



Programa sinóptico de la unidad curricular: **BIOTECNOLOGÍA VEGETAL**

Unidad Curricular: <b>Biotecnología Vegetal</b>					Unidad Responsable: Dpto. de Biología				
Datos Unidad Curricular		Modalidad			Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular		
Código	Semestre	T	P	L	HTSP	HTSNP	CA	Total Horas por Semana (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)
191418	9	2	0	6	2	6	4	12	192
Prelaciones: Haber aprobado el séptimo semestre, es decir 117 CA									

HSTP: Horas semanales de trabajo que se realiza en el aula o laboratorio y requiere preparación y trabajo adicional

HTSNP: Horas semanales que se realizan en el aula o laboratorio y no requieren de preparación o trabajo adicional

CA: créditos académicos

### Justificación

La Biotecnología Vegetal puede definirse como el conjunto de técnicas en las cuales se emplean los organismos vegetales para la producción de bienes y servicios.

La Unidad curricular teórico-práctica Biotecnología Vegetal le daría la oportunidad al estudiante de Biología de conocer y de desarrollar habilidades en algunas técnicas biotecnológicas de importante aplicación en la producción vegetal, que capacitarían al Biólogo para trabajar en laboratorios públicos o privados en los que se utilicen estas técnicas como herramientas para el mejoramiento genético de plantas cultivadas, o para el diagnóstico de enfermedades que afectan la producción vegetal.

### Requerimiento

El estudiante debe haber cursado la Teoría de la unidad curricular Fisiología Vegetal, en la cual se imparten las nociones sobre el cultivo in vitro de tejidos vegetales; asimismo debe haber cursado la unidad curricular de Genética Teoría.

### Objetivo General:

Integrar técnicas biotecnológicas básicas utilizadas en el mejoramiento de plantas y diagnóstico de enfermedades en plantas.

### Objetivos Específicos

- Desarrollar destrezas en el uso de los marcadores genéticos más utilizados en el mejoramiento de plantas
- Manejar técnicas específicas para el diagnóstico de patógenos en las plantas.
- Reconocer los métodos que existen para la obtención de plantas transgénicas y sus aplicaciones



- Desarrollar criterios de bioseguridad necesarios para el manejo de plantas transgénicas.
- Analizar las aplicaciones de los marcadores genéticos en los programas de mejoramiento en plantas.

## **Contenido**

### **PARTE I. TEORÍA**

#### **UNIDAD I . La biotecnología**

##### **Tema 1: Generalidades**

Definición de Biotecnología. Su historia. Biotecnología convencional y moderna. Alcances. La biotecnología en el mundo y en Venezuela. La ingeniería genética y su aplicación en la biotecnología. Bioética y normas de bioseguridad. Importancia

#### **UNIDAD II**

##### **Aplicaciones de los marcadores moleculares en el mejoramiento de plantas**

##### **TEMA 2: Generalidades sobre los marcadores genéticos**

Concepto de marcador genético. Tipos de marcadores genéticos. Marcadores morfológicos. Usos de los marcadores genéticos. Descriptores morfológicos en la caracterización de recursos fitogenéticos

##### **TEMA 3: Marcadores moleculares. Tipos y Técnicas**

Isoenzimas, Fragmentos Polimórficos de Restricción. (RFLPs). Fragmentos de ADN Amplificados al Azar (RAPDs). Fragmentos de ADN Polimórficos Amplificados (AFLPs). Microsatélites (SSRs), Minisatélites. Secuencias Expresadas Marcadas (ESTs). Polimorfismos de un Nucléotido (SNPs). Otros marcadores moleculares.

##### **TEMA 4: Aplicaciones de los marcadores moleculares en el mejoramiento de plantas.**

Identificación genética (Fingerprinting), Pruebas de Parentesco. Confirmación de Hibridación. Estudios de Diversidad Genética. Estudios de Genética poblacional. Desarrollo de Mapas de ligamiento genético. Localización de caracteres importantes en el mapa de ligamiento genético. Selección asistida por marcadores moleculares. Aislamiento de genes con asistencia del mapa genético. Recuperación del genotipo comercial mejorado a partir de híbridos con tipos silvestres.

