



GUÍA DOCENTE 2012-2013
Biotechnología alimentaria

1. Denominación de la asignatura:

Biotechnología alimentaria

Titulación

Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Código

5179

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Módulo 3: Tecnología de los Alimentos

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

Biotechnología y Ciencia de los Alimentos

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

Manuel Pérez Mateos, M^a Dolores Rivero Pérez, María Concepción Pilar Izquierdo e Isabel Escudero Barbero



4.b Coordinador de la asignatura

Manuel Pérez Mateos

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

Tercer Curso. Segundo semestre

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

Obligatoria

7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

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

1. Describir las principales aplicaciones de la biotecnología en la producción de alimentos, aditivos alimentarios y auxiliares tecnológicos, trazabilidad, autenticación de componentes, detección de patógenos y prevención y control de enfermedades emergentes.
2. Describir y comprender las principales etapas utilizadas para la preparación de alimentos modificados genéticamente y algunas aplicaciones significativas a la preparación de alimentos transgénicos.
3. Utilizar en el laboratorio algunas técnicas de manipulación genética empleadas en la detección y preparación de GMOs .
4. Explicar las rutas metabólicas de los procesos fermentativos de interés en la industria alimentaria.
5. Describir las enzimas de mayor interés en la industria alimentaria.
6. Conocer los tipos de biorreactores y sus aplicaciones en la producción de alimentos y en la obtención de compuestos de interés alimentario para la elaboración de nuevos productos.
7. Conocer las formas de operación de los biorreactores y analizar y proponer alternativas técnicas de mejora.
8. Describir las etapas implicadas en la producción industrial de enzimas y las principales técnicas de inmovilización, explicando las características y propiedades de los biocatalizadores inmovilizados.



9. Incrementar las habilidades psicomotoras en las técnicas más importantes del DNA recombinante, las fermentaciones microbianas y el uso de la tecnología enzimática.

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes

Se pretende introducir a los estudiantes en las principales técnicas utilizadas en los procesos de elaboración de productos alimenticios mediante el uso de organismos vivos o de alguno de sus componentes, procesos enzimáticos o la obtención de alimentos modificados genéticamente.

Para ello se plantean los objetivos siguientes:

A. Objetivos formativos (actitudes): Conseguir que el estudiante reflexione, entienda, integre y compare los fundamentos y aplicaciones de las tecnologías fermentativas, enzimáticas y del DNA recombinante en la producción de alimentos y en relación al uso industrial de biorreactores. Que se familiarice con el razonamiento y el método científico. Que desarrolle hábitos de observación y análisis. Que adquiera hábitos críticos y creativos y que sea capaz de adquirir conocimientos e información sobre biotecnología alimentaria.

B. Objetivos cognoscitivos (saber): Introducir al alumno en el concepto de biotecnología como actividad interdisciplinar. Conseguir que conozca y comprenda los procedimientos y aplicaciones de la biotecnología alimentaria.

Enseñar el concepto y objetivos de la tecnología del DNA recombinante, sentar los fundamentos de las principales técnicas utilizadas para la clonación del DNA y llamar la atención del alumno sobre sus principales aplicaciones relativas al sector agroalimentario.

Conseguir que el estudiante se conciencie del impacto extraordinario que tienen la tecnología del DNA recombinante, las fermentaciones y la enzimología industrial en múltiples aplicaciones biomédicas, industriales, agrícolas, energéticas, etc.

Dar a conocer los tipos de biorreactores y las variables que intervienen en el estudio de su operación y de su rendimiento.

C. Objetivos metodológicos (saber hacer):

Formar al estudiante en cuanto a conocimientos e incremento de sus habilidades psicomotoras en las técnicas más importantes de la tecnología del DNA recombinante, las fermentaciones microbianas y el uso de la tecnología enzimática y los biorreactores.



9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

UNIDAD TEMÁTICA I.- INTRODUCCIÓN. PRINCIPALES APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA

TEMA 1.- OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

1. Objetivos. 2. Contenidos: Unidades temáticas del programa de la asignatura. 3. Competencias que debe adquirir el estudiante. 4. Métodos de evaluación. 5. Actividades formativas y metodología docente. 6. Fuentes de información bibliográfica y recursos de Internet.

