



6 créditos

Ciclo escolar: 2023 - 2023

Área Académica: Biología  
Celular y Fisiología

Turno: Matutino

No. Estudiantes: 12

8º. Semestre



**SEMESTRAL**

**OPTATIVA: BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS**

Dr. Rafael Salgado Garciglia

**HORARIO**

TEORIA:	Miércoles (8-11 h)	LUGAR:	Edificio B3
PRÁCTICA:	Jueves (8-11 h)	LUGAR:	Edificio B3
CAMPO ACUMULATIVAS:	No aplica		
LUGAR:	No aplica		

**OBJETIVO:** Complementar la formación de biólogo con la enseñanza y aprendizaje de las bases teóricas y prácticas de la Biotecnología Vegetal y sus aplicaciones.

**REQUISITOS:** Haber Cursado o Estar Cursando Biología Celular y Molecular, y Fisiología Vegetal.

El curso está organizado por sesiones teóricas-prácticas, con revisión de artículos científicos, así como la realización de un proyecto teórico que involucre el cultivo *in vitro* en cualquiera de sus aplicaciones. Las prácticas involucran algunas de las aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales como la micropropagación. Las clases y prácticas se imparten en el laboratorio de biotecnología vegetal del Edif. B3, 2º. Piso del Inst. de Inv. Químico Biológicas, Ciudad Universitaria. Email: [rafael.salgado@umich.mx](mailto:rafael.salgado@umich.mx). Tel. 4432002091

## ***Curriculum brevis***

### **D.C. RAFAEL SALGADO GARCIGLIA**

Profesor Investigador Titular C, Tiempo Completo (1995-A la fecha)

Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas UMSNH

Lab. de Biotecnología Vegetal, Edificio B-3;

Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán. C.P. 58030

Email: rafael.salgado@umich.mx

Tel. Lab. 3223500 Ext. 4218

Tel. Cel. 443 200 20 91

Ingeniero Bioquímico (Instituto Tecnológico de La Paz, 1982), Maestro en Ciencias en Biología Vegetal (CINVESTAV Unidad Irapuato, 1989) y Doctor en Ciencias en Biotecnología de Plantas (CINVESTAV Unidad Irapuato, 1995). Con experiencia en biotecnología vegetal desde 1981 (CIBNOR B.C. Sur). Responsable del Laboratorio de Biotecnología Vegetal del IIQB-UMSNH desde 1995. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (Nivel I) y es perfil PROMEP desde 1999. Ha sido responsable de proyectos de investigación apoyados por CONACYT, COECYT (CECTI) y la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, teniendo resultados en la formación de recursos humanos (130 tesis tanto de nivel licenciatura como posgrado), participación con más de 250 ponencias en congresos nacionales e internacionales, conferencias y en la publicación de capítulos de libros, artículos de divulgación y científicos. Estos trabajos son derivados de dos líneas de investigación principales: Búsqueda de compuestos activos de plantas con propiedades biológicas y farmacológicas (antimicrobianas, antioxidantes, antiinflamatorias, hipoglucémicas, antihipertensivas y anticancerígenas) y propagación, conservación y mejoramiento genético de plantas por medios biotecnológicos. Participa como docente en los programas de Lic. en Biología (Fac. de Biología), en los Programas Institucionales de Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas de la UMSNH pertenecientes al PNP.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS  
DE HIDALGO

FACULTAD DE BIOLOGÍA



NOMBRE DEL CURSO: OPTATIVA “**BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS**”

CARGA HORARIA: **6 h/semana/mes (4 h teoría / 2 h práctica)**

CRÉDITOS: **6**

ÁREA ACADÉMICA: **Biología Celular y Fisiología**

FECHA DE ELABORACIÓN: **26 de febrero de 2019**

FECHA DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA: **26 de febrero de 2019**

PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN: **RAFAEL SALGADO GARCIGLIA Y RODOLFO LÓPEZ GÓMEZ**

PARTICIPANTES EN LA REVISIÓN: **RAFAEL SALGADO GARCIGLIA Y RODOLFO LÓPEZ GÓMEZ**

PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO: **RAFAEL SALGADO GARCIGLIA Y RODOLFO LÓPEZ GÓMEZ**

PERFIL PROFESIONAL DEL PROFESOR: **Biólogo, Biotecnólogo, Ingeniero Biotecnólogo o afín al área biológica con Maestría o Doctorado en Ciencias en Biotecnología de Plantas.**

