

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología de los Alimentos	Biotecnología Alimentaria	3º	1º	6	Troncal
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ana del Moral García: Parte I</li> <li>María Dolores Mesa García: Parte II</li> </ul>			Departamento. Microbiología. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular II. 4ª planta, Facultad de Farmacia. Despachos. Correo electrónico: <a href="mailto:admoral@ugr.es">admoral@ugr.es</a> ; <a href="mailto:mdmesa@ugr.es">mdmesa@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>María Dolores Mesa Garcia (primer semestre los lunes de 9:00 a 13:30 y de 14:30 a 16:00; segundo semestre miércoles de 9.00 a 12.30 y de 13.30 a 16.00)</li> <li>Ana del Moral García (Lunes, Miércoles y Viernes de 9,30 a 11,30)</li> </ul>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursadas las asignaturas Biología, Química, Microbiología, Química y Bioquímica de los Alimentos.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>E6: Conocer, comprender y aplicar la metodología clásica y los nuevos procesos tecnológicos destinados a la mejora en la producción y tratamiento de los alimentos.</li> <li>E16: Poner en práctica los principios y metodologías que definen el perfil profesional del científico y tecnólogo de los alimentos, demostrando de forma integrada la adquisición de las destrezas y competencias que contempla el grado.</li> </ul>					
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>					

Se pretende que el estudiante adquiera una visión completa sobre la utilización de los microorganismos y las enzimas en Biotecnología alimentaria. Para ello se estudian las bases de la Ingeniería Genética y los procesos para la obtención de organismos modificados genéticamente. Asimismo, se consideran las especies microbianas útiles en los procesos alimentarios, el crecimiento y las fermentaciones, así como el metabolismo y genética microbianas para poder desarrollar estrategias de búsqueda, selección, mejora y diseño de cepas de interés en Biotecnología alimentaria.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### **Tema 1. Concepto y desarrollo histórico de la Biotecnología. Horizontes e importancia.**

Historia de la Microbiología Industrial y de la nueva Biotecnología. **Biotecnología:** Definición y conceptos.

Categorías. Etapas e hitos de la biotecnología. Aplicaciones de la biotecnología. Procesos biológicos involucrados dentro de la Biotecnología alimentaria.

#### **Tema 2. Microorganismos de interés en Biotecnología alimentaria.**

Características que deben reunir los microorganismos para ser empleados en Biotecnología. Aislamiento y selección de microorganismos. Técnicas avanzadas de selección de cepas. Métodos acelerados de selección. Mantenimiento y conservación de microorganismos industriales. Cultivos iniciadores.

**Grupos microbianos de interés:** hongos filamentosos, levaduras y procariotas de interés. Características generales y aplicación en la industria alimentaria.

#### **Tema 3. Mejora y desarrollo de cepas para uso biotecnológico.**

Justificación de la mejora de cepas. Procedimientos empleados para la mejora de cepas: **Mutación:** Selección de mutantes. **Recombinación:** Recombinación sexual en eucariotas. Recombinación en procariotas: transformación, transducción y conjugación. **Fusión de protoplastos. Ciclos parasexuales.**

**Tema 4. Biología Molecular.** Replicación, transcripción y traducción. **Regulación de la expresión génica:** Promotores y potenciadores. Factores de transcripción. Motivos de unión al DNA. Epigenética. Regulación de la transcripción. Regulación de la traducción. Técnicas para el estudio de la regulación de la expresión génica.

**Tema 5. Manipulación de los ácidos nucleicos.** Purificación y análisis de ácidos nucleicos. Extracción de DNA. Aislamiento de DNA plasmídico. Extracción de RNA. Purificación de RNA poliadenilado. Técnicas para el marcado de ácidos nucleicos. Hibridación en soportes rígidos: Southern y Northern blots. Métodos para la secuenciación de DNA. Sistemas inmunológicos de análisis empleados en Biología Molecular.

