

FICHA CURRICULAR

1. Datos Generales

Departamento	Ingeniería Agroindustrial
Nombre del Programa	Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial
Línea Curricular	Tecnológica
Asignatura	Bases de Ingeniería Genética
Carácter	Optativa
Tipo	Teórico – Práctico
Prerrequisitos	Química de Biomoléculas, Bioquímica
Profesor Responsable	Dr. Baldomero Alarcón Zúñiga
Año	Sexto y Séptimo
Semestre	Segundo
Horas totales / semana	4
Horas teoría / semana	2
Horas práctica/ semana	2
Horas totales	64

PROGRAMA DE ESTUDIO

2. Presentación

El curso pretende introducir al estudiante en el estudio de los fundamentos y técnicas relacionadas con la ingeniería genética, así como con la expresión de genes. Al final del curso el estudiante tendrá una visión general de las ventajas y desventajas que ofrece la utilización de estas nuevas tecnologías de manipulación genética, que le permitirá tener criterios técnicos para implementarlas dentro de su desarrollo profesional. El programa del curso también incluye aspectos éticos y legales relacionados con la Ingeniería Genética.

Objetivos de la asignatura

- Introducir al alumno en los conceptos y los métodos propios de la tecnología del ADN recombinante, herramientas biológicas para la clonación molecular, aplicaciones al análisis molecular de los sistemas biológicos, aplicaciones en el diagnóstico molecular de caracteres genéticos y obtención de organismos transgénicos.

3. Resumen didáctico

La materia de Ingeniería Genética es teórico-práctica, impartida a alumnos de sexto y séptimo año. Es una materia complementaria e integral de los cursos de bioquímica y Química de biomoléculas, dando el enfoque práctico para estudiantes de Ingeniería Agroindustrial, Fitotecnia, Ciencias Forestales y Zootecnia.

4. Metodología de trabajo.

Este curso es teórico-práctico, donde la teoría se impartirá en el salón de clases por el profesor, y las prácticas se harán en algunos laboratorios dentro y fuera de la Universidad Autónoma Chapingo. Se visitarán al menos cuatro laboratorios de Ingeniería Genética. Se emplearán apuntes y medios audiovisuales, lecturas en revistas científicas, y protocolos de campo, invernadero y laboratorio para la determinación y manipulación de ADN. El alumno además podrá manejar diversos paquetes computacionales relacionados con secuenciación del ADN, identificación de genes y construcción de plásmidos y vectores.

5. Contenido Temático

- 1.- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA GENÉTICA MOLECULAR.**
- 2.- HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS DE INGENIERÍA GENÉTICA.**
- 3.- DIAGNÓSTICO MOLECULAR Y GENÉTICO.**
- 4.- PERSPECTIVAS DE BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR.**

UNIDAD 1.- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA GENÉTICA MOLECULAR.

Objetivos:

- Proveer los conocimientos básicos de Biología Molecular e Ingeniería Genética.
- Estudiar los orígenes y analizar las herramientas, métodos y productos de la Ingeniería Genética.

Contenido

Sistemas de habilidades

- Estudiar los principios básicos de biología celular y genética clásica y moderna.
- Analizar la historia de los avances de ingeniería molecular y genética, desde sus principios y situación actual.
- Evaluar los principales métodos y productos de la Ingeniería Genética.

Sistemas de conocimientos

- Estructura y regularización del ADN. Análisis genético y control de la expresión en seres vivos.
- Orígenes de la Ingeniería Genética. Genes e información genética. Flujo de información Genética.
- Estructuras genómicas involucradas en la expresión genética. Mapeo genético, marcadores moleculares y clonación.

Carga Horaria: 20 h

Metodología.

Método de enseñanza: Conferencia lectura de material impreso, técnicas analíticas de laboratorio y discusión modalidad pequeños grupos.

Práctica: Colección, procesamiento y análisis a nivel de campo, invernadero y laboratorio de material genético y ADN recombinante.

UNIDAD 2.- HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS DE INGENIERÍA GENÉTICA

Objetivos:

- Analizar el ensamblaje molecular de ADN, infección, transfección y clonación.
- Identificar los tipos de investigación genética que son de interés prioritario para La Agroindustria y ramas afines.

Contenido

Sistemas de habilidades

- Analizar la anatomía general del ADN clonado y localización en el genoma hospedero
- Evaluar la función de fragmentos de ADN clonados.

Sistemas de conocimientos

- Análisis de secuencias nucleótidos determinación de segmentos, y función de fragmentos de ADN clonados.
- Definición de patrones de expresión genética en el tiempo y espacio.

Carga horaria: 16 h.

Metodología.

Metodología de enseñanza: Conferencias, lectura de material impreso, discusión plenaria y técnicas analíticas de laboratorio.

Prácticas: Visita a centros de investigación genética. Establecimiento de protocolos de laboratorio. Manejo de paquetes computacionales para construcción de vectores y secuencias de ADN.

UNIDAD 3. DIAGNÓSTICO MOLECULAR Y GENÉTICO.

Objetivo: Introducir a los alumnos en la aplicación en el diagnóstico molecular de caracteres cuantitativos y cualitativos (herencia mendeliana) en especies animales y vegetales.