SEMESTRE: **8º. Semestre.**

REQUISITOS PARA CURSAR ESTA OPTATIVA: **Haber cursado los cursos de Biología Celular y Molecular o estar cursando Fisiología Vegetal.**

## **INTRODUCCIÓN**

La biotecnología de plantas moderna utiliza como herramienta esencial la técnica de cultivo de tejidos vegetales, la cual en la actualidad es ampliamente empleada para la realización tanto de investigación básica como aplicada. La biotecnología de plantas tiene como herramientas a los cultivos *in vitro* de plantas y técnicas del DNA recombinante, con los que ha sido posible realizar estudios de fisiología, bioquímica y biología molecular a nivel celular principalmente. Con éstas se han establecido sistemas de propagación masiva (micropropagación), selección de variantes, obtención de mutantes y transformación genética de un gran número de especies vegetales. Para el biólogo con perfil en el área biotecnológica es importante que conozca estas tecnologías, así como los conceptos básicos importantes para lograr entender el alcance de las aplicaciones de la biotecnología de plantas.

### **I. OBJETIVOS**

#### **I.1. Objetivo general:**

Complementar la formación de Biólogo con la enseñanza y aprendizaje de las bases teóricas y prácticas de la Biotecnología Vegetal y sus aplicaciones.

#### **I.1.1. Objetivos particulares:**

- 1) Lograr que el alumno adquiriera el conocimiento de nuevas tecnologías, sus bases y usos, en el estudio y manejo moderno de las plantas.
- 2) Destacar las aplicaciones de las diferentes herramientas de la biotecnología vegetal en la propagación, conservación y mejoramiento de plantas.
- 3) Enfatizar en los mecanismos moleculares de los reguladores de crecimiento vegetal y su manipulación sobre los diferentes procesos de morfogénesis y defensa en plantas.
- 4) Conseguir que el alumno aprenda las bases de estas herramientas, para que tome conciencia y analice sus implicaciones futuras para el ser humano y la naturaleza, ofreciendo una mejor discusión de las ventajas y desventajas de las consecuencias de su aplicación.

## II. CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

Teoría: 42 horas.

Prácticas de laboratorio: 16 horas.

**Unidad 1** (4 horas). Generalidades de la biotecnología de plantas

Objetivo: Se introducirá al estudiante al conocimiento de los avances biotecnológicos en la agricultura moderna.

- 1.1. Concepto de biotecnología
- 1.2. Aplicaciones biotecnológicas
- 1.3. Biotecnología vegetal

**Unidad 2.** (4 horas). Aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales

Objetivo: Se analizará la técnica del cultivo *in vitro* como herramienta en procesos biotecnológicos.

- 1.1. Micropropagación
- 1.2. Producción de metabolitos secundarios
- 1.3. Conservación *in vitro*
- 1.3. Selección de variantes y mutantes
- 1.4. Transformación genética

**Unidad 3.** (10 horas). Micropropagación

Objetivo: Se darán a conocer los conceptos de la técnica, sus bases y la aplicación en la propagación de plantas en general.

- 1.1. Concepto de la micropropagación
- 1.2. Fases de la micropropagación
- 1.3. Medios y condiciones de cultivo
- 1.4. Reguladores del crecimiento vegetal
- 1.5. Usos y aplicaciones

**Unidad 4.** (10 horas). Mejoramiento genético

Objetivo: Conocer las técnicas para la producción de metabolitos secundarios, los logros y sus limitaciones.

- 1.1. Manipulación de la cantidad de los metabolitos
- 1.2. Manipulación de rutas biosintéticas
- 1.3. Tipos de biorreactores
- 1.4. Usos y aplicaciones

**Unidad 5.** (8 horas). Estrategias moleculares para el control de procesos de morfogénesis y defensa

Objetivo: Analizar los métodos para el mejoramiento genético de plantas, como herramientas para la obtención de plantas con nuevas características de valor agronómico, su factibilidad y limitaciones.

1.1. Selección de variantes y mutantes

1.2. Transformación genética

1.3. Aplicaciones prácticas

**Unidad 6.** (6 horas) Realización de un proyecto (Biotecnológico)

Objetivo: El estudiante propondrá una investigación a desarrollar, evaluando la elaboración del proyecto, la presentación de éste y se discutirá su factibilidad e importancia en una mesa redonda, en un total de dos sesiones de 4 h cada una.

