GUÍA DOCENTE DE BIOTECNOLOGÍA

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Biotecnología
Carácter:	Optativa
Titulación:	Licenciatura en Farmacia
Ciclo:	Segundo ciclo
Departamento:	Microbiología i Ecología
Profesor/responsable	Manuel Casanova Monroig. Facultad de Farmacia. Despacho 3-63. e-mail:manuel.casanova@uv.es. Tlf: 96 3544976

II. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA.

La asignatura de Biotecnología es una asignatura optativa de carácter semestral del segundo ciclo de la licenciatura de Farmacia. En los planes de estudios actuales (plan 1999) consta de 6 créditos (4 teóricos y 2 prácticos).

El objetivo que se persigue es que el estudiante conozca las principales herramientas y técnicas de las que hace uso la Biotecnología y sus posibles aplicaciones. Dado que estas últimas son tan múltiples y diversas – y sin duda se irán incrementando con el paso del tiempo – en el presente curso abordamos preferentemente sus aplicaciones en el campo de la salud, al tratarse la licenciatura de farmacia una licenciatura de orientación eminentemente sanitaria.

III. OBJETIVOS GENERALES

A) Objetivos de carácter general:

- Conocimiento del dogma de la biología molecular con especial atención en los mecanismos que intervienen en la regulación de la Transcripción haciendo hincapié en las principales diferencias que existen entre Procariotas y Eucariotas.
- Conocimiento de las herramientas, técnicas (tecnología del DNA recombinante) y procesos que se utilizan en Biotecnología.
- Aplicaciones en:
 - 1) medicina y salud
 - 2) agricultura y ganadería
 - 3) medio ambiente
- Discusión del impacto sociológico y ambiental, que determinadas técnicas y aplicaciones de la Biotecnología pueden generar en nuestra sociedad.

B) Objetivos de carácter metodológico

- Realización práctica de las principales técnicas utilizadas en Biología Molecular
- Utilización de recursos bibliográficos y bioinformáticos en la red.

IV. CONTENIDOS

A) PROGRAMA TEORÍA

PRIMERA PARTE: TECNOLOGÍA DEL DNA RECOMBINANTE

TEMA 1. **Presentación.** Bibliografía. Conceptos y definiciones. Desarrollo histórico de la Biotecnología. Aplicaciones de la Biotecnología. Impacto de la Biotecnología en la sociedad actual: consecuencias y problemas. Glosario de términos utilizados en Biotecnología.

TEMA 2. **El dogma de la Biología Molecular.** Estructura y replicación del DNA. DNA polimerasas. Transcripción. RNA polimerasas. Regulación de la transcripción en procariotas: promotores. Operón lactosa. Control positivo y control negativo. Regulación de la transcripción en eucariotas: factores de transcripción. Traducción. El código genético. Principales diferencias entre procariotas y eucariotas.

TEMA 3. **Metodología básica para el análisis genético a nivel molecular.** Purificación de ácidos nucleicos (DNA y RNA). Degradación enzimática de los ácidos nucleicos: DNAsas y RNAsas. Síntesis de ácidos nucleicos: DNA y RNA polimerasas. Ligasas, fosfatasa y quinasas. Síntesis química del DNA. Oligonucleótidos. **Enzimas de restricción.** Mapas de restricción. Secuenciación del DNA. **Reacción en cadena de la polimerasa (PCR y RT-PCR).** Marcaje de ácidos nucleicos: **sondas. Northern i Southern blots.**

TEMA 4. **Vectores de clonación.** Los plásmidos como vectores: la serie pUC y otros. El fago λ como vector: λ gt11 y otros. Cósmidos. YACs Y BACs. **El proceso de clonación.** Construcción de genotecas o librerías. Genotecas de DNA genómico y genotecas de cDNA. Rastreo de genotecas: "screening" por hibridación o por inmunorastreo. Otras técnicas de rastreo. Proyectos de secuenciación de genomas.

