

DATOS DE LA ASIGNATURA					
Titulación:	Licenciatura Ciencias Ambientales			Plan:	1998
Asignatura:	Biotecnología Ambiental			Código:	24046
Tipo:	Optativa	Curso:	4º	Créditos ECTS:	5
Créditos Totales LRU:	6	Teóricos:	4	Prácticos:	2
Descriptor (BOE):	.				
Departamento:	Biología Ambiental y Salud Pública. Y Química y Ciencia de los Materiales	Área de Conocimiento:	Biología Celular y Bioquímica y Biología Molecular		
Prerrequisitos:	No se definen				

PROFESORADO		Ubicación	Horario de Tutorías
Responsable:	Dr. Francisco Navarro Roldán Dr. Carlos Vílchez Lobato	Fac. CCAA. Mód. 4 y 5, Planta 4ª	M,X,J: 14.00-16.00
Otros:			

DOCENCIA EN EL CURSO 2006-2007	
Objetivo General de la Asignatura:	Conocimiento y comprensión de las técnicas utilizadas habitualmente en la biotecnología y su aplicación médica o industrial.
Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención de productos de la biotecnología de carácter comercial. 2. Manejo de cultivos de microorganismos, células eucariotas y tejidos vegetales. 3. Diseñar estrategias experimentales para abordar problemas científicos. 4. Observación y seguimiento de algunas aplicaciones de la biotecnología en la industria.

Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:

1. Dominar la terminología básica de la Biología Molecular y la Genética para aprender a expresar los conceptos y describir correctamente las actividades de desarrollo tecnológico y los componentes encargados de llevarlas a cabo.
2. Entender y asimilar los conceptos y terminología específica de la Biotecnología.
3. Conocer las herramientas y aplicaciones de la Ingeniería Genética actual.
4. Conocer la obtención, uso y legislación vigente sobre los alimentos transgénicos, clonación de seres vivos y obtención de órganos para xenotransplantes.
5. Conocer el uso de material biológico como biocatalizador en sustitución de procesos industriales de naturaleza puramente química, a fin de no generar contaminantes.

Temario Teórico
y Planificación
Temporal:

MÓDULO I

UNIDAD 1ª: INTRODUCCIÓN

TEMA 1. La Biotecnología.

Introducción. Definición y conceptos de Biotecnología. Breve evolución histórica de la Biotecnología y objetivos que persigue y ámbitos de aplicación.

TEMA 2. La tecnología del ADN recombinante.

La tecnología del ADN recombinante y la ingeniería genética. Clonación. PCR. Principales aplicaciones de la Biotecnología en los sectores industriales más importantes.

UNIDAD 2ª: ORGANISMOS TRANSGÉNICOS (Bases)

TEMA 3. Los organismos transgénicos: Transgénicos animales y vegetales.

Definición. Objetivos y técnicas de producción. Tecnología transgénica en animales de interés ganadero y acuícola y plantas de interés agrícola. Transferencia de genes.

TEMA 4. Los organismos transgénicos para la ciencia.

Aplicaciones en veterinaria y medicina. "ANDi", el primer primate transgénico. Xenotransplantes.

UNIDAD 3ª: ORGANISMOS TRANSGÉNICOS (Problemática)

TEMA 5. Los organismos transgénicos para la sociedad. Legislación.

Normativas internacionales de uso. Etiquetado de los productos transgénicos. Aspectos éticos y legales de la biotecnología.

TEMA 6. El consumo de alimentos transgénicos.

Alimentos transgénicos y alimentos manipulados genéticamente. Aceptación social del consumo de productos transgénicos. Plantas transgénicas con propiedades insecticidas y su problemática. "Monsanto". Peligros potenciales más que reales?.

UNIDAD 4ª: CULTIVO CELULAR (1)

TEMA 7. Técnicas de cultivo de células Eucariotas.

Necesidad de los cultivos celulares. Disociación celular. Cultivos primarios y secundarios. Establecimiento de líneas celulares. Técnicas de cultivo. Congelación y descongelación celular. Fusión celular. Células madre.

TEMA 8. Cultivos histotípicos.

Técnicas de cultivo de tejidos animales y vegetales. Obtención de callos. Cultivos hidropónicos.

UNIDAD 5ª: APLICACIONES TRADICIONALES

TEMA 9. Producción de bebidas alcohólicas.

Empleo de los microorganismos para la fermentación alcohólica. Producción de vino, cava, cerveza, licor, etc.

TEMA 10. El pan y las levaduras panarias.