Contenido

Sistema de habilidades	Sistemas de conocimiento
<ul style="list-style-type: none">• Explicar los factores que afectan a la hibridación, elaboración de bibliotecas genómicas y su importancia en la Agroindustria	<ul style="list-style-type: none">• Fundamentos teóricos de diagnóstico molecular. Proyecto genoma animal y vegetal. Optimización de la Expresión de genes y seres de ADN.

Carga horaria: 14 h

Metodología

Metodología de enseñanza: Conferencias, lectura de material impreso, discusión plenaria y en pequeños grupos.

Prácticas: Visita a centros de investigación genómica. Prácticas de campo, invernadero y laboratorio. Manejo de paquetes computacionales (VEC, BLAST, JointMap, MapMaker).

UNIDAD 4 PERSPECTIVAS DE BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR.

Objetivos

- Analizar e identificar los principales procedimientos moleculares y genéticos, discutiendo las características de los regímenes propiedad intelectual, ética profesional y las implicaciones prácticas que cada uno tiene.

Contenido

Sistemas de habilidades

- Estudiar las principales técnicas en el aislamiento, expresión y trasferencias de genes en animales y plantas
- Analizar las aplicaciones de la Ingeniería Genética implicadas en enfermedades animales y vegetales
- Organizar mesas de trabajo sobre la regulación legal de organismos genéticamente modificados y la ética profesional en la Agroindustria.

Sistemas de conocimientos

- Animales transgénicos y manipulación de células embrionarias. Cultivos transgénicos.
- Ingeniería genética al genoma animal, vegetal y humano. Farmacogenética o terapia genética.
- Propiedades de derechos intelectuales en herramientas moleculares o sistema de marcadores. Patentes. Aspectos éticos y trascendencia social.

Carga horaria: 14 h.

Metodología

Métodos de enseñanza: Conferencia, lectura de material impreso, análisis de laboratorio, discusión plenaria y en pequeños grupos.

Prácticas: Preparación de material de invernadero y laboratorio. Visita a centros de investigación genómica. Procesos de producción. Visita de campo.

6. Evaluación:

Al final de cada unidad, se realizará un examen parcial para valorar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, con un porcentaje de la calificación teórica del 50%. La asistencia a las sesiones teóricas y prácticas es obligatoria, y la participación de evaluar a (10%). Se incluirán 5 tareas (20%). Y un proyecto final (20%). La evaluación de las prácticas a nivel de campo, invernadero, laboratorio y sala de cómputo se realizará a partir de la nota obtenida en un examen que se efectuar al final del curso (50%) y de la memoria de prácticas (50%). La calificación final de la signatura se calculará a partir de la nota obtenida en la parte teórica (70% de la nota final) y la nota de prácticas (30% de la nota final).

7. Bibliografía

- Adams, M.D., Fields, Ch. Y Venter, C. (1994). Automated DNA sequencing and analysis. Academic Press. pp.: 368.
- Birren et al. (1999). Genome analysis. 4 Volúmenes. Cold Spring Harp. Lab. Press.
- Brown, T.a. (2001). Gene cloning and EDN analysis. An introduction. 4ª edition. Ed. Blackwell Science. 363 pp.
- Gatehouse, AMR, Hilder, VA, Boulter, D. (1992) Plant genetic Manipulation for Crop protection. Cab International. Pp.:266.
- Glick, BR., y Pasternak, J.J. (1994). Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA. ASM Press. Pp.:500.
- Glover DM. Y Hames B.D. (1994). DNA cloning (1,2,3 y 4). A practical approach. IRL Press.
- Izquierdo, M. (2001). Ingeniería genética y transferencia génica. Ed. Pirámide. Pp.341
- Luján, J.L., Martínez, F. Y Moreno, L. (1996). La biotecnología y los expertos. GABIOTEC. pp.:128.
- Micklos, D.A., Freyer, G.A. (1990). DNA Science. A first course in recombinant DNA technology. Cold Spring Harbor Laboratory Press.pp.:477.
- Perera, J.; Tormo, A. & J.L. García. (2001). Ingeniería genética. Vol.1 Preparación, análisis, manipulación y clonaje de DNA. Ed. Síntesis. 527
- Perera, J.; Tormo, a. & J.L. García (2001). Ingeniería genética. Vol. II. Expresión de DNA en sistemas heterologos. Ed. Síntesis. 392 pp.
- Primrose, S.B. Twyman, R.M. y Old, RW (2001). Principles of gene manipulation. 6ª ed. Blackwell Science. Pp.:390.
- Sambrook, J., Fritsch, E.F. y Maniatis, T. (1992). Molecular cloning. A laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. (3 Volúmenes).
- Valadez, E. y G. Kahl. 2000. Huellas de ADN de genomas de plantas. MundiPrensaMéxico. S.A. de C.V. 147 p.
- Watson, J.D., Gilman, M., Witkwski, Zoller, M. (1992). Recombinant AND. Freeman. pp.: 626.
- Weaver, R.F. (2002). Molecular Biology. 2nd Ed. McGraw-Hill Comp. New York. 859 p.

Revistas científicas

EMBO reports;
Genes and Development
Genetics
Genome Research
Journal of Heredity
Molecular and Cellular Proteomics
Plant Molecular Biology Reports
Proceeding of National Academy of Sciences (PNAS)
Nature