TEMA 5. Vectores para *Saccharomyces cerevisiae*: Secuencias autónomas de replicación (ARS), el plásmido 2 μ m. **Vectores de expresión.** Sistemas de expresión para procariotas, *S. cerevisiae* y mamíferos. Proteínas de fusión. Cuerpos de inclusión. Modificaciones posteriores a la traducción. Cultivos celulares.

SEGUNDA PARTE: APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA

TEMA 6. **La secuenciación del genoma humano.** Historia del proyecto. Estrategia de clonación. Conclusiones, sorpresas y posibles aplicaciones. Aspectos éticos, legales y sociales. La web del HGP. Otros proyectos de secuenciación de genomas.

TEMA 7. **Terapia génica.** Terapia génica *in vivo* y *ex vivo*. Vectores: Adenovirus, Retrovirus y Plásmido-Liposoma. Situación actual.

TEMA 8. **Microorganismos industriales. Obtención de productos microbianos en procesos industriales: Fermentaciones.** Cinética del crecimiento microbiano. Metabolismo primario y metabolismo secundario. Tipos de fermentaciones industriales.

Fermentadores o Bioreactores: tipos y características. Escalada de un proceso industrial. Fases de un proceso de fermentación: fase upstream y fase downstream.

TEMA 9. Síntesis microbiana de productos comerciales mediante ingeniería genética. Proteínas humanas de interés farmacéutico (insulina, EPO, etc.). Vitamina C. Aminoácidos. Antibióticos. Biopolímeros. ¿Qué desea Usted clonar?.

TEMA 10. Aplicaciones de la ingeniería genética a los sistemas de diagnóstico y detección. Diagnósticos inmunológicos. Anticuerpos monoclonales. Test Prionics. Anticuerpos coliclonales. Sistema de exposición por el fago (Phage Display). Diagnósticos moleculares. Diagnóstico molecular de enfermedades infecciosas por hibridación y PCR. Huellas de DNA (DNA fingerprint): aplicaciones a la medicina forense. Diagnóstico molecular de enfermedades genéticas. Detección de alimentos transgénicos. Síntesis en fase sólida de Merrifield y Química Combinatoria Codificada. Chips de DNA y Microarrays (Microsurtidos): aplicaciones. Biosensores: tipos y aplicaciones.

TEMA 11. Vacunas y agentes terapéuticos. Las vacunas tradicionales y sus inconvenientes. Vacunas fragmentadas. Vacunas peptídicas. Inmunización genética: vacunas DNA. Vacunas atenuadas por ingeniería. Vacunas anti-idiotipo. Los anticuerpos monoclonales como agentes terapéuticos. Anticuerpos humanizados. Agentes terapéuticos contra el SIDA. Terapia antisentido.

TEMA 12. Obtención y uso de animales transgénicos. Técnica de la microinyección. Manipulación de células embrionarias pluripotentes. Técnicas de selección positiva-negativa. Transferencia nuclear o enucleación: la oveja Dolly (la caja de Pandora?). Obtención de ganado transgénico: "Pharming". Las glándulas mamarias como bioreactores. Debate ético y social.

TEMA 13. Obtención y uso de plantas transgénicas. Transferencia de genes a plantas. El plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens*. Promotores y "reporters". Plantas resistentes a los insectos: la toxina de *Bacillus thuringiensis*. Plantas resistentes a virus. Plantas resistentes a herbicidas. Otras mejoras. Debate entorno a los alimentos transgénicos.

TEMA 14. Bioremediación y utilización de la biomasa. Degradación microbiana de los xenobióticos. Diseño genético de vías biodegradativas. Utilización de los azúcares y los almidones. Utilización de la celulosa. Producción de proteínas unicelulares.

TEMA 15. Regulación del uso de la Biotecnología y Patentes. Liberación al medio ambiente de microorganismos manipulados genéticamente. Patentar: qué, donde y como.

B) PRÁCTICAS

DÍA 1.