TEMA 2.- CONCEPTO DE BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. PRINCIPALES APLICACIONES

1. Concepto de biotecnología alimentaria. 2. Aplicaciones en la producción de alimentos, aditivos alimentarios y auxiliares tecnológicos. 3. Aplicaciones en trazabilidad. 4. Aplicaciones en la autenticación de componentes. 5. Aplicaciones en la detección de patógenos y control de enfermedades.

UNIDAD TEMÁTICA II.- MODIFICACIÓN GENÉTICA DE ALIMENTOS

TEMA 3.- INTRODUCCIÓN. CONCEPTO DE INGENIERÍA GENÉTICA

1.- Concepto de Ingeniería Genética. Genética clásica y molecular 2.- Principales hitos históricos de la ingeniería genética. 3.- Objetivos de la ingeniería genética.

TEMA 4. TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN GENÉTICA

1.- Introducción: Etapas en la clonación de genes. 2.- Preparación del gen a clonar. 3.- Unión de fragmentos de DNA. 4.- Vectores de clonación para procariotas. 5.- Introducción del rDNA en la célula hospedadora. 6.- Reconocimiento y selección de clones con rDNA. 7.- Expresión del DNA clonado en procariotas. 8.- Modificación genética de levaduras. 9.- Plantas modificadas genéticamente. 9.1.- Cultivo de células vegetales. 9.2. Regeneración de plantas enteras a partir de células cultivadas. 9.3.- Vectores para la manipulación de plantas. 9.4.- Transformación de células vegetales.

TEMA 5.- APLICACIONES DE LA INGENIERÍA GENÉTICA EN ALIMENTOS

1.- Tipos de alimentos transgénicos. 2.- Aplicaciones en fermentaciones alimentarias. 3.- Plantas transgénicas. 3.1. Plantas resistentes. 3.2. Maduración retrasada de frutos. 3.3. Otros transgénicos



Unidad Temática III.- Fermentaciones en la producción de alimentos

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LA FERMENTACIÓN

1.- Concepto de Fermentación. 2.- Desarrollo histórico de las fermentaciones industriales.

3.- Agentes implicados: Sustratos-Microorganismos-Productos.

TEMA 7. MICROORGANISMOS FERMENTADORES

1.- Introducción. 2.- Microorganismos industriales. 3.- Metabolismo microbiano. 4.- Necesidades nutricionales. 5.- Condiciones Ambientales. 6.- Control o Inhibición del crecimiento microbiano. 7.- Regulación del Metabolismo.

TEMA 8. PRINCIPALES TIPOS DE FERMENTACIONES

1.- Vía Embden-Meyerhof (Alcohólica-Láctica-Ácido Mixta-Butanodioica-Butírica-Propiónica). 2.- Vía de las Hexosas-monofosfato. 3.- Ruta C2-C3.

TEMA 9. TECNOLOGÍA DE LAS FERMENTACIONES

1. Selección de microorganismos. 2. Incidencia del sustrato en el proceso de fermentación. 3. Condiciones de estrés. 4. Seguimiento de las fermentaciones. 5. Productos de interés

Unidad Temática IV.- Tecnología enzimática aplicada a la producción e alimentos

TEMA 10.- INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

1.- La tecnología enzimática como herramienta de la Biotecnología. 2. Introducción a la utilización tecnológica de las enzimas.

TEMA 11.- PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE ENZIMAS

1.- Fuentes de enzimas. 1.1. Los microorganismos como fuentes de enzimas industriales. Ventajas técnicas y económicas. 2.- Producción de enzimas por fermentación. 3.- Extracción y purificación enzimática. 4.- Consideraciones legales para la producción de enzimas.

TEMA 12.- INMOVILIZACIÓN DE ENZIMAS.

1.- Introducción. 2.- Técnicas de inmovilización. 3.- Propiedades de las enzimas inmovilizadas. 3.1.- Efecto sobre la estabilidad. 3.2.- Propiedades cinéticas. 3.3. Efectos del pH. 4.- Principales aplicaciones de las enzimas inmovilizadas.



