

# Facultad



6 créditos

Ciclo escolar: 2024 - 2024

Área Académica: Biología  
Celular y Fisiología

Turno: Matutino

No. Estudiantes: 10

8º. Semestre



SEMESTRAL

OPTATIVA: BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS

Dr. Rafael Salgado Garciglia

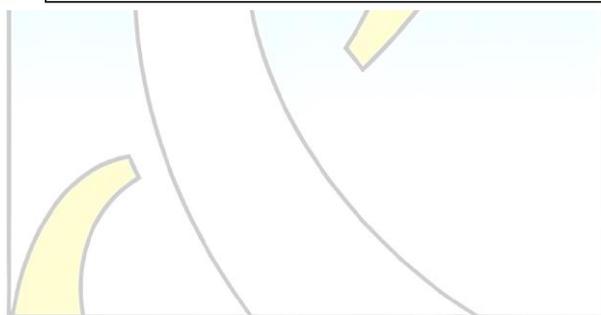
HORARIO

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



# U.M.S.N.H

## ***Curriculum brevis***

**D.C. RAFAEL SALGADO GARCIGLIA**

Profesor Investigador responsable del Laboratorio de Biotecnología Vegetal del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas (IIQB) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) desde 1995. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (Nivel I) y es perfil PRODEP desde 1999. Es Ingeniero Bioquímico con especialidad en alimentos (Instituto Tecnológica de La Paz), con estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias en Biotecnología de Plantas en CINEVESTAV Unidad Irapuato. Ha sido responsable de proyectos de investigación apoyados por CONACYT, COECYT y la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, teniendo resultados en la formación de recursos humanos (140 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. Es integrante del cuerpo académico consolidado Bioquímica Aplicada a la Salud (UMSNH-CA-261) y participa como docente en los programas de Lic. en Biología (Fac. de Biología) y en Biotecnología, así como en los Programas Institucionales de Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas de la UMSNH pertenecientes al PNPC. Recibió el Premio Estatal de Ciencias en la Modalidad de Divulgación Científica en 2016, es fundador (2012) y actual director editorial de Saber Más, revista de divulgación científica de la UMSNH.

U.M.S.N.H



## UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE BIOLOGÍA

### PROGRAMA DE LA MATERIA OPTATIVA “BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS”

#### Datos generales:

Semestre: Octavo

Área académica: Biología Celular y Fisiología

Carga horaria: 6 horas por semana (Teoría 4, laboratorio 2, campo 0)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: 26 de febrero de 2019

Participantes en la elaboración: **Dr. Rafael Salgado Garciglia** y Dr. Rodolfo López Gómez

Fecha de la última revisión: febrero de 2019

Participantes en la última revisión: Dr. Rafael Salgado Garciglia y Dr. Rodolfo López Gómez

Profesores que imparten la materia: Dr. Rafael Salgado Garciglia y Dr. Rodolfo López Gómez

**Correlación directa con otras materias:** de Biología Celular y Molecular o estar cursando Fisiología Vegetal.

**Perfil profesional del profesor:** Biólogo, Biotecnólogo, Ingeniero Biotecnólogo o afín al área biológica con Maestría o Doctorado en Ciencias en Biotecnología de Plantas.

#### Introducción (máximo media cuartilla)

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.

#### 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.

## Contenidos

### Presentación del curso (tiempo dedicado en horas)

#### **Unidad 1** (6 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.** (6 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.** (12 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.** (12 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.** (3 horas). Conservación *in vitro*

Objetivo: Describir las técnicas modernas de conservación, los protocolos, ventajas y desventajas:

- 1.1. Conservación a corto plazo
- 1.2. Conservación a mediano plazo
- 1.3. Conservación a largo plazo (crioconservación)
- 1.4. Usos y aplicaciones

#### **Unidad 6.** (3 horas). Producción de metabolitos secundarios

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 7.** (12 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 y presentación 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.

### 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 tres horas por sesión.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**Práctica 1. (6 horas) Preparación de medios de cultivo**

**Práctica 2. (6 horas) Establecimiento de métodos de asepsia superficial**

**Práctica 3. (12 horas) Cultivos *in vitro* de semillas y tejidos vegetativos**

**Práctica 4. (12 horas) Trasplante y aclimatación de plantas micropropagadas**

### SALIDAS DE CAMPO NO APLICA

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida

### CONFERENCIAS (SI APLICA)

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad (en línea/ presencial)
Producción de Metabolitos Secundarios <i>in vitro</i>	D.C. Alejandra Hernández García	Abril 2024	Presencial
Obtención de plantas mutantes por radiación gamma	D.C. Ana María Huerta Olalde	Junio 2024	Presencial

### EVALUACIÓN

Esta 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 (6 h), 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

### 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.
- 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 castellano de un original en inglés de 1988.
- RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ J.M., CASTAÑEDA NAVA J.J., GUTIÉRREZ MORA A., DEL TORO DE LA CRUZ F.O. Y PLAZA ÁVILA A.P. 2021. Manual de prácticas de laboratorio para la micropropagación de plantas. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. [https://ciatej.mx/files/divulgacion/divulgacion\\_61a18db854d35.pdf](https://ciatej.mx/files/divulgacion/divulgacion_61a18db854d35.pdf)
- RUSSELL, J. y OUGHAM H. 2012. The Molecular Life of Plants. Wiley-Blackwell Eds. Mundi-Prensa. Es una traducción al español.
- SHARRY S., ADEMA M. y ABEDINI W. 2015. Plantas de probeta. Manual para la propagación de plantas por cultivo de tejidos *in vitro*. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. 233 p. <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/view/407/374/1278-1>
- SMITH, R.H. 2012. Plant Tissue Culture, Third Edition: Techniques and Experiments. Academic Press. Ed. Springer.
- SUÁREZ-PADRÓN, I. 2020. Cultivo de Tejidos Vegetales, Fondo Editorial Universidad de Córdoba.116 P. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/2553/Libro%20Cultivo%20de%20Tejidos%20Vegetales%20Edicic3%b3n%2003-03-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# Facultad de Biología

## PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1	SEMANA 2
<b>Generalidades de la biotecnología de plantas</b>	<b>Aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales</b>
SEMANA 3	SEMANA 4
<b>Micropropagación</b>	<b>Micropropagación Conferencia 1</b>
SEMANA 5	SEMANA 6
<b>PRÁCTICA 1</b>	<b>PRÁCTICA 2</b>
SEMANA 7	SEMANA 8
<b>PRÁCTICA 3</b>	<b>PRÁCTICA 3 (Cont.)</b>
SEMANA 9	SEMANA 10
<b>Mejoramiento genético</b>	<b>Mejoramiento genético Conferencia 2</b>
SEMANA 11	SEMANA 12