



## 1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

**Ciclo:** Primero o Segundo semestre

**Carga horaria:** 4 horas semanales

## 2. OBJETIVOS GENERALES

- El estudiante conocerá los procesos de desarrollo de un producto biotecnológico y la tecnología que se utiliza actualmente en la investigación para la generación de productos biotecnológicos.
- El estudiante contará con el conocimiento básico necesario para el ingreso en posgrados que involucren la utilización de la tecnología del ADN para el desarrollo de proyectos de investigación o servicios.

## 3. CONTENIDO

### UNIDAD I. INTRODUCCIÓN

#### 1.1. Emergencia de la Biotecnología Molecular.

- 1.1.1. Que es la biotecnología.
- 1.1.2. Industria, universidades, economía y patentes.
- 1.1.3. Importancia y consecuencias del uso de la biotecnología.
- 1.1.4. Industrias biológicas sustentables.

### UNIDAD II. TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE

- 2.1 Aislamiento de ADN y ARN.
- 2.2 Enzimas de restricción.
- 2.3 Vectores de clonación.
- 2.4 Reacción en cadena de la ADN polimerasa.
  - 2.4.1 PCR de punto final.
  - 2.4.2 PCR en tiempo real.
  - 2.4.3 Diseño de oligonucleótidos.
- 2.5 Síntesis de ADNc.
- 2.6 Secuenciación automatizada de ADN y ARN.
- 2.7 Técnicas inmunológicas de detección de proteína (Western, ELISA).

### UNIDAD III. AISLAMIENTO, TRANSGÉNESIS Y MANIPULACIÓN DE LA EXPRESIÓN DE GENES EN PROCARIOTES

- 3.1 Clonación de genes y transformación en procariones.
  - 3.1.1 Cepas bacterianas utilizadas para transformación.
  - 3.1.2 Preparación de células químicamente competentes o electrocompetentes.
  - 3.1.3 Transformación y análisis de transformantes.



- 3.1.4 Genes de selección y reporteros.
- 3.2 Aislamiento de promotores funcionales
  - 3.2.1 Vectores de clonación.
  - 3.2.2 Análisis de expresión en transformantes.
- 3.3 Fusión de proteínas.
  - 3.3.1 Vectores de clonación.
  - 3.3.2 Análisis de secuencias.
  - 3.3.3 Análisis de expresión en transformantes.

#### **UNIDAD IV. INGENIERÍA GENÉTICA DE PLANTAS**

- 4.1 Transformación en plantas con el plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens*.
  - 4.1.1 Sistemas de vectores derivados del plásmido Ti.
  - 4.1.2 Construcción de vectores para transformación en *A. tumefaciens*.
- 4.2 Métodos físicos de transferencia de genes a plantas.
  - 4.2.1 Biobalística.
- 4.3 Análisis de expresión en plantas transgénicas.
  - 4.3.1 Expresión transitoria.
  - 4.3.2 Expresión en planta completa.
  - 4.3.2 Genes reporteros.
- 4.4 Factores que influyen la expresión de genes en plantas transformadas.
- 4.5 Desarrollo de variedades vegetales por ingeniería genética.
- 4.6 Las plantas como biorreactores.

#### **UNIDAD V. BIOINFORMÁTICA**

- 5.1 Análisis de secuencias.
  - 5.1.1. Bases de datos internacionales.
  - 5.1.2. Software especializado para análisis de secuencias.
- 5.2. Modelaje 3D de proteínas.
- 5.3. Análisis Docking de proteínas.
- 5.4. Filogenia de genes y proteínas.

#### **4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Se utilizará el método de aprendizaje significativo, apoyado con técnicas participativas. Se realizarán sesiones de revisión solo de teoría en algunas áreas y adicionalmente a la teoría se implementarán algunas prácticas de laboratorio y uso de bases de datos internacionales y software especializado. También se implementará la lectura, revisión y discusión de artículos científicos y de revisión, para el manejo de conceptos revisados en la teoría y/o práctica.



## 5. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Se requiere un mínimo de 75% de asistencia a clase para tener derecho a la evaluación.

Evaluación teórica:

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| • Dos exámenes parciales | 50%        |
| • Revisión de artículos  | 30%        |
| • Participación diaria   | <u>20%</u> |
|                          | 100%       |

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Brooker, R.J. 2015. Genetics: Analysis and Principles. 5<sup>TH</sup> Edition. Imprint WCB/McGraw-Hill, California, USA.
- Chopra, V.L., Malik, V.S. and Bhat, S.R. 1999. Applied Biotechnology. Science Publishers, Inc., USA.
- Birren, B., Gree, E.D., Klaphoslz, Sue, Myers, R.M. and Roskams, J. 1997. Genome analysis, A Laboratory Manual Vol 1: Analyzing DNA. Editors, Birren, B., Gree, E.D. Klaphoslz, Sue, Myers, R.M. and Roskams, Cold Springs Harbor Laboratory Press, USA.
- Grierson, D. and Covey, S.N. 1988. Plant Molecular Biology 2<sup>nd</sup> Edition. Blackie USA: Chapman & Hall, New York.
- Shaw, C.H. 1988. Plan Molecular Biology; a practical approach. D. Rickwood & B.D. Hames Ed. IRL Press, Oxford, Washington DC USA.
- Glick, B.R. and Pasternak, J.J. 2003. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of recombinant DNA. 3<sup>rd</sup>, Third Edition, ASM Press Washington D.C. USA.

## 7. PERFIL ACADÉMICO SUGERIDO PARA EL DOCENTE

Biotecnólogo de Plantas con conocimiento y experiencia de investigación en Bioquímica y Biología Molecular y Celular de Plantas.