

Programa de estudio de la materia:		Biotecnología Vegetal			
CLAVE:		ÁREA DE FORMACIÓN	Especializante	TIPO:	Tópico Selecto
DEPARTAMENTO		Producción Agrícola	NIVEL:		Maestría
Horas semana Conducción Docente	2	Horas semana trabajo individual	2		HORAS TOTALES: 64
CRÉDITOS:		4	PRERREQUISITOS		

PRESENTACIÓN DEL CURSO

En el presente curso el alumno adquirirá herramientas conceptuales, metodológicas y prácticas en el área de la biotecnología, para abordar problemáticas que se presentan en la conservación y manejo de los recursos fitogenéticos. Se buscará siempre aplicar técnicas que aseguren la sustentabilidad del recurso, su mejor aprovechamiento y el beneficio del hombre.

OBJETIVO GENERAL

Que el alumno adquiera conocimientos para el manejo de sistemas biológicos, en particular vegetales, sus productos y partes para el desarrollo de tecnologías en la solución de problemas diversos.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Que el alumno conozca las aplicaciones más importantes de la biotecnología vegetal tanto en mejora genética de plantas como en la obtención de nuevos productos.
2. Que el alumno aplique las técnicas de cultivo de tejidos y células vegetales, manipulación genética y biología molecular más usualmente empleadas en biotecnología vegetal.
3. Estudio de las metodologías empleadas en la conservación y caracterización del germoplasma vegetal.
4. Que el alumno desarrolle la capacidad de participar en las diversas estrategias de conservación *ex situ* de los recursos fitogenéticos.
5. Fortalecer y actualizar los conocimientos sobre bioseguridad y su aplicación en la agricultura y agroindustria.
6. Que el alumno sea capaz de interactuar con otros profesionistas, la agroindustria y el público en general para generar proyectos productivos utilizando herramientas biotecnológicas, en los que se realice un manejo adecuado de los recursos fitogenéticos.

PERFIL DE EGRESO

El alumno que curse la materia de Biotecnología Vegetal entenderá los conceptos básicos del área de estudio, aplicará los conocimientos adquiridos para el manejo de sistemas vegetales, sus productos y partes buscando la solución de problemas relacionados con la conservación y el manejo de los recursos fitogenéticos y el beneficio del hombre. Conocerá y comprenderá las estrategias de conservación *ex situ* empleando técnicas biotecnológicas, las ventajas y desventajas de cada una y su aplicación en situaciones específicas. Será capaz de interactuar y participar en grupos de trabajo en los que sean de utilidad los conceptos aprendidos, para el diseño y ejecución de proyectos de conservación y manejo de especies vegetales.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

El alumno tendrá capacidad para:

1. Reconocer conceptos en vegetales de citología, fisiología, genética, nutrición y citogenética para aplicarlos en la implementación de estrategias y acciones biotecnológicas para la conservación y manejo de recursos fitogenéticos.
2. Diseñar proyectos de conservación y aprovechamiento que incorporen los conceptos biotecnológicos en situaciones específicas.
3. Aplicar estrategias de conservación biotecnológica *ex situ*.
4. Comunicarse exitosamente con profesionales de diversas disciplinas, así como con los poseedores de los recursos y otros actores sociales.

METODOLOGÍA DEL CURSO (modalidad el proceso enseñanza aprendizaje)

El curso consta de una parte teórica y una parte práctica. La teoría se cubrirá en horas clase, incluyendo exposiciones por el maestro, exposiciones por los alumnos en temas de investigación desarrollados por ellos, mesas de discusión sobre temas específicos y se complementará por lecturas extra-clase de artículos científicos en la materia. La parte práctica incluirá el desarrollo de trabajos en laboratorio aplicando técnicas biotecnológicas teniendo como principal enfoque la conservación y manejo de los recursos fitogenéticos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes	40%
Prácticas de laboratorio	40%
Lecturas y trabajos de investigación	20%
TOTAL	100 %

CONTENIDOS TEMÁTICOS:

1. Conceptos de básicos en Biotecnología Vegetal

- Generalidades

a) Módulo de Cultivo de Tejidos Vegetales

1. Antecedentes

- Aspectos históricos
- Terminología
- Tendencias actuales y futuras

2. Organización y diseño de un laboratorio

3. Técnicas de asepsia

- Procedimientos generales para lograr la asepsia
- Esterilización del medio de cultivo
- Desinfección del material vegetal

4. Medio de cultivo

- Factores nutricionales
 - Azúcares
- Factores ambientales
- Reguladores de crecimiento

- Compuestos ancilares
- Contenedores

5. Algunos aspectos fisiológicos de los vegetales

- División celular
- Dominancia apical
- Polaridad celular
- Tropismos

6. Técnicas de cultivo *in vitro*

- Proliferación de yemas axilares
- Organogénesis
- Embriogénesis somática
- Cultivo de meristemos
- Cultivo de haploides
- Inducción de poliploides
- Rescate de embriones
- Suspensiones celulares
- Protoplastos
- Sistema de inmersión temporal en líquido (SIT)

