



Universidad Autónoma Agraria
“Antonio Narro”
División de Agronomía



PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de elaboración: Marzo de 1999

Fecha de actualización: Agosto de 2004

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

NOMBRE DE LA MATERIA: INGENIERÍA GENÉTICA

CLAVE: FIT-498

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: FITOMEJORAMIENTO

NUMERO DE HORAS TEORIA: 3

NUMERO DE HORAS PRÁCTICA: 2

NUMERO DE CREDITOS: 8

**CARRERAS EN LAS QUE SE IMPARTE: INGENIERO EN AGROBIOLOGIA
Y A QUIEN LO SOLICITE (CURSO
OPTATIVO)**

PREREQUISITOS: GENÉTICA FIT-401

II. OBJETIVO GENERAL:

La asignatura de Ingeniería Genética provee al alumno de conocimientos básicos de la Genética Molecular e Ingeniería Genética así como de las técnicas de transferencia de genes en plantas, sus aplicaciones y bioseguridad

La materia tiene como antecedente curricular la Genética en donde se aprenden las leyes y los principios que rigen la transmisión de los caracteres hereditarios de padres a hijos.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El alumno al finalizar el curso será capaz de:

- 1.- Visualizar la importancia y alcances de la ingeniería genética en la agricultura.
- 2.- Conocer la estructura física y química del material genético así como su organización en los cromosomas.

- 3.- Comprender la replicación y recombinación de DNA, además de la transcripción y traducción del mensaje genético.
- 4.- Entender y diferenciar la regulación de la expresión del gene en bacterias, bacteriófagos y eucariotes.
- 5.- Comprender y analizar la tecnología del DNA recombinante y la manipulación del DNA.
- 6.- Conocer y valorar la utilidad de los marcadores genéticos moleculares.
- 7.- Comprender y analizar el impacto de las técnicas de transformación genética en plantas.

IV.TEMARIO

I.- PRINCIPIOS DE GENETICA MOLECULAR

- 1.-Concepto de gen
- 2.-Control gen-Estructura de la enzima
- 3.-Control gen-Estructura de la proteína

II.- ESTRUCTURA DEL MATERIAL GENETICO

- 1.-Naturaleza del material genético: DNA y RNA
 - a. Descubrimiento del DNA como material genético
 - b. Descubrimiento del RNA como material genético
- 2.-Composición físico-químico del DNA y RNA
 - a. Estructura física del DNA: La doble hélice
 - b. Otras estructuras del DNA
 - c. DNA en las células

III.- ORGANIZACIÓN DEL DNA EN LOS CROMOSOMAS.

- 1.- Características estructurales en cromosomas de bacterias y virus
- 2.-Características estructurales en cromosomas eucarióticos
- 3.-Secuencias únicas de DNA y secuencias repetidas de DNA en cromosomas eucarióticos.

IV.- REPLICACIÓN Y RECOMBINACIÓN DEL DNA

- 1.-Replicación del DNA en procariones
- 2.-Replicación del DNA en eucariotes
- 3.-Recombinación del DNA

V.- TRANSCRIPCIÓN

- 1.-El proceso de transcripción
- 2.-Transcripción de genes que codifican proteínas
- 3.-Transcripción de otros genes

VI.- EL CODIGO GENÉTICO Y LA TRADUCCIÓN DEL MENSAJE GENÉTICO

- 1.-Estructura de las proteínas
- 2.-La naturaleza del código genético
- 3.-Traducción del mensaje genético
- 4.-Clasificación de las proteínas en las células

VII.- REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN DEL GENE EN BACTERIAS, BACTERIOFAGOS Y EUKARIOTES

- 1.-Genes reguladores y constitutivos
- 2.-Regulación del gen de utilización de lactosa en *E. coli*
- 3.-Operón del triptofano de *E. coli*
- 4.-Niveles de control de la expresión del gen en eucariotes
- 5.-Regulación del gen en desarrollo y diferenciación

VIII.- TECNOLOGÍA DEL DNA RECOMBINANTE Y LA MANIPULACIÓN DEL DNA.

