

61140

BIOTECNOLOGÍA E INGENIERÍA GENÉTICA ALIMENTARIA

Asignatura		Optativa
Créditos	6	4.5 teóricos + 1.5 prácticos
Carácter		Cuatrimestral. Primer cuatrimestre.
Área de conocimiento:		Bioquímica y Biología Molecular
Breve descripción del contenido		Almacenamiento y transmisión de la información genética. Ingeniería Genética
Profesorado		Dra. María Angeles Ruiz González

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Definir Biotecnología y conocer las diferentes tecnologías que la integran, especialmente la Ingeniería Genética.
- Comprender la gran importancia de la Biotecnología y sus numerosas aplicaciones en la actualidad, especialmente en el campo de la mejora y producción de alimentos.
- Conocer los ámbitos de aplicación de la Biotecnología de alimentos.
- Describir y entender los mecanismos celulares implicados en la reorganización, almacenamiento y transmisión de la información genética.
- Conocer las técnicas bioquímicas básicas utilizadas en Ingeniería Genética.
- Saber describir y diferenciar las diferentes técnicas de clonación.
- Conocer el proceso y las técnicas utilizadas en la creación de microorganismos transgénicos de interés en la industria alimentaria.
- Conocer el proceso y las técnicas utilizadas en la creación de animales y plantas de interés para la industria alimentaria.
- Definir Bioseguridad y Bioética.
- Conocer las técnicas de análisis y detección de alimentos transgénicos

COMPETENCIAS Y DESTREZAS TEÓRICO-PRÁCTICAS A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

- Alcanzar los objetivos de tipo cognitivo propuestos en el punto anterior.
- Promover la comprensión de textos científicos en castellano e inglés.
- Mejorar la comunicación oral y escrita del alumno.
- Adquirir habilidades de búsqueda y análisis de información de diferentes fuentes bibliográficas (en papel y electrónicas).
- Adquirir habilidades básicas de experimentación en Ingeniería Genética.
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
- Saber analizar y criticar los datos experimentales.
- Conocer riesgos y precauciones en el manejo del material de laboratorio.
- Utilización de herramientas informáticas como Internet, Campus Virtual, Office, etc.
- Capacidad para trabajar de forma autónoma y en grupo.

. TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO

El **TEMARIO TEÓRICO** está dividido en 3 bloques:

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN

Duración: 6 horas

Tema 1: BIOTECNOLOGÍA

1. Definición de Biotecnología
2. Breve historia de la Biotecnología
3. Herramientas de la Biotecnología: tecnología de anticuerpos monoclonales, tecnología de bioprocesos, tecnología de los cultivos celulares, tecnología de biosensores, tecnología de la Ingeniería Genética, tecnología de la ingeniería de proteínas, tecnología de micromatrices y nanobiotecnología
4. Aplicaciones de la Biotecnología: biotecnología médica, biotecnología agropecuaria y biotecnología del medio ambiente

Tema 2: BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

1. Introducción
2. Tecnología enzimática y de biocatálisis
3. Alimentos transgénicos
4. Seguridad alimentaria

Tema 3: GENÉTICA MOLECULAR: estructura de ácidos nucleicos y organización del genoma

1. Estructura del ADN y el ARN: nucleótidos
2. Tipos de ARN
3. Propiedades fisicoquímicas de los ácidos nucleicos
4. Organización del genoma procariota, vírico y eucariota

BLOQUE 2. REESTRUCTURACIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

Duración: 11 horas

Tema 4: REPLICACIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

1. Definición y características
2. DNA polimerasas procariotas y eucariotas
3. Otras enzimas implicadas en la replicación
4. Mecanismo de replicación en procariotas
5. Mecanismo de replicación en eucariotas

Tema 5: REESTRUCTURACIÓN DEL ADN

1. Mecanismos de reestructuración del ADN.
2. Tipos de mutaciones
3. Métodos para detectar agentes mutagénicos
4. Mutagénesis dirigida

Tema 6: TRANSCRIPCIÓN Y REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

1. Definición y características
2. Transcripción procariota
3. Regulación de la transcripción procariota
4. Transcripción eucariota
5. Regulación de la transcripción eucariota
6. Procesamiento post-transcripcional del ARN en procariotas y eucariotas

Tema 7: TRADUCCIÓN

1. El código genético
2. El tRNA y los ribosomas
3. Mecanismo de traducción procariota
4. Mecanismo de traducción eucariota
5. Regulación de la síntesis proteica
6. Modificaciones post-traduccionales de proteínas
7. Tráfico de proteínas
8. Degradación de proteínas

BLOQUE 3. INGENIERÍA GENÉTICA

Duración: 18 horas

Tema 8: METODOLOGÍA BÁSICA EMPLEADA EN INGENIERÍA GENÉTICA.