TEMA 13.- PRINCIPALES APLICACIONES DE LAS ENZIMAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

1.- Enzimas en el procesado de proteínas. 2.- Industria del almidón y sus derivados. 3.- Enzimas en alimentos horneados. 4.- Enzimas en productos lácteos. 5.- Enzimas en productos derivados de malta y bebidas alcohólicas. 6.- Enzimas en otros productos de interés comercial. 7.- Usos analíticos.

Unidad Temática V.- Biorreactores aplicados a la industria alimentaria

TEMA 14.- TIPOS DE BIORREACTORES Y FORMAS DE OPERACIÓN

1.- Introducción. 2.- Fermentación en superficie y sumergida. 3.- Sistemas de agitación y aireación. 4.-Transferencia gas – líquido.

TEMA 15.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS

1.-Criterios de selección del tipo de biorreactor. 2.- Formulación del medio. 3.- Diseño y operación de un proceso típico de fermentación. 4.- Variables de operación para el control del proceso.

TEMA 16.- ESTEQUIOMETRIA Y CINÉTICAS METABÓLICAS

1- Crecimiento celular: consideraciones previas. 2- Estequiometria global del crecimiento: formulación del medio y factores de rendimiento. 3- Cinéticas de crecimiento y de formación de productos. 4- Efectos del entorno.

TEMA 17. CÁLCULO DE BIORREACTORES IDEALES

1- Balances de materia. 2- Biorreactor discontinuo. 3- Biorreactor continuo de tanque agitado y quimiostato de Monod.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ATKINSON, B., (1986) Reactores Bioquímicos, Reverté, Barcelona,
- BAILEY, J. E. Y OLLIS, D. F., , (1982) Biochemical Engineering Fundamentals. , McGraw-Hill International ,
- BAMFORTH C. W. , (2005) Alimentos, fermentación y microorganismos, Acribia, Zaragoza,
- BELTRÁN. J.P.; GARCÍA OLMEDO, F.; PUIGDOMÉNECH, P., (2003) Plantas transgénicas, Ediciones Universidad de Salamanca,
- BROWN, C.M.; CAMPBELL, I. y PRIEST, F.G., (1990) Introducción a la biotecnología., Acribia,
- BU'LOCK, J. y KRISTIANSEN, B, (2001) Biotecnología básica., Acribia.,



- HERRAEZ, ANGEL, (2012) Biología molecular e ingeniería genética, Segunda, Elsevier, España, 978-84-8086-647-7, www.studentconsult.es.
- IZQUIERDO ROJO, M., (2001) Ingeniería genética y transferencia génica., Pirámide,
- JAGNOW, G. y DAWID, W., (1991) Biotecnología. Introducción con experimentos modelo., Acribia,
- LUQUE, J. y HERRÁEZ, A., (2001) Texto ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud., Harcourt.,
- MCNEIL, B., HARVEY, L.M. , (1990) Fermentation a practical approach, Oxford University Press, Oxford,
- PERERA, J. TORMO, A. Y GARCÍA, J.L., (2002) Ingeniería genética. I, Preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA., Síntesis.,
- PERERA, J. TORMO, A. Y GARCÍA, J.L., (2002) Ingeniería genética. II, Expresión de DNA en sistemas heterólogos., Síntesis.,
- REGUEIRO VARELA, B.; TOJO SIERRA, R. y BALSEIRO GONZALEZ, M., (2002) Las Biotecnologías en las Industrias Agroalimentarias. Su repercusión en el hombre y la sociedad., Velograf,
- SHETTY, K.; PALIYATH, G.; POMETTO, A. and LEVIN, R.E., (2006) Food Biotechnology, Taylor & Francis. CRC,
- SMITH, J.E., (2006) Biotecnología, Acribia,
- STEPHESON FH, (2010) Biología Molecular y Biotecnología. Guía de matemáticas para el laboratorio, Academic Press,
- TREVAN, M. D., Boffey, S., Goulding, K. M. y Stanbury, P., (2000) Biotecnología: Principios Biológicos., Acribia,
- WALKER, J.M. Y GINGOLD, EB., (1997) Biología Molecular y Biotecnología., Acribia,
- WARD, O. , (1989) Biotecnología de la Fermentación, Acribia, Zaragoza,
- WATSON, J.D.; TOOZE, J. Y KURTZ, D.T., (1986) ADN recombinante. Introducción a la ingeniería genética., Labor.,
- WISEMAN, A., (1991) Manual de biotecnología de los enzimas., Acribia,
- WOOD, B.J. B. , (1998) Microbiology of fermented foods, Blackie Academic & Professional, Londres,



