

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA**

I. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA	DEPTO. DE FITOTECNIA
PROGRAMA EDUCATIVO	INGENIERÍA AGRONÓMICA EN FITOTECNIA
NIVEL EDUCATIVO	LICENCIATURA
LÍNEA CURRICULAR:	AGROBIOLOGÍA
ASIGNATURA	INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA
CARÁCTER	OPTATIVA
TIPO	TEÓRICO Y PRÁCTICO
PRERREQUISITOS	GENÉTICA Y BIOQUÍMICA VEGETAL
C. ESCOLAR/AÑO/SEMESTRE	SEXTO AÑO, PRIMER SEMESTRE
HORAS TEORÍA/SEMANA	3
HORAS PRÁCTICA/SEMANA	2
HORAS DE ESTUDIO INDEPENDIENTE	2.5
HORAS TOTALES CURSO	80
NUMERO DE CRÉDITOS	7.5
PROFESOR	PROFESORES DE LA ACADEMIA
CLAVE	

II. INTRODUCCIÓN

Este curso optativo tiene la finalidad de proporcionar a los alumnos que se encuentran en la última etapa de la licenciatura en Fitotecnia, las bases y aplicaciones de las principales herramientas moleculares que se utilizan en la manipulación del DNA para su uso en la biotecnología y tecnología del DNA recombinante.

Los alumnos orientados hacia el mejoramiento genético o a la investigación biotecnológica adquirirán una visión en perspectiva sobre las ventajas y desventajas que

representa la tecnología del DNA recombinante en procesos biotecnológicos, ingeniería genética, marcadores genéticos y mejoramiento asistido.

El contenido teórico del curso permitirá que el estudiante relacione e integre conocimientos previamente adquiridos con bases moleculares de los organismos; mientras que el contenido práctico le enseñará algunas aplicaciones básicas de las herramientas biotecnológicas.

Este curso se desarrolla en el aula y en el laboratorio. La temática teórica se aborda generalmente con diapositivas que ilustran el contenido de las unidades para hacerlas más comprensibles. También se requiere el trabajo extraclase como lecturas de artículos clásicos, discusión de los mismos y el reporte de las prácticas.

Desde una perspectiva vertical en el mapa curricular, el curso se relaciona con Bioquímica Vegetal, Fisiología Vegetal y Genética, principalmente. En perspectiva horizontal, es la base para cursos más específicos como el de Ingeniería genética de plantas.

La evaluación del curso consistirá en exámenes y reporte de prácticas.

III. PRESENTACIÓN

Este curso es optativo y se ha considerado dentro el plan de estudios de la licenciatura en Fitotecnia porque en la actualidad, los estudiantes de escuelas agronómicas, necesitan conocer la importancia que representa su utilidad en la creación y establecimiento de las plantas y organismos modificados genéticamente con técnicas biotecnológicas, así como su manejo en condiciones de laboratorio, invernadero y campo a fin de considerar esta alternativa en el mejoramiento genético.

IV. OBJETIVO GENERAL

Subrayar conocimientos básicos en la obtención y manipulación de macromoléculas relacionadas con la herencia para interpretar las bases de la tecnología del DNA recombinante.

V. CONTENIDO

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN (5 HORAS)

Objetivo: Definir el significado de biotecnología así como registrar sus aplicaciones en diferentes disciplinas para enmarcar su importancia en la agronomía.

1.1 Historia

1.2 Definición de Biotecnología tradicional y moderna

1.2 Aplicaciones en la medicina, industria y agronomía

UNIDAD II. EL DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR (10 HORAS)

Objetivo: Discutir la relación que existe entre el DNA, RNA y proteínas, así como sus propiedades fisico-químicas a fin de comprender las bases de su manipulación en condiciones de laboratorio.

2.1 Estructura y propiedades químicas de las moléculas relacionadas a la herencia

2.2 Propiedades Fisicoquímicas

2.3 Métodos fisicoquímicos de análisis: espectrofotometría, ultracentrifugación, electroforésis y secuenciación.

2.3 Métodos biológicos de análisis: PCR, métodos inmunoquímicos (Southern blot, Western blot y Northern blot, ELISA).

UNIDAD 3. ARQUITECTURA Y REGULACIÓN GENÉTICA (10 HORAS)

Objetivo: Subrayar la arquitectura y organización de los genes procariontes y eucariontes para explicar los mecanismos de regulación genética.

3.1 Estructura molecular del gen procarionte y elementos que controlan su expresión genética.

3.2 Estructura molecular del gen eucarionte y elementos que controlan su expresión genética.

3.3 Mecanismos de regulación: inducción y represión (control positivo y control negativo); regulación transcripcional (modelo del operón); regulación postraduccional.