1. Introducción
2. Aislamiento y análisis de los ácidos nucleicos
3. Transferencia de ácidos nucleicos a soportes sólidos
4. Hibridación de ácidos nucleicos
5. Degradación de ácidos nucleicos
6. Síntesis enzimática
7. Secuenciación del ADN
8. Enzimas de restricción
9. Aplicaciones de las enzimas de restricción

Tema 9: CLONACIÓN ACELULAR: REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR)

1. Concepto y tipos de clonación
2. Descripción del método de la PCR clásica
3. PCR en tiempo real
4. Variaciones de la técnica básica de PCR
5. Aplicaciones de la PCR
6. Perfil de ADN o huella genética

Tema 10: CLONACIÓN CELULAR: AMPLIFICACIÓN GÉNICA MEDIANTE LA TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE

1. Tecnología del ADN recombinante
2. Etapas de un proceso de clonación celular
3. Vectores procariotas
4. Expresión de los productos clonados
5. Ventajas y desventajas de las bacterias como huéspedes de clonaje
6. Genotecas genómicas y genotecas de cDNA

Tema 11: TRANSFERENCIA GÉNICA EN LEVADURAS

1. Las levaduras como huéspedes de clonaje
2. Vectores para transferencia génica en levaduras
3. Métodos de transformación y selección en levaduras
4. Estabilidad de las proteínas clonadas en levaduras
5. Modificaciones post-traduccionales de las proteínas clonadas en levaduras
6. Aplicaciones de las levaduras transgénicas

Tema 12: TRANSFERENCIA GÉNICA EN ORGANISMOS ANIMALES COMPLETOS

1. Técnicas de mejora animal
2. Creación de individuos genéticamente idénticos o clónicos: transferencia nuclear. La oveja Dolly
3. Creación de animales transgénicos
4. Expresión de los productos clonados
5. Aplicaciones de los animales transgénicos

Tema 13: TRANSFERENCIA GÉNICA EN PLANTAS

1. Mejora vegetal tradicional y por Ingeniería Genética
2. Etapas en la creación de una planta transgénica
3. Vectores para transferencia génica en plantas
4. Métodos de cultivo de células vegetales
5. Métodos de transferencia del ADN en plantas
6. Métodos de selección: genes marcadores y genes reporteros
7. Expresión del transgén introducido en la planta
8. Evaluación de la planta transformada
9. Un caso real: algodón Bt de Monsanto
10. Situación actual de los cultivos transgénicos
11. Aspectos polémicos de las plantas transgénicas
12. Aplicaciones de las plantas transgénicas

Tema 14: BIOSEGURIDAD Y BIOÉTICA

1. Definición de Bioseguridad y Bioética
2. Métodos de detección de alimentos transgénicos
3. Ventajas y riesgos potenciales de los alimentos transgénicos
4. Aspectos legislativos: etiquetado de los alimentos transgénicos

El **TEMARIO PRÁCTICO** consta de:

Prácticas de laboratorio:

7. Aislamiento y cuantificación de ADN
8. Elaboración de un mapa de restricción
9. Electroforesis de ADN en geles de agarosa.
10. Transformación génica de bacterias

Las prácticas se realizarán en 4 sesiones de laboratorio de 3-4 horas de duración

Seminarios:

1. Exposición oral de un trabajo relativo a un artículo científico
2. Debate sobre los alimentos transgénicos y su repercusión en la sociedad

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El profesor propone ocho actividades al alumno, cada una de las cuales tendrá un valor determinado en puntos. La calificación máxima alcanzable a lo largo del cuatrimestre será de 120 puntos, equivaliendo las puntuaciones a las calificaciones ECTS según se muestra a continuación:

Puntuación	Calificación ECTS	Calificación clásica
100-120	A*	Matrícula de honor
85-100	A	Sobresaliente
70-84	B	Notable
55-69	C	Aprobado
40-54	D	Suspenso compensable
menos de 40	E	Suspenso

