



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE LA CIÉNEGA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA VIDA

MATERIA: INGENIERÍA GENÉTICA
CLAVE DE LA MATERIA: I2056

ELABORADO POR ACADEMIA DE AGROBIOTECNOLOGÍA

OCOTLÁN, JALISCO

Perfil del docente: Lic. en Biología, Biotecnología, Químico Farmacobiólogo,
Ingeniero Agrónomo o formación afín en el área biológica

Fecha de Actualización: 20 / Enero / 2014
Dr. Gustavo J. Acevedo Hernández

Alejandra

[Handwritten signatures on the left margin]

[Handwritten signatures on the right margin]

CARGA HORARIA

| | |
|----------|-------|
| TEORÍA | 40 h |
| PRÁCTICA | 60 h |
| TOTAL | 100 h |

CRÉDITOS

9

TIPO DE CURSO

Teórico-Práctico

ÁREA DE FORMACIÓN

Básica Particular Obligatoria

PRERREQUISITOS

Biología Molecular

MATERIA SUBSECUENTE

Bioseguridad y Legislación
Biotecnológica, Bioinformática,
Biotecnología Vegetal I,
Mejoramiento Genético Vegetal

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

| | |
|--------------------------|-----|
| EXÁMENES | 60% |
| PRÁCTICAS | 20% |
| ELABORACIÓN DE PROYECTOS | 10% |
| TAREAS | 10% |

OBJETIVO GENERAL:

El alumno adquirirá conocimientos que le permitirán comprender los fundamentos y aplicaciones de las herramientas moleculares empleadas para el estudio, la manipulación y modificación de la información genética de los organismos, con un enfoque claro hacia su aplicación en diversos procesos biotecnológicos y el mejoramiento genético en general.

CONTENIDO TEMÁTICO:

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA GENÉTICA

Objetivo particular: Conocer los conceptos básicos de Biología Molecular en los cuales se fundamenta el desarrollo de la Ingeniería Genética.

- 1.1. DNA, genes e información genética
- 1.2. Características estructurales de la molécula del DNA.
- 1.3. Flujo de la información genética: el dogma central de la Biología Molecular.
- 1.4. Ingeniería Genética: concepto y desarrollo histórico.

UNIDAD II. ENZIMAS EMPLEADAS COMO HERRAMIENTAS EN INGENIERÍA GENÉTICA

Objetivo particular: Conocer la actividad que diversas enzimas tienen sobre los ácidos nucleicos y cómo han sido adoptadas como herramientas para su manipulación.

Alejandra

[Handwritten signatures and notes on the right margin]

- 2.1. Susceptibilidad de los ácidos nucleicos a cambios extremos de pH.
- 2.2. Nucleasas. Concepto y características.
 - 2.2.1. Clasificación por la posición del sitio de corte y el tipo de ácido nucleico cortado.
 - 2.2.2. Endonucleasas de restricción. Concepto y tipos.
 - 2.2.2.1. Endonucleasas de restricción de tipo II. Concepto y características generales.
 - 2.2.2.1.1. Tipos de extremos generados por las enzimas de restricción.
 - 2.2.2.1.2. Mapas de restricción.
 - 2.2.2.1.3. Protección por metilación.
- 2.3. Desoxinucleotidil-transferasa terminal. Propiedades y aplicaciones.
- 2.4. DNA ligasas. Propiedades y aplicaciones.
- 2.5. Fosfomonoesterasas: Fosfatasa alcalina. Propiedades y aplicaciones.
- 2.6. Polinucleótido quinasa. Propiedades y aplicaciones.
- 2.7. Polimerasas.
 - 2.7.1. Polimerasas de RNA dependientes de DNA
 - 2.7.2. Polimerasas de DNA dependientes de RNA (transcriptasas reversas o inversas)
 - 2.7.3. Polimerasas de DNA dependientes de DNA
 - 2.7.3.1. DNA polimerasa I. Características.
 - 2.7.3.1.1. Aplicaciones de la DNA polimerasa en las técnicas de desplazamiento de mella o muesca (nick translation) y relleno de extremos.
 - 2.7.3.2. DNA polimerasas termoestables. Origen, propiedades y aplicaciones.
 - 2.7.3.2.1. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

UNIDAD III. CLONACIÓN MOLECULAR: VECTORES E INSERTOS

Objetivo particular: Conocer las características distintivas de los vectores empleados para la clonación de fragmentos de DNA, así como las principales estrategias que se emplean para este propósito.

