



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Programa de Estudios

PROGRAMA DE POSTGRADO:	<b>BIOPROSPECCIÓN Y SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO</b>		
CURSO:	<b>INNOVACIONES BIOTECNOLÓGICAS PARA LA BIOPROSPECCIÓN Y LA AGRICULTURA TROPICAL</b>		
PROFESOR TITULAR:	Dr. Joel Lara Reyna		
COLABORADOR (ES):	Dra. Aida Martínez Hernández y Dr. Alfredo Sánchez Villareal		
CORREO ELECTRÓNICO:	jlara@colpos.mx		
TELÉFONO:			
CLAVE DEL CURSO:	BSA 637	PRE-REQUISITOS:	
TIPO DE CURSO:		PERIODO:	
<input type="checkbox"/>	Teórico	<input type="checkbox"/>	Primavera
<input type="checkbox"/>	Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>	Verano
<input checked="" type="checkbox"/>	Teórico-Práctico	<input type="checkbox"/>	Otoño
		<input type="checkbox"/>	No aplica
SE IMPARTE A :		MODALIDAD:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Maestría en Ciencias	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencial
<input type="checkbox"/>	Doctorado en Ciencias	<input type="checkbox"/>	No presencial
<input type="checkbox"/>	Maestría Tecnológica	<input type="checkbox"/>	Mixto
HORAS CLASE:		CREDITOS:	3
Presenciales	96		
Extra clase	96		
A distancia (On Line)			
Total	192		

1.

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

## 1. INTRODUCCIÓN

El trópico es una región con una vasta biodiversidad y con problemáticas agrícolas específicas. Las herramientas biotecnológicas basadas en la aplicación del conocimiento de la biología molecular; como el PCR, los marcadores moleculares y la manipulación de los ácidos nucleicos y sus procesos asociados; ofrecen múltiples opciones para generar tecnologías que coadyuven a mejorar los procesos productivos en el trópico, y/o a caracterizar y aprovechar la riqueza genética de la región. En el presente curso el alumno conocerá los fundamentos de las principales técnicas de biotecnología molecular, comprenderá sus alcances analizando casos de aplicaciones, y será capaz de diseñar

estrategias que empleen estas herramientas metodológicas para auxiliar en el diagnóstico de enfermedades, identificación de OGMs (Organismos Genéticamente Modificados), caracterización de los recursos genéticos, o el mejoramiento genético. Lo anterior proveerá al alumno de los conocimientos suficientes para proponer soluciones innovadoras basadas en aplicaciones biotecnológicas a problemas específicos del trópico, en un marco de ética y bioseguridad.

---

## **2. OBJETIVO GENERAL**

Conocer las principales herramientas utilizadas en la biotecnología molecular; como los marcadores moleculares, el diagnóstico molecular de patógenos u OGMs, la genotipificación y la ingeniería genética; comprendiendo sus fundamentos y alcances, para generar soluciones biotecnológicas innovadoras que coadyuven a resolver la problemática agropecuaria y forestal del trópico; y promover la caracterización de los recursos genéticos; dentro de un marco de ética y bioseguridad.

---

## **3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Aplicará diferentes herramientas moleculares para la identificación y el diagnóstico de enfermedades, e identificación de OGMs.
- 2) Identificará diferentes tipos de herramientas moleculares que generan “marcadores” genéticos empleados en el análisis de biodiversidad, caracterización molecular, mapas genéticos y en el mejoramiento genético asistido.
- 3) Discute con suficiencia los fundamentos de las principales técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones en la transformación de organismos, adquiriendo los elementos tecnológicos y biológicos necesarios para comprender las posiciones bioéticas y de bioseguridad relacionadas con los OGMs.
- 4) Propondrá aplicaciones de la biotecnología molecular para la resolución de problemas del sector productivo y la caracterización y el aprovechamiento de los recursos genéticos.