- 1.-Enzimas de restricción
- 2.-Electroforesis
- 3.-Transferencias
- 4.-Reacción en cadena de la DNA polimerasa
- 5.-Clonación de vectores
 - a. Clonación de plásmidos
 - b. Clonación de Bacteriófagos Lambda
 - c. Clonación de cósmidos
- 6.-Construcción de bibliotecas genómicas, y bibliotecas de cDNA
Bibliotecas genómicas
Bibliotecas de cDNA
- 7.-Análisis de secuencias de DNA
Técnica de secuenciación de DNA Maxam-Gilbert
Técnica de secuenciación de DNA Dideoxy (Sanger)
- 8.-Aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante
 - a. Análisis de procesos biológicos
 - b. Huella genética

Proyecto genoma humano
Productos comerciales
Ingeniería genética

IX.- MARCADORES GENETICOS MOLECULARES

- 1.-Concepto y utilidad de los marcadores genéticos
- 2.-RFLPs y RAPDs
- 3.-Cálculo de identidad y uniformidad genética
- 4.-Selección asistida por marcadores

X.- TRANSFORMACIÓN GENÉTICA DE PLANTAS

- 1.-Ventajas y desventajas de la transformación genética de las plantas.
- 2.-Vectores para la transcripción genética
- 3.-Transformación genética de las plantas por *Agrobacterium*
 - a. Características de la inducción y crecimiento del tumor
 - b. Plásmidos inductores de tumores (Ti)
 - c. Organización genética del plásmido Ti
 - d. Activación de los genes del plásmido Ti que controlan la movilización del ADN-T
 - e. Funciones codificadas por el ADN-T integrado
 - f. Regeneración de las plantas transformadas por *Agrobacterium*
- 4.-Transformación genética de las plantas por virus
- 5.-Transformación directa
 - a. Bombardeo de genes
 - b. Absorción de DNA a la superficie de la célula, utilizando fosfato cálcico y polietilenglicol
 - c. Microinyección
 - d. Electroporación
 - e. Elementos transponibles de plantas
- 6.-Genes reporteros
- 7.-Plantas manipuladas genéticamente
 - a. Resistencia a herbicidas
 - b. Resistencia a insectos
 - c. Resistencia a virusResistencia a hongos
Mejora de la eficiencia fotosintética
Calidad de proteína
Fijación de nitrógeno
- 8.-Bioseguridad y perspectivas

V. PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Expositivo mixto; doble interrogatorio; lectura dirigida; exégesis; clase-exposición alumnos; redescubrimiento; trabajos de laboratorio; experimentación; discusión; enseñanza en grupo; técnica de Phillips 66; mesa redonda; seminario; uso de filmas y diapositivas

VI. EVALUACIÓN

Exámenes	50%
Trabajos de Consulta y Exposiciones	25%
Prácticas	25%
Total	100%

VII. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y COMPLEMENTARIA

Balvas P. Y Bolivar, Z.F. 1989. Ingeniería Genética y Biotecnología. Serie Biología. Monografía No. 34. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico.

Grierson D. Y Covey, S.N. 1991. Biología Molecular de las Plantas. Editorial Acribia, S.A.

Grierson, D. and Covey, S.N. 1994. Plant Molecular Biology 2nd Edition. Editorial Blackie Academic & Professional.

Lindsey, K. y Jones, M.G.K. 1992. Biotecnología Vegetal Agrícola. Editorial Acribia, S.A.

Russel, P.J. 1992. Genetics. Tercera Edición. Editorial Harper Collins Publishers.

Rivera, B.R; Torres P.I.; Garzón, T.J.A. y Herrera, E.L. 1991. Introducción a la Biología Molecular e Ingeniería Genética de Plantas. SARH-CINVESTAV-INIFAP.

Smith C.A. y Wood, E.J. 1998. Biología Molecular y Biotecnología. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.

Trevan, M.D.; Boffey, S.; Goulding, K.H. y Stanbury, P. 1990. Biotecnología: Principios Biológicos. Editorial Acribia, S.A.

Watson, J.D., Gilman M., Witkowski J. and Zoller M. 1992. Recombinant DNA. Second Edition Scientific American Books.

IX. PROGRAMA ELABORADO POR:

M.C. FRANCISCA RAMÍREZ GODINA
M.C. LETICIA ESCOBEDO BOCARDO
DR. MANUEL HUMBERTO REYES VALDES

X. PROGRAMA ACTUALIZADO POR:

M.C. FRANCISCA RAMÍREZ GODINA
M.C. LETICIA ESCOBEDO BOCARDO
DR. MANUEL HUMBERTO REYES VALDES