Panificación con masas ácidas y levaduras. Producción de pan. Levaduras de panadería. Tipos de pan.

TEMA 11. Producción de derivados lácteos.

Elaboración de yogur, kéfir y queso.

TEMA 12. Producción de antibióticos.

Producción de antibióticos por hongos. Producción por bacterias. Modificaciones genéticas y papel de la biotecnología en la obtención de nuevos antibióticos.

Temario Teórico
y Planificación
Temporal:

MÓDULO II

UNIDAD 6ª: RUTAS METABÓLICAS

TEMA 13. Metabolismo energético.

Flujo de la energía en la biosfera. Metabolismo intermediario. Definición y rutas principales. Regulación del metabolismo. Fermentación. Respiración.

UNIDAD 7ª: CULTIVO CELULAR (2)

TEMA 14. Aislamiento de microorganismos con interés industrial.

Fuentes de microorganismos con interés industrial. Aislamiento. Criterios de selección. Obtención de microorganismos mutantes. Principales métodos de mantenimiento y conservación. Tipos de organismos según la fuente de energía y de carbono. Medios de cultivo. Materias primas usadas a nivel industrial.

UNIDAD 8ª: APLICACIONES INDUSTRIALES

TEMA 15. Catalizadores enzimáticos.

Principales características de los enzimas. Selección de la fuente enzimática. Métodos de extracción. Técnicas de purificación y caracterización cinética y molecular. Inmovilización enzimática.

UNIDAD 9ª: BIOPRODUCCIÓN DE COMPUESTOS QUÍMICOS

TEMA 16. Producción de biomasa.

Introducción. Cultivos de microorganismos a gran escala. Sistemas de producción de biomasa de organismos fotosintéticos. Valor de las proteínas de organismos unicelulares, SCP.

TEMA 17. Bioproducción de compuestos químicos industriales.

Introducción. Producción de ácidos orgánicos. Producción de disolventes. Biopolímeros. Bioinsecticidas

TEMA 18. Bioproducción de combustibles.

Cultivos agroenergéticos: producción de hidrocarburos y etanol. Producción de hidrógeno. Producción de agua oxigenada. Producción de amoníaco.

TEMA 19. Bioproducción de compuestos de interés alimentario.

Producción de aminoácidos. Producción de vitaminas. Producción de grasas y aceites. Producción de carotenoides y antioxidantes.

TEMA 20. Bioproducción de compuestos para uso médico.

Producción de antibióticos. Producción de esteroides. Producción de alcaloides. Obtención de vacunas. Producción de agentes anticancerígenos.

UNIDAD 10ª: BIOELIMINACIÓN DE COMPUESTOS TÓXICOS y BIOSENSORES

TEMA 21. Bioeliminación de contaminantes de N, S y P.

Eliminación de nitrato, nitrito y amonio por asimilación. Eliminación de nitrato, nitrito y amonio por procesos combinados de nitrificación y desnitrificación. Eliminación de sulfatos y sulfuros. Eliminación de fosfatos.

TEMA 22. Bioeliminación de metales.

Respuesta a estrés metálico. Bioadsorción. Péptidos especializados: las fitoquelatinas. Bioeliminación de cadmio. Bioeliminación de mercurio.

TEMA 23. Biodegradación de hidrocarburos.

Factores que afectan a la biodegradación de hidrocarburos. Degradación de alcanos y alquenos. Degradación de hidrocarburos halogenados. Degradación de hidrocarburos aromáticos.

TEMA 24. Biosensores.

Conceptos generales. Electrodo biológico. Genes informadores. Los genes *lux*. Biosensor de naftaleno. Biosensor de mezclas BTEX. Biosensor de mercurio. Otros Biosensores.

Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
(h)	1	2	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	40

Temario Práctico
y Planificación
Temporal:

- PRÁCTICA 1. Elaboración artesanal de bebidas alcohólicas.*
- PRÁCTICA 2. Elaboración artesanal de productos lácteos.*
- PRÁCTICA 3. Cultivo de tejidos vegetales "in vitro".*
- PRÁCTICA 4. Comprobación de colonias transformantes mediante PCR.*
- PRÁCTICA 5. Cultivo fotoautotrófico continuo de microalgas en quimiostato.*
- PRÁCTICA 6. Inmovilización de glucosa oxidasa en copolímeros de galactosa.*
- PRÁCTICA 7. Efecto de la presencia de metales sobre la asimilación de nitrato.*
- PRÁCTICA 8. Biosíntesis de carotenoides por "Dunaliella salina".*
- PRÁCTICA 9. Biotecnología Ambiental en las redes informáticas.*