- 3.1. Concepto de clonación molecular. Tecnología del DNA recombinante.
- 3.2. Insertos. Concepto y tipos de inserto (DNA genómico, cDNA, producto de PCR, DNA sintético)
- 3.3. Vectores. Concepto y características generales.
 - 3.3.1. Vectores plasmídicos. Origen y componentes (origen de replicación, sitio múltiple de clonación y marcador de selección).
 - 3.3.2. Bacteriófago lambda. Usos como vector de inserción y sustitución.
 - 3.3.3. Cósmidos. Combinación de plásmidos y bacteriófagos. Propiedades.
 - 3.3.4. Cromosomas artificiales de bacterias (BAC y PAC).
 - 3.3.5. Vectores para sistemas eucarióticos (levaduras).
 - 3.3.5.1. Vectores para levaduras. Plásmidos autónomos y de integración.
 - 3.3.5.2. Cromosomas artificiales de levadura (YAC).
 - 3.3.6. Vectores para sistemas eucarióticos (plantas).
 - 3.3.6.1. Plásmido Ti de Agrobacterium tumefaciens. Características generales.

UNIDAD VII. ANÁLISIS DE LAS SECUENCIAS CLONADAS

Objetivo particular: Conocer el fundamento y aplicación de las herramientas empleadas para el análisis de la estructura, expresión y función de los genes de interés.

- 7.1. Análisis de la estructura génica.
 - 7.1.1. Secuenciación del DNA. Desarrollo histórico, métodos empleados.
 - 7.1.1.1. Secuenciación química (método de Maxam-Gilbert)
 - 7.1.1.2. Secuenciación enzimática (método de Sanger).
 - 7.1.1.3. Secuenciación de nueva generación.
 - 7.1.2. Análisis básico de secuencias nucleotídicas mediante computadora.
 - 7.1.3. Hibridación de ácidos nucleicos tipo Southern blot.
- 7.2. Análisis de la expresión génica.
 - 7.2.1. Detección de los productos génicos.
 - 7.2.1.1. Detección de RNA: Hibridación tipo Northern blot, RT-PCR, hibridación *in situ*.
 - 7.2.1.2. Detección de proteínas: Detección por Western blot, detección *in situ* de proteínas.
 - 7.2.2. Estudio de la expresión génica mediante el uso de genes reporteros o testigo.
 - 7.2.2.1. Uso de la beta-galactosidasa (lacZ), beta-glucuronidasa (GUS), luciferasa (LUC) y proteína verde fluorescente (GFP) como genes reporteros.
- 7.3. Análisis de la función génica.
 - 7.3.1. Mutagénesis dirigida *in vitro*.
 - 7.3.2. Análisis de la función génica empleando organismos transgénicos: rescate fenotípico, sobre-expresión, inactivación de la función génica (antisentido, RNAi).
 - 7.3.3. Estudio y caracterización de regiones promotoras (ensayos de pérdida y ganancia de función).

UNIDAD VIII. APLICACIONES DE LA INGENIERÍA GENÉTICA

Objetivo particular: Conocer los principales campos de aplicación de la Ingeniería Genética, su papel central en el desarrollo de la Biotecnología, y los principios éticos a considerar para su empleo.

- 8.1. Biotecnología: conceptos y campos de aplicación.
 - 8.1.1. Papel de la Ingeniería Genética en el desarrollo de la Biotecnología.
 - 8.1.2. Mejoramiento genético tradicional vs. Ingeniería Genética.
- 8.2. Microorganismos transgénicos. (producción de antibióticos, hormonas, vacunas y otros productos de aplicación médica, producción de metabolitos, uso de los organismos como biorreactores).
- 8.3. Aplicaciones de las plantas transgénicas (resistencia a herbicidas, enfermedades, plagas, modificación del contenido nutricional, extensión del tiempo de vida de anaquel, incremento del valor ornamental, producción de metabolitos y vacunas, etc.).
- 8.4. Consideraciones éticas y de seguridad sobre el uso de organismos transgénicos.