---

## **4. TEMAS Y SUBTEMAS**

### **I. IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO MOLECULAR.**

- 1.1 PCR. Fundamentos.
- 1.2 Detección molecular de patógenos.
- 1.3 Detección de OGMs.
- 1.4 Identificación por secuenciación de ITSs y genes ribosomales.

### **II. PERFILES MOLECULARES, DIVERSIDAD GENÉTICA Y MGA.**

- 2.1 Marcadores moleculares.
- 2.2 Tipos de marcadores moleculares: RAPDs, RFLP, AFLP, SSR, SNPs.
- 2.3 Caracterización molecular con huellas genéticas.
- 2.4 Análisis de diversidad genética en poblaciones.
- 2.5 Mapeo genético.
- 2.6 Diagnóstico molecular de enfermedades congénitas.
- 2.7 Mejoramiento genético asistido.

### **III. INGENIERÍA GENÉTICA.**

- 3.1 Bases moleculares de las técnicas de DNA recombinante.
- 3.2 Procesos biológicos y métodos fisicoquímicos de transformación genética.
- 3.3 Transformación de microorganismos: bacterias, levaduras y hongos.

- 3.4 Microorganismos como sistemas de expresión de proteínas recombinantes.
- 3.5 Transformación de plantas.
- 3.6 Estrategias de selección de transformantes.
- 3.7 Corroboración de transformación genética y evaluación de transformantes.
- 3.8 Transformación de animales: mamíferos, insectos, peces.
- 3.9 Mejoramiento genético de cultivos, estatus actual y en desarrollo.
- 3.10 Ejemplos de otros organismos genéticamente modificados liberados y en desarrollo.
- 3.11 Consideraciones bioéticas: La ley de Bioseguridad. México como centro de origen y diversidad. El caso del Maíz Genéticamente Modificado.

#### **IV. APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR EN EL TRÓPICO.**

- 4.1 Conservación, caracterización y aprovechamiento de los recursos bióticos.
- 4.2 Producción agrícola, forestal o pecuaria.

---

#### **LISTA DE PRÁCTICAS**

- Detección molecular de patógenos con PCR.
- Detección de transgénicos.
- Identificación por secuenciación de ITSs y genes ribosomales.
- Análisis de diversidad genética con SSRs.
- Clonación de un gen en un vector de expresión. Verificación por patrón de restricción y PCR.
- Transformación de microorganismos por choque térmico y electroporación.
- Transformación de plantas con *Agrobacterium tumefaciens* y mediante y biobalística.

---

#### **RECURSOS DIDÁCTICOS**

Discusión en clase.  
 Tareas.  
 Discusión de artículos.  
 Exámenes.  
 Diseño de proyecto biotecnológico para resolver problemas del trópico.

---

#### **NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN**

Discusión	30%
Tareas	10%
Participación	10%
Exámenes	20%
Prácticas y reportes	30%

---

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Green, MR. and J. Sambrook. 2012. Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Fourth Edition). Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2028 p.
- Snustad, P.D. and MJ. Simmons, J. 2004. Pinciples of Genetics. John Wiley & Sons, Inc. 876 pags.
- Avise, JC. 2004. Molecular Markers, Natural History, and Evolution Second Edition. Sinaheur Associates, Inc. Publisher, Sunderland Massachusetts. 689p.
- Villalobos-Zapata, G.J., y J. Mendoza Vega. 2010. La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche. El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Watson JD, Myers RM, Caudy AA, Witkowski JA. 2006. Recombinant DNA: Genes and Genomes - A Short Course. Ed. W. H. Freeman. Third Edition.

Ninfa AJ and Ballou DP. 2004. Fundamental Laboratory Approaches for Biochemistry and Biotechnology. Ed. Wiley.

Setlow JK. 2006. Genetic engineering. Principles and Methods. Vol. 28. Ed. Springer Verlag.

Genomes 3. Brown TA Garland Science 2006