**Tema 6.- Tecnología del DNA recombinante.** Amplificación de DNA in vitro: PCR. Transcripción inversa y PCR (RT-PCR). Estrategias de clonación. Enzimas utilizadas en la tecnología del DNA recombinante. Vectores de clonaje y de expresión. Construcción y análisis de genotecas.

**Tema 7. Aplicaciones de la ingeniería genética en alimentación.** Organismos modificados genéticamente (microorganismos, plantas y animales transgénicos). Alimentos modificados genéticamente: Antecedentes y actualidad. Aplicaciones de la ingeniería genética a la industria alimentaria.

### **Tema 8. Metabolismo de los microorganismos de interés biotecnológico.**

Metabolismo energético en microorganismos de interés industrial. **Respiración:** respiración aerobia y anaerobia en quimioheterótrofos, respiración aerobia en quimioautótrofos. Ventajas del crecimiento aeróbico. **Fermentaciones:** concepto de fermentación desde el punto de vista microbiano y desde el punto de vista industrial. Tipos de fermentaciones. Principales fermentaciones de interés en alimentación.

### **Tema 9. Diseño de fermentadores y factores que afectan al rendimiento de las fermentaciones.**

Diseño y descripción de los componentes básicos de un fermentador. Instrumentación y control. Sistemas de medida y de esterilización. Fermentadores de laboratorio y a escala piloto.

**Fermentadores industriales.** Escalado del proceso. Etapas, problemas y factores asociados con el escalado de un proceso.

**Factores que afectan al rendimiento de las fermentaciones:** Agitación, aireación y mezclado. Efecto de la viscosidad, temperatura y pH. Aporte de oxígeno.

**Tema 10. Clasificación de los productos de interés en Biotecnología alimentaria.** Células microbianas. Aplicaciones de las células microbianas. **Metabolitos primarios y secundarios.** Características generales. Trofofase e idiofase. Métodos biotecnológicos para la superproducción de metabolitos primarios y secundarios. **Macromoléculas** de interés en biotecnología.

### **Tema 11. Producción biotecnológica de metabolitos primarios. Ácidos orgánicos y aminoácidos.**

**Producción industrial de ácidos orgánicos.** Ácido cítrico. Bioquímica de la producción del citrato por *Aspergillus niger*. Ácido glucónico. Ácido láctico. Ácido tartárico. Ácido fumárico. Ácido málico. **Ácido acético.** Metabolismo de las bacterias acéticas. Proceso de fabricación del vinagre.

**Métodos de producción industrial de aminoácidos.** Ácido glutámico. Lisina. Metionina.

### **Tema 12. Producción de otros metabolitos primarios: alcoholes, vitaminas, nucleótidos y nucleósidos.**

**Producción industrial de etanol.** Microorganismos implicados. Esquema del proceso: fermentación continua y discontinua. Condiciones de la fermentación y optimización del proceso. **Producción microbiana de vitaminas.** Vitamina B12. Riboflavina. **Producción de nucleótidos y nucleósidos.**

### **Tema 13. Producción de macromoléculas: enzimas y biopolímeros.**

**Enzimas en la industria alimentaria.** Selección de microorganismos. Microorganismos GRAS. Producción industrial de enzimas.

**Exopolisacáridos microbianos:** aplicaciones de los exopolisacáridos a la industria alimentaria. Producción industrial de xantano. Otros polisacáridos: gelano, curdlano, escleroglucano, dextrano y alginatos.

### **Tema 14. Producción de bebidas alcohólicas.**

**La cerveza.** Aspectos generales de la fabricación: materias primas. Tipos de levaduras que intervienen en el proceso. **El vino.** Tipos de fermentaciones y microorganismos implicados. La segunda fermentación alcohólica y los vinos espumosos. Mejora biotecnológica de levaduras de cerveza y vino. **La sidra. Bebidas destiladas.**

### **Tema 15. Producción de pan.**

Levaduras de panadería. Metabolismo de la levadura en la masa de pan. Técnicas de fabricación. Método Zero.