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ATKINSON, B. Y MAVITUNA, F., , (1983) Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook., McMillan Publishers Ltd. , Surrey (England),

DORAN, P. M, (1995) Bioprocess Engineering Principles. , Academic Press. , London,

Mario Diaz, (2012) Ingeniería de Bioprocesos, Paraninfo, S.A., Madrid,

MCNEILL, B. Y HARVEY, L. M. (Eds.), (1990) Fermentation: A Practical Approach., IRL Press, Oxford University Press ,

NAZ, N., (2002) Enzymes and Food., Oxford University Press.,

PEREZ MATEOS, M., (2001) Aplicaciones de la biotecnología de enzimas inmovilizados., Biotecnología, 5, 8-15,

SINCLAIR, C.G. AND KRISTIANSEN, B. , (1987) Fermentation kinetics and modelling, J.D. Bu'Lock, Open University Press, Taylor and Francis, New York ,

WEBB, F. C., (1966) Ingeniería Bioquímica, Acribia,

10. 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
Enseñanza mediante sesiones presenciales y docencia no presencial interactiva (a través de UBUVirtual) de los conceptos y contenidos de esta materia (I:2, IG:6, F:6, TE:4, RB:6)	1-9	23	43	66
Clases prácticas (laboratorio y aula de informática)(IG:8, F:6, TE:3, RB:6)	7-9	24	24	48
Sesiones presenciales de seminario para exposición y discusión de trabajos, resolución	1-9	4	19	23



de problemas y casos prácticos previamente trabajados por los estudiantes (IG:1, F:1, TE:1, RB:1)				
Resolución no presencial de cuestionarios	1-9	0	10	10
Examen global (preguntas cortas)	1-9	3	0	3
Total		54	96	150

11. Sistemas de evaluación:

Para superar la asignatura, será necesario alcanzar un mínimo del 40% en cada uno de los bloques de procedimientos de evaluación. De acuerdo con lo establecido en el artículo 10.2 del Reglamento de Evaluación, las prácticas no serán susceptibles de recuperación en la segunda convocatoria.

Procedimiento	Peso en la calificación final
Examen de conocimientos (preguntas cortas)	40 %
Prácticas	20 %
Cuestionarios, resolución de problemas o casos prácticos	25 %
Trabajo monográfico	15 %
Total	100 %

Evaluación excepcional, si procede:

En el caso en que los profesores de la asignatura estimen oportuno realizar evaluación excepcional a los estudiantes que lo justifiquen suficientemente según lo establecido en el Reglamento de Evaluación, a estos estudiantes se les aplicará los mismos criterios de evaluación que al resto, salvo el referido a las prácticas, que será sustituido por un examen de prácticas.



12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

- .- Enseñanza mediante sesiones presenciales y docencia no presencial interactiva (a través de UBUVirtual) de los conceptos y contenidos de esta materia.
- .- Clases prácticas (laboratorio y aula de informática).
- .- Sesiones presenciales de seminario para exposición y discusión de trabajos, resolución de problemas y casos prácticos previamente trabajados por los estudiantes.
- .- Resolución no presencial de cuestionarios.
- .- Examen global tipo preguntas cortas.
- .- Tutorías presenciales colectivas o individuales.

13. Calendarios y horarios:

Disponible en:

<http://www.ubu.es/ubu/cm/titulaciones/temas/cyta>

<http://www.ubu.es/ubu/cm/titulaciones/tkContent?pgseed=1276762385705&idContent=112642&>

14. Idioma en que se imparte:

Español