- Normas y Manejo del Material
- Transformación de *E. coli* competente. Laboratorio
- Bioinformática. Aula de informática

DÍA 2.

- Selección e inóculo de transformantes. Laboratorio
- Bioinformática. Aula de informática.

DÍA 3.

- Obtención de DNA plasmídico (Minipreps).

DÍA 4.

- Digestión del DNA plasmídico con enzimas de restricción
- Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).

DÍA 5.

- Electroforesis en geles de agarosa de las digestiones y productos de PCR.
- Evaluación de los resultados

C) TRABAJO BIBLIOGRÁFICO – BIOINFORMÁTICO

En el Aula Virtual (<http://pizarra.uv.es>) encontrareis una carpeta que contiene las normas e instrucciones básicas para la realización del trabajo.

V) METODOLOGÍA DIDACTICA

- Las clases teóricas del curso 2006/7 tendrán lugar en el aulario de la Facultad de Farmacia (AF-16), en horario de 13 a 14 horas los Martes, Miércoles y Jueves del segundo cuatrimestre.
- Mis explicaciones en clase se realizarán utilizando presentaciones en PowerPoint y conexiones a la Web como material didáctico de apoyo. En el Aula Virtual las podréis encontrar y bajarlas.
- Como habréis podido comprobar el Aula Virtual va a ser un instrumento muy utilizado en este curso. Por lo tanto, todos los estudiantes matriculados en este curso deberán

rellenar su **FICHA ELECTRÓNICA** en el Aula Virtual, incluyendo una **FOTO ELECTRÓNICA** y un teléfono de contacto.

- Si piensa **MATRICULARSE** en esta asignatura es **IMPORTANTE**:

1. Tener un conocimiento básico del idioma inglés.
2. Estar conectado a la red y poseer conocimientos de navegación en la red.
3. Haber cursado con anterioridad las asignaturas de Microbiología, Bioquímica, Inmunología y sobre todo Biología Molecular .

VI) EVALUACIÓN

Se realizarán tres exámenes:

El primero de ellos comprenderá los primeros 5 temas del programa. Será voluntario y tendrá carácter eliminatorio. Su fecha de realización se acordará durante el curso y deberá de ser a finales de Marzo o en la primera quincena de Abril.

El segundo examen corresponde a la convocatoria ordinaria de Junio. Su fecha de realización está programada para el **5 de Junio del 2007 a las 16 horas**. Los que hayan aprobado los 5 primeros temas, sólo deberán examinarse de los 10 temas restantes, a excepción de que quieran mejorar la nota, en cuyo caso deberán examinarse de todo el temario (15 temas), al igual que los que suspendieron el primer parcial o no se presentaron a él.

El tercer examen corresponde a la convocatoria extraordinaria de Septiembre y se realizará el **11 de Septiembre del 2007 a las 16 horas**. Los exámenes consistirán en contestar a las preguntas formuladas en el examen y que se ajustarán a las explicaciones dadas en clase. Tendrán un valor de 60 PUNTOS.

Los restantes 40 PUNTOS se obtendrán de las PRÁCTICAS y del trabajo BIBLIOGRÁFICO-BIOINFORMÁTICO realizado.

VII) FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

A) Bibliografía básica.

1. ***Molecular Biotechnology: Principles & Applications of Recombinant DNA.*** Tercera Edición (2003). B. R. Glick & J. J. Pasternak. American Society for Microbiology Press, Washington, DC.
2. ***Biología Molecular e Ingeniería Genética.*** 2001. José Luque y Ángel Herráez. Harcourt.
3. ***Ingeniería Genética.*** Marta Izquierdo Rojo. Ediciones Pirámide (2001), Madrid.

Existen excelentes sitios en la WEB con temas relacionados con la Biotecnología. A lo largo del curso los iremos citando. Cuatro que son imprescindibles:

- <http://www.biorom.uma.es/contenido/index.html>
- <http://www.web-books.com/MoBio/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/methodslist.html>

B) Bibliografía complementaria. Se irá suministrando durante el curso.