Mejora de los procesos de elaboración de pan. Mejora biotecnológica de levaduras panarias.

#### **Tema 16. Producción de derivados lácteos.**

Las bacterias lácticas y sus transformaciones. **El yogur y las leches fermentadas**. Características de los fermentos. Proceso de fabricación. **Probióticos y prebióticos**. Concepto, efectos beneficiosos y mecanismos de acción. Características de los microorganismos probióticos. **El queso** Tipos. Procesos de fabricación y fermentos implicados.

#### **Tema 17. Vegetales fermentados.**

Tipos de fermentaciones y microorganismos implicados. Fermentación de la col y aceitunas. Alimentos derivados de soja y otros preparados. Preparaciones culinarias exóticas.

#### **Tema 18. Otros productos fermentados.**

**Productos cárnicos**. Papel de los microorganismos en la elaboración de productos cárnicos fermentados y curados.

**Fermentación de los productos de pesca**. Productos tradicionales y nuevos productos. Microorganismos implicados.

#### **TEMARIO PRÁCTICO**

1. Aislamiento y caracterización de microorganismos de interés biotecnológico: aislamiento de *Bacillus* productores de exoenzimas a partir de muestras del suelo.
2. Obtención de alimentos por fermentación: fermentación láctica para la producción de yogur. Fermentación alcohólica para productos de panadería.
3. Obtención de bebidas por fermentación: fermentación alcohólica para la producción de cerveza.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Genetically engineered Food. Heller KJ. 2nd Ed. Wiley-VCH, 2006  
Microbiology and Technology. Demain and Davies. ASM Press. 2010  
Biotecnología de la cerveza y la malta. Hough. Acribia. 2003.  
Biotecnología alimentaria. 1993. García-Garibay, Quintero-Ramírez, López-Mungía. Limusa.  
Biotecnología de la fermentación. 1991. Ward. Acribia  
Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. 1993. Crueguer y Crueger. Acribia.  
Microbial Biotechnology. Fundamentals of applied Microbiology. 2007. Glazer and Nikaido. Freeman.  
Microbiología alimentaria. Volumen 2: Fermentaciones alimentarias. 1995. Burgeois y Larpent. Acribia  
Biotechnology for Beginners. Renneberg, R. 2008. Elsevier/Academic Press.  
Principles of Gene Manipulation. 2002. 6ª edición. Old RW y Primrose SB. Blackwell Scientific Publications.  
Lactic Acid Bacteria. Microbiology and Functional Aspects. 2ª Edición. Salminen S y von Wright A. Marcell Dekker Inc. 1998.  
Biotecnología Alimentaria. 2017. Delgado y Rocha. Ed. Síntesis.

#### **ENLACES RECOMENDADOS**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



## **METODOLOGÍA DOCENTE**

- Clases teóricas
- Exposiciones y debates (seminarios)
- Tutorías especializadas
- Clases prácticas

## **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

### *Criterios de evaluación*

- Los conocimientos del programa de teoría se evaluarán en dos pruebas (exámenes). Una primera prueba teórica, no eliminatória y la calificación obtenida se tendrá en cuenta a la hora de la calificación final de la asignatura. Al final del cuatrimestre, se realizará una prueba teórica final de toda la asignatura.
- Los conocimientos del programa práctico se evaluarán teniendo en cuenta el interés y rendimiento demostrado por el estudiante en el laboratorio y por una prueba teórico/práctica que se realizará al finalizar la enseñanza práctica. Es imprescindible aprobar las prácticas para superar la asignatura. La calificación obtenida se tendrá en cuenta a la hora de la calificación final de la asignatura.

Los sistemas de evaluación a emplear y su peso en porcentaje sobre la calificación final son:

- Exámenes orales y/o escritos (hasta un 70% de la calificación)
- Asistencia, participación y realización de prácticas (hasta un 10% de la calificación)
- Asistencia y participación en seminarios y/o exposición de trabajos (hasta un 10% de la calificación)
- Otras actividades (hasta un 10%)

## **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.