abiertas cortas.

Informe de prácticas.

Informes de trabajos.

Grado de participación en las clases teóricas y prácticas.

Recomendaciones para la evaluación.

Asistencia y participación en clases teóricas y prácticas.

Implicación continuada en la realización de trabajos y seminarios propuestos.

Consulta de dudas en tutorías.

Recomendaciones para la recuperación.

Estudio para la adquisición de los conocimientos acerca de los contenidos del programa teórico y práctico, con apoyo de la documentación disponible y consulta de dudas.