Las **ocho actividades a realizar**, y su valor máximo en puntos son:

- Asistencia a clases y tutorías: hasta **5** puntos (clases: 4 puntos, asistencia mínima de un 35%, considerándose también la participación activa del alumno) (tutorías: 1 punto; asistencia mínima de 4 veces)
- Resolución de cuestiones teóricas: hasta **15** puntos
- Pruebas fin de bloque: hasta **40** puntos (en cada prueba se debe obtener una nota mínima de 4 puntos de 10 posibles para considerarla en la suma de puntos)
- Asistencia al laboratorio: hasta **5** puntos
- Discusión del cuaderno de prácticas: hasta **10** puntos
- Estudio y exposición de un artículo científico: hasta **15** puntos (es obligatorio asistir como mínimo a 3 tutorías para el seguimiento del trabajo)
- Preparación y exposición de una clase magistral: hasta **10** puntos (es obligatorio asistir como mínimo a 3 tutorías para el seguimiento del trabajo)
- Prueba final: hasta **20** puntos (nota mínima de 8 puntos para considerarlo en la suma de puntos)

Se realizarán 4 pruebas parciales.

La calificación D (suspense compensable) podrá pasar a C (aprobado) con la realización de un examen o trabajo.

El alumno debe participar en todas las actividades docentes programadas, excepto en la prueba final que es de libre elección, teniendo siempre en cuenta que es necesario haber puntuado en, al menos, 5 actividades diferentes para que se considere incluido en la enseñanza ECTS.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Desmont S.T. (2002) "*An introduction to Genetic Engineering*". Ed: Cambridge University Press.
- Garret R.H. and Grisham C.M. (1999) "*Biochemistry*". Ed. Saunders College Publishing.
- Glick B.R. and Pasternak J.J. (2003) "*Molecular Biotechnology*". 3rd edition. Ed: ASM Press, Washington.
- Grierson D. and Covery S.N. (1991) "*Biología molecular de las plantas*". Ed. Acribia.

- Izquierdo M. (1999) "*Ingeniería genética y transferencia génica*". Ediciones Pirámide.
- Lee B.H. (2000) "*Fundamentos de biotecnología de los alimentos*". Ed. Acribia
- Luque J. y Herraiz A. (2001) "*Biología Molecular e Ingeniería Genética Aplicada*": Ediciones Harcourt.
- Mathews C.K. and van Holde K.E. (2002) "*Bioquímica*". 3^a edición. Ed: Pearson educación. Madrid
- Old R.W. and Primrose S.B. (2001) "*Principles of gene manipulation. An introduction to genetic engineering*". Ed: Blackwell Science.
- Perera J., Tormo A. y García J.J. (2002) "*Ingeniería Genética*" vols. I y II. Ed. Síntesis.
- Slater A., Scott N. and Fowler M. (2003) "*Plant biotechnology*". Ed: Oxford University Press.
- Walker J.M. and Gingold E.B. (1997) "*Biología molecular y biotecnología*". 2^a edición. Ed. Acribia.
- Watson J.D., Gilman M., Witkowski J. and Zoller M. (1998) "*Recombinant DNA*". 2nd edition. Ed. Scientific American Books.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Foro Agrario (2003) "*La biotecnología vegetal en el futuro de la agricultura y la alimentación*". Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- Houdebine L.M. (1997) "*Transgenic animals. Generation and use*". Ed. Harwood Academia Publishers.
- Lewin B. (2000) "*Genes VII*". Ed. Oxford University Press.
- Lindsey K. (1998) "*Transgenic plant research*" Ed. Harwood Academia Publishers.
- Pedauy J., Ferro A. y Pedauy V. (2000) "*Alimentos transgénicos. La nueva revolución verde*". Ed. McGraw-Hill.
- Riechmann J. (2000) "*Cultivos y alimentos transgénicos. Una guía crítica*" Ed. Los libros de la catarata. Madrid.
- Scragg A. (2001) "*Biotecnología medioambiental*". Ed. Acribia.
- Voet D. and Voet J.G. (1995) "*Bioquímica*". Ed. Omega. Barcelona
- Varios autores (1992) "*Las biotecnologías en las IAA: su repercusión en el hombre y la sociedad*". Ed. Velograf.