7. Micropropagación

- Fases del proceso
- Problemas y limitaciones del proceso
- Aplicaciones

8. Variación genética *in vitro*

- Variación espontánea *in vitro*
- Variación genética inducida
- Selección celular

9. Conservación de germoplasma

- Almacenamiento de germoplasma *in vitro*
- Crioprotectantes
- Técnicas de crioconservación

10. Metabolitos secundarios

- Productos naturales y metabolitos a partir de plantas y de cultivos de tejidos vegetales
- Inducción de raíces peludas con *A. rhizogenes* para producción de metabolitos
- Biosíntesis y acumulación de productos vegetales secundarios

b) Módulo de Biología Molecular

1. El genoma nuclear y herencia de genes nucleares

2. Aislamiento de ADN de plantas

3. Expresión de genes

- Promotores y terminadores
- Especificidad tisular

4. La reacción en cadena de la polimerasa

- Amplificación por PCR
- Esquema general del método –
- Parámetros a tener en cuenta

- Posibilidades y restricciones
- Aplicaciones

5. Técnicas de electroforesis y cuantificación de ácidos nucleicos

- Uso de marcadores de peso y masa molecular

6. Marcadores moleculares

- Generalidades
- Uso y aplicación de enzimas de restricción
- AFLP
- RFLP
- Microsatélites
- ISTR's
- ISSR's
- SNP's

c) Módulo de Ingeniería Genética en Vegetales

1. Sistemas de expresión en plantas

2. Plantas transgénicas

3. Vectores de expresión

- Plásmidos
- Virus

4. Sistemas de transformación vegetal basados en el uso de *Agrobacterium*

- *Agrobacterium tumefaciens*
- *Agrobacterium rhizogenes*

5. Métodos de transformación directa

- Microinyección
- Electroporación
- Biobalística

6. Aplicaciones de la Ingeniería Genética Vegetal

7. Legislación

- Bioseguridad

8. Percepción de los cultivos transgénicos

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, P., M. R. Wani, M. M. Azooz y L. S. Phan Tran. 2014. Improvement of crops in the era of climatic changes. Vol. 1. Ed. Springer.
- Barker, A. y D. Pilbeam. 2007. Handbook of plant nutrition. Taylor & Francis, Florida U.S.A.
- Beyl, C. y R. Trigiano. 2008. Plant propagation: concepts and laboratory exercises. Taylor & Francis, U.S.A.
- Bhojwani, S. S. y P. K. Dantu. 2013. Plant Tissue Culture: An introductory text. Springer.
- Casal I., García J. L., Guisán J. M. y Martínez Zapater J. M. 2000. La biotecnología aplicada a la agricultura. Ed. Mundi Prensa.
- Clark M. S. 1997. Plant molecular biology. A laboratory manual. Ed. Springer.
- Gamborg O. L. y Phillips, G. 1995. Plant cell tissue and organ culture. Fundamental methods. Springer.
- Gelvin S. B. y Schillpeoort R. A. 1994. Plant molecular biology manual. 2ª Ed. Kluwer Ac. Publ.
- George, E. F.; M. A. Hall y G. Jan De Klerk. 2008. Plant propagation by tissue culture. The technology. Vol.1 The Background. Springer.

- George, E. F. 1996. Plant propagation by tissue culture. In practice. Vol.2. Exegetics LTD.
- Grierson, D. y S. N. Covey. 1991. Biología molecular de las plantas. Ed. Acribia.
- Hartmann H. 2010. Plant propagation:principles-practices. Prentice Hall.U.S.A.
- Hiatt A. 1992. Transgenic plants. Fundamentals and applications. Marcel Dekker.
- Hurtado M. D., y Merino M.M.A. 2000. Cultivo de tejidos vegetales. Trillas, México.
- Margara, J. 1990. Multiplicación vegetativa y cultivo in vitro. Ed. Mundi-prensa.
- Perez Molphe Bach E.M., Ramírez Malagon R., Núñez Palenius H.G. y Ochoa Alejo. 1999. Introducción al Cultivo de tejidos vegetales. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Pierik, R. L. M. 1990. Cultivo in vitro de las plantas superiores. Ed. Mundi-Prensa Madrid.
- Roca W. M. . y Mroginski. L. A. 1991. Cultivo de tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones. CIAT. Cali, Colombia.
- Rodríguez, O. J., García, R. J. y N. Aguilar, D. 2007. Cultivo in vitro de células, tejidos y órganos vegetales. Manual de prácticas. U. A. Chapingo.
- Vasil, I. K. y T. T. Thorpe. 1994. Plant cell and tissue culture. Kluwer Academic Publishers.

Revistas

Plant Cell Tissue and Organ Culture
 Plant Cell Reports
 In vitro and Cellular Development
 Hortscience
 Transgenic Research
 Genetics
 Plant Sciences

Plant Biotechnology
 The Plant Cell
 Planta
 Euphytica
 Agrociencia
 Trends in Biotechnology
 Crop Science

Para todas las revistas:

<http://www.conricyt.mx/>

Thomson-Reuters