UNIDAD IV. GENÉTICA BACTERIANA (10 HORAS)

Objetivo: Enlistar conocimientos generales sobre genética bacteriana y bacteriófagos a fin de reconocer su importancia en la modificación genética de las células.

4.1 Elementos genéticos: cromosomas, plásmidos y episomas

4.2 Mecanismos de modificaciones genéticas: conjugación, transformación y transducción

4.3 Cepas bacterianas utilizadas en Biología Molecular: características y manejo en condiciones de laboratorio

UNIDAD V. TECNOLOGÍA DEL DNA RECOMBINANTE (13 HORAS)

Objetivo: Apreciar algunos aspectos de la tecnología del DNA recombinante en organismos procariotes para operar su posterior construcción y modificación en organismos eucariontes.

5.1 Enzimas útiles para la manipulación de los ácidos nucleicos: polimerasas, ligasas, enzimas de restricción, enzimas modificadoras.

5.2 Vehículos moleculares: definición y características, vectores de clonación, vectores de expresión, vectores más utilizados.

5.3 Bancos genómicos: importancia, bancos de DNA, bancos de RNA.

5.4 Aislamiento y clonación de genes: estrategia general de clonación, uso de oligonucleótidos sintéticos, transcripción inversa.

5.5 Análisis de genes clonados: reacción en cadena de la polimerasa (PCR), selección biológica, técnicas de hibridación (Southern, Northern y Western), genes reporteros.

5.6 Alternativas de movilización de genes: transformación, microinyección, electroporación, biobalística y agroinfección.

V1. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

1. El Dogma Central de la Biología Molecular (8 horas). Apoyo a la unidad II

Objetivo general: Reproducir los mecanismos de duplicación, transcripción y traducción mediante la construcción de modelos didácticos para entender el flujo de información genética.

2. Secuenciación con el método de Sanger (6 horas). Apoyo a la unidad II

Objetivo general: Comprender el método de secuenciación de Sanger con material didáctico a fin de describir su utilidad en el conocimiento de la información genética.

3. Purificación de plásmidos con el método alcalino (4 horas). Apoyo a la unidad IV

Objetivo general: Obtener DNA de plásmidos a partir de cultivos bacterianos para conocer su utilidad como vectores de clonación.

4. Cuantificación de DNA (3 horas). Apoyo a la unidad II y IV

Objetivo General: Medir la cantidad de DNA de los plásmidos obtenidos en la práctica 3 utilizando un espectrofotómetro a fin de subrayar la importancia de su cuantificación en la manipulación del DNA recombinante.

5. Fragmentación de DNA con enzimas de restricción (3 horas). Apoyo a la unidad V

Objetivo general: Utilizar diferentes enzimas de restricción en DNA de plásmidos para interpretar los perfiles de restricción y calcular su peso molecular.

6. Electroforesis de ácidos nucleicos (3 horas). Apoyo a la unidad V

Objetivo general: Separar en geles de agarosa moléculas completas y fragmentadas de DNA de plásmidos a fin de diferenciar su migración en la electroforesis.

7. Transformación genética de bacterias (5 horas). Apoyo a la unidad V

Objetivo general: Utilizar células bacterianas competentes para transformar genéticamente los plásmidos.

VII. MÉTODO DIDÁCTICO

El curso teórico será desarrollado en el aula de clase en dos sesiones semanales de 1.5 horas cada una, apoyado con diapositivas y lecturas correspondientes a los diferentes temas. Las prácticas se desarrollarán en sesiones de dos horas en el laboratorio al finalizar las unidades indicadas en el punto VI.

Además, el alumno realizará trabajo independiente tales como: lecturas de artículos a fines, asistencia a exposiciones en museos, visitas a laboratorios, y tareas que le permita una mejor comprensión.

VIII. EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia a las clases teóricas y prácticas de laboratorio, la acreditación de exámenes, trabajos extra clase; así como la entrega por escrito del reporte de las prácticas. La calificación final comprende las siguientes partes:

Exámenes	50%
Prácticas de Laboratorio	40%
Trabajo independiente	10%

1X. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Balbás, P. 2002. De la Biología Molecular a la Biotecnología. Ed Trillas S. A. de C. V. México. 324 p.

Balbás, P., and Lorence, A. 2010. Recombinant Gene Expression. Reviews and Protocols. Humana Press, México. 494 p.

Karp, G. 2010. Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments. 6° Edition. Wiley; 832 pages

Mendiola, I. 2006. El jardín biotecnológico: tecnociencia, transgénicos y biopolítica. Ed. Asociación Los Libros de la Catarata; 1 edition. Madrid, España. 351 p

Watson, J. D., Gilman, M., Witkowski, J. And Zoller, M. 1992. Recombinant DNA. Scientific American Books. New York. 626 p.