### III. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. (4 horas) Preparación de medios de cultivo

Práctica 2. (4 horas) Establecimiento de métodos de asepsia superficial

Práctica 3. (4 horas) Cultivos *in vitro* de semillas y tejidos vegetativos

Práctica 4. (4 horas) Trasplante y aclimatación de plantas micropropagadas

Práctica 5. (4 horas) Aplicación de técnicas de mejoramiento genético

### IV. METODOLOGÍA Y DESARROLLO GENERAL DEL CURSO

El curso está organizado por sesiones de discusión de temas (generales y particulares de teoría y aplicación del cultivo de tejidos vegetales), revisión de artículos científicos que abarquen todos los temas de este programa, la realización de un proyecto teórico que involucre alguna técnica del cultivo *in vitro* (presentación de anteproyecto y proyecto final oral), así como prácticas de laboratorio de algunas de las aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales. Las clases serán de cuatro horas en una sesión (prácticas) y dos horas en una segunda sesión por semana (teoría).

### V. SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN

Este consistirá en evaluar las participaciones diarias, trabajos de investigación, proyecto de investigación bibliográfica y dos exámenes parciales. Se requiere al menos un 80% de asistencia. La evaluación se obtendrá con la asistencia, puntualidad, participación en discusión y la presentación del proyecto, así como con la presentación de dos exámenes parciales, que consistirá de lo siguiente:

#### EVALUACIÓN DE LA PARTE TEÓRICA

Participaciones diarias:	10%
Tareas semanales:	10%
Trabajo de investigación:	20%
Numero de exámenes parciales:	2
1ro (unidades 1 a la 3)	30%
2do. (Unidades 4 a la 6)	30%

## **EVALUACIÓN DE LA PARTE PRÁCTICA.**

Prácticas de Laboratorio que comprenden asistencia, entrega de reportes y presentación de material preparado.

**SUMA: 100%**

Al final del curso solo se obtendrá una calificación, para que el promedio pueda realizarse es necesario que ambas partes (teoría y práctica) sean aprobatorias.

**CALIFICACIÓN FINAL = TEORÍA+PRÁCTICA/2**

## **VI. CORRELACIÓN CON OTRAS MATERIAS.**

Se correlaciona con las materias obligatorias Biología Celular y Molecular, y Fisiología Vegetal.

## **V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

### **Actividades en aula (Teoría)**

Unidad 1. semana 1.

Unidad 2. semana 2.

Unidad 3. semana 3 a la 6.

Unidad 4. semana 7 a la 10.

Unidad 5. semana 11 a la 15.

Unidad 6. semana 16.

### **Actividades en laboratorio (Prácticas).**

Unidad 3. Semanas 4, 5 y 6.

Unidad 4. Semanas 9 y 10.

## **VI. BIBLIOGRAFÍA**

**BUCHANAN, B. 2000.** Biochemistry and molecular biology of plants. American Society of Plant Physiologists. Rockville, Maryland.

**DODDS, J.H. Y ROBERTS L.W. 1995.** Experiments in Plant Tissue Culture. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.S.A. pp. 178.

**HELDT, H.W. y PIECHULLA B. 2011.** Plant Biochemistry, Fourth Edition. Academic Press.

**SMITH, R.H. 2012.** Plant Tissue Culture, Third Edition: Techniques and Experiments. Academic Press. Ed. Springer.

**KIRAKOSYAN, A. y KAUFMAN P. 2009.** Recent Advances in Plant Biotechnology. Ed. Springer.

**LINCOLN, T. y ZEIGER E. 2002.** Plant Physiology Third Edition. Sinauer Associates Inc Publishers.

**NEUMANN, K., KUMAR A, e IMANI J. 2009.** Plant Cell and Tissue Culture - A Tool in Biotechnology. Ed. Springer.

**PEÑA, L. 2000.** Biotecnología Vegetal: Transformación Genética de plantas, en Fundamentos de Fisiología Vegetal, Azcón-Bieto y Talón, Ed. McGraw-Hill-Interamericana y Ediciones Universitat de Barcelona.

**PIERIK, R.L.M. 1990.** Cultivo *in vitro* de las plantas superiores. Ediciones Mundi-Prensa. Es una traducción al castellano de un original en inglés de 1988.

**RUSSELL, J. y OUGHAM H. 2012.** The Molecular Life of Plants. Wiley-Blackwell Eds.