##### **TEMA 5: La Genómica como herramienta para el mejoramiento vegetal**

La Genómica estructural, funcional y comparativa. Aplicaciones en la selección de genotipos superiores y en la identificación y el aislamiento de genes.

#### **UNIDAD III**

##### **Uso de la biotecnología en las técnicas para el diagnóstico de enfermedades en plantas**

##### **TEMA 4: Métodos Inmunológicos**

ELISA como método de diagnóstico rutinario. Ventajas y desventajas. Tipos de ELISA. Western blotting. Strip. Test en campo

##### **TEMA 6: Métodos basados en PCR**



Detección por PCR convencional y a tiempo real. Detección por RT-PCR (virus ARN).

#### **UNIDAD IV**

##### **Obtención de plantas transgénicas. Métodos y aplicaciones**

##### **TEMA 7: Generalidades sobre la transformación genética en plantas**

Las herramientas para la recombinación genética: Enzimas de Restricción, Vectores, Marcadores de selección. Construcción del Transgen.

##### **TEMA 8: Métodos para la transformación genética de plantas**

*Agrobacterium* (*Rhizobium radiobacter*). Electroporación. Microinyección. Biobalística. Otros métodos.

##### **TEMA 9: Aplicaciones de la transformación genética en plantas**

Resistencia a plagas. Resistencia a enfermedades. Resistencia a herbicidas. Mejoramiento del Valor nutritivo de productos cosechados. Tolerancia al stress hídrico. Producción de fármacos. Aplicaciones en Ciencias básicas. Importancia de las plantas transgénicas en el mundo.

##### **TEMA 10: Bioseguridad en la producción y el manejo de Organismos genéticamente modificados**

Bioética. Implicaciones. Países con leyes consolidadas. Caso Venezuela

#### **Parte II. LABORATORIO**

**Práctica 1:** Análisis de RAPDs

**Práctica 2:** Análisis de Microsatélites

**Práctica 3:** Diagnóstico de enfermedades mediante Test de ELISA

**Práctica 4:** Diagnóstico de enfermedades mediante PCR

**Práctica 5:** Diagnóstico de enfermedades mediante RTPCR

**Práctica 6:** Transformación genética mediante *Agrobacterium*

**Práctica 7:** Análisis de transformantes

#### **Estrategias metodológicas o de enseñanza**

Sesiones de clases teóricas, complementadas con lecturas asignadas. Sesiones prácticas de laboratorio, complementadas con análisis bioinformático.

#### **Estrategias de evaluación**

Se exigirán informes y la presentación de un seminario. Evaluaciones continuas y exámenes parciales, Mini-Proyecto y Discusiones

#### **Bibliografía**

Azcón – Bieto, J. y M. Talón. 2000. *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. McGraw-Hill Interamericana, Barcelona, España.

Brown, T. 1999. Genomes. Bios Scientific Publishers. Manchester, UK.

Buchanan, B., Gruissem, W. y R. Jones. 2001. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists. U.S.A.



- Griffiths, A., Gelbart, W., Miller, J. and R. Lewontin. 2000. *Modern Genetic Analysis*. Freeman and Company. NY, USA.
- Howell, S. 1998. *Molecular Genetics of Plant Development*. Cambridge University Press. USA.
- Levitus, G., Echenique, V., Rubinstein, C., Hopp, E. y L. Mroginski. 2010. *Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II*. INTA. Argenbio. Argentina
- Singer, M. and P. Berg, 1991. *Genes and Genomes*. University Science Books. CA, USA.
- Spooner, D., van Treuren, R., & M.C. de Vicente. (2005). *Molecular markers for genebank management*. IPGRI Technical Bulletin N° 10. Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute
- Soltis, D. and P. Soltis. 1989. *Isozymes in Plant Biology*. In: *Advances in Plant Sciences Series*. Vol 4. (Ed) T. Dudley. Dioscoride press. Oregon, USA.
- Taiz, L. y E. Zeiger. 2008. *Plant Physiology*. Sinauer Ass. Massachusetts, USA.
- Trigiano, R. and D. Gray. 2000. *Plant Tissue Culture. Concepts and Laboratory exercises*. CRC Press. USA.