Alejandra

Handwritten signatures and initials on the right margin, including "MPC" and "Molina" written vertically.

BIBLIOGRAFÍA

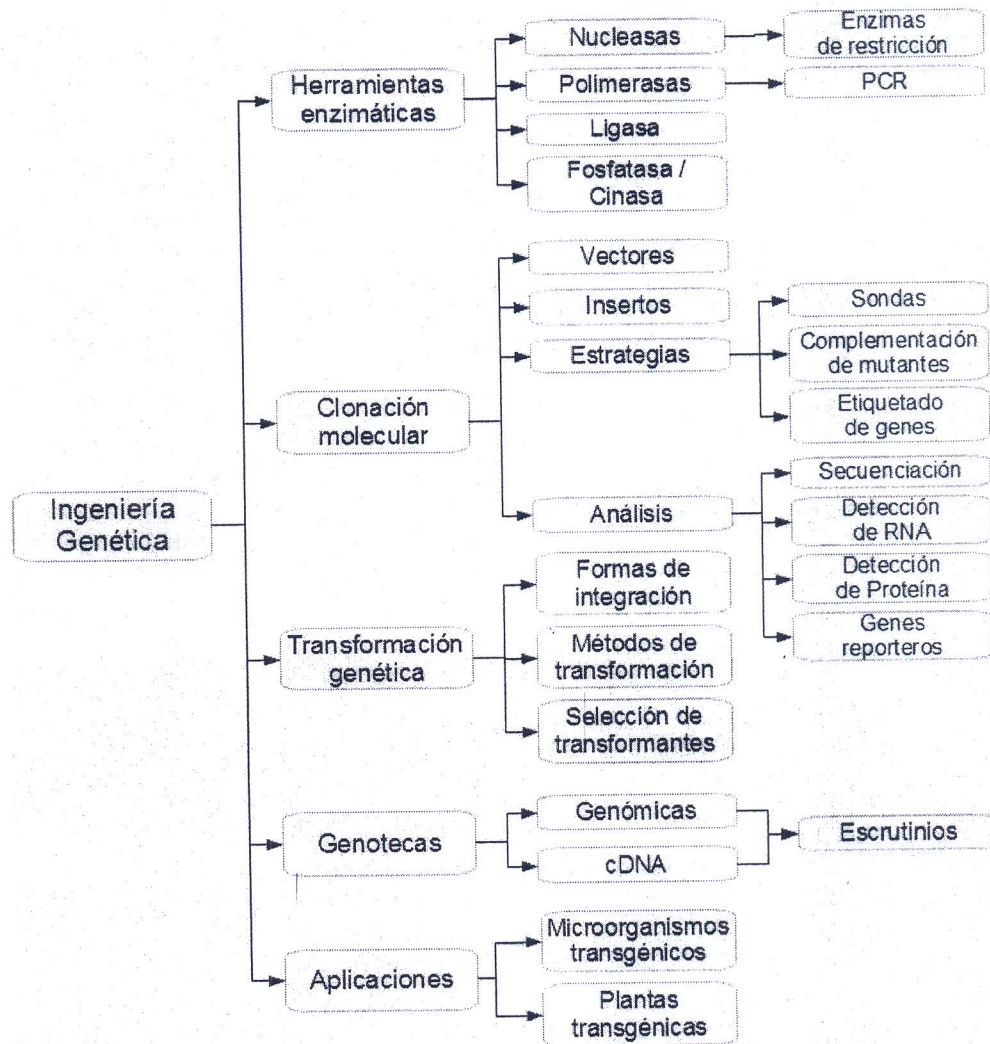
Krebs, J.E.; Goldstein, E.S.; Kilpatrick, S.T. (2012). Genes, Fundamentos. 2a. ed. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9786077743385.

Luque, J.; Herráez, A. (2001). Texto ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética. 1a. ed. Editorial Elsevier. ISBN: 9788481745054.

Nicholl, D.S.T. (2008). An introduction to Genetic Engineering. 3a. ed. Editorial Cambridge University Press. ISBN: 9780521850063.

Soberón Mainero, F.X. (2012). La Ingeniería Genética, la nueva Biotecnología y la era genómica. 3a. ed. Editorial Fondo de Cultura Económica. ISBN: 9789681664336.

MAPA CONCEPTUAL



Alejandra