Práctica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
(h)	2	2	2	2	2	2	2	2	4	20

Metodología
Docente
Empleada:

- Clases teóricas presenciales: clases magistrales en las que se introducirán los temas, se comentarán y estructurarán los conceptos principales y se integrarán con otros conceptos relacionados de otros temas y o materias.
- Clase prácticas presenciales. Tienen carácter obligatorio para poder superar la asignatura. Se realizarán en los laboratorios de las Áreas correspondientes.
- Actividades académicas dirigidas (tutorizadas):
- Preparación en grupo de ampliación de los temas (teoría y/o prácticas), que completan la información de las clases presenciales teóricas y prácticas
 - Seminario individual de temas específicos (opcional) con exposición oral a los compañeros.
 - Visionado de Documentales que nos aproximen a los últimos avances tecnológicos y a la problemática medioambiental en el ámbito de la biotecnología.

Criterios de Evaluación:	<p>Se realizará un examen final de teoría por cada módulo. Dichos exámenes constarán de varias preguntas de desarrollo breve. La nota final será el resultado de la media aritmética entre las notas obtenidas en los exámenes correspondientes a cada módulo, sin embargo, cada examen deberá ser superado por separado, no realizándose nota media entre ellos si los dos no superan <u>4.5 individualmente</u>. El valor de dicho examen será del 60% de la nota final.</p> <p>Se visionarán documentales en clase sobre los que el alumno tendrá que tomar notas las cuales serán evaluadas por el profesor. La calificación de dichas notas representará un 20% de la nota final.</p> <p>Se podrán realizar presentaciones tipo póster sobre temas de problemática medioambiental actual, en las que se propondrá por parte del alumno una posible resolución basada en la biotecnología, y que el autor o autores defenderán ante los compañeros en la sesión correspondiente. La calificación de este apartado representará un 20% sobre la nota final.</p> <p>En cualquier caso, para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota media igual o superior a 5 puntos.</p>						
	Distribución ECTS	Horas presenciales		Horas de Estudio		Otras Actividades Académicamente Dirigidas (Especificar)	Exámenes (incluyendo preparación)
Teoría		Prácticas	Teoría	Prácticas	- Preparación en grupo de temas de teoría/prácticas: 12 horas - Preparación del seminario opcional: 11 horas La materia supondrá 133 horas (5 créditos ECTS de 26,6 horas) al alumnado.	33	12
	28	14	30	4.5			

Bibliografía
Fundamental:

Especialmente recomendados:

- Brown, CM. Y col. (1991) *Introducción a la biotecnología*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
 Bu'Lock, J. Y col. (1991) *Biotecnología Básica*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
 Jagnow, G y Dawid, W. (1991) *Biotecnología: Introducción con experimentos modelo*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
 Serrano M, Piñol T (1991) *Biotecnología Vegetal*. Síntesis, Madrid.
 Trevan, MD y col. (1991) *Biotecnología: Los principios biológicos*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
 Wiseman, A. (1991) *Principios de biotecnología*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.

Otra bibliografía de interés:

- Alexander M (1994) *Biodegradation and Bioremediation*. Academic Press, New York.
 Atkinson B (1986) *Reactores Bioquímicos*. Reverté, Barcelona.
 Atkinson B (1991) *Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook* (2nd ed.) Stockton Press, New York.
 Bajaj YP (2000) *Transgenic Trees*. Springer-Verlag, Berlin.
 Barnum S (1998) *Biotechnology: an Introduction*. Wadsworth Publishing Company, New York.
 Bielecki S, Tramper J, Polak J (2000) *Food Biotechnology*. Elsevier, Amsterdam.
 Blanch H, Clarck D (1997) *Biochemical Engineering*. Marcel Dekker, New York.
 Borowitzka A, Borowitzka L (1988) *Micro-algal Biotechnology*. Cambridge University Press, New York.
 El-Gewely MR (2001) *Biotechnology Annual Review*. Elsevier, Amsterdam
 Faber K (1999) *Biotransformations*. Springer-Verlag, Berlin.
 Faber K (2000) *Biotransformations in Organic Chemistry*. Springer-Verlag, Berlin.
 Fessner WD (2000) *Biocatalysis: from discovery to application*. Springer-Verlag, Berlin.
 Fiechter A (1995) *Microbial and Enzymatic Bioproducts*. Springer-Verlag, Berlin.
 Gacesa P, Hubble J (1990) *Tecnología de las Enzimas*. Acribia, Zaragoza.
 Godfrey T, West S (1996) *Industrial Enzymology*. Stockton Press, New York.
 Good ML (1988) *Biotechnology and Material Science*. American Chemical Society, Washington.
 Grassi G, Hall DO (1988) *Photocatalytic production of energy-rich compounds*. Elsevier Applied Science
 Londres.
 Hammond J, Garvey P (2000) *Plant Biotechnology*. Springer-Verlag, Berlin.
 Hinchee RE, Alleman BC, Hoepfel RE, Miller RN (1994) *Hydrocarbon bioremediation*. Lewis Publishers, Boca
 Raton.
 Hinchee RE, Wilson JT, Bowney DC (1995) *Intrinsic Bioremediation*. Batelle Press, Columbus, Ohio.
 Hobbelink H (1991) *Biotechnology and the Future of World Agriculture*. Zed Books, Londres.
 Lee B (1996) *Fundamentos de Biotecnología de los Alimentos*. Acribia, Zaragoza.
 Leeper FJ, Vederas JC (2000) *Biosynthesis: polyketides and vitamins*. Springer-Verlag, Berlin.
 McKersie BD, Brow DCW (1997) *Biotechnology and the Improvement of Forage Legumes*. CAB International
 New York.
 Scheper T (1998) *Bioprocess and Algae Reactor Technology*. Springer-Verlag, Berlin.
 Villa T, Abalde J (1992) *Profiles on Biotechnology*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Santiago
 de Compostela.
 Walker JM, Gingold EB (1997) *Biología Molecular y Biotecnología*. Acribia, Zaragoza.
 Watanabe K, Baker PW (2000) Environmentally relevant microorganisms. *J Biosci Bioeng* 89: 1-11.
 Webb C, Dervakos G (1996) *Studies in viable cell immobilization*. Academic Press, Austin.
 Whitaker J, Sonnet PE (1989) *Biocatalysis in Agricultural Biotechnology*. American Chemical Society, New
 York.
 Wijffels RH, Buitelaar RM, Bucke C, Tramper J (1996) *Immobilized Cells: Basics and Applications*. Elsevier
 Amsterdam.
 Willaert R, Baron G, De Backer L (1996) *Immobilized Living Cell Systems*. Wiley, New York.
 Wingender J, Neu TR, Flemming HC (1999) *Microbial extracellular polymeric substances: characterization
 structure and function*. Springer-Verlag, Berlin.
 Wittich RM (1998) *Biodegradation of Dioxins and Furans*. Springer-Verlag, Berlin.

Bibliografía
Complementaria:

<http://biotech.icmb.utexas.edu/>
<http://biotech.icmb.utexas.edu/pages/dictionary.html>
<http://biotech.icmb.utexas.edu/pages/scitools.html>
<http://chroma.mbt.washington.edu/outreach/outreach.html>
<http://fbox.ut.edu:10021/cals/cscs/chagedor>
<http://fbox.ut.edu:10021/cals/cscs/chagedor/98acreage.html>
<http://jeeves.nichs.nih.gov/nta/LabManual/LabManual.html>
http://members.tripod.de/biomedpage/bioeng/pcr_eng.html
<http://plantbio.berkeley.edu/~outreach>
<http://sequence-www.stanford.edu/protocols/>
<http://sunsite.berkeley.edu/pcr/>
<http://waffle.nal.usda.gov/agdb/btisd.html#top.txt>
<http://wheat.pw.usda.gov/homepage/lazo/methods/>
<http://www.accessexcellence.org/AE/AEC/AEF/1996/>
<http://www.bio.com/resedu/educate.html>
http://www.biotech.iastate.edu/Educational_resources.html
http://www.biotech.iastate.edu/publications/ed_resources/Web_sites.html
<http://www.genome.wi.mit.edu/informaticas/ABRF.htm>
http://www.nal.usda.gov/bic/Education_res/
http://www.nal.usda.gov/bic/Education_res/protocols/
<http://www.nbif.org/course/course.html>
http://www.nbif.org/course/env_engr/
http://www.nbif.org/course/env_engr/tools/glossary.html
http://www.nbif.org/data/molbio_data.html
<http://www.nwrel.org/sky/classroom/science.biology/biotechnology.html>
<http://www.protocol-online.net/protocol.htm>
<http://www4.nas.edu/beyond/beyonddiscovery.nsf/web/seeds?OpenDocument>
<http://www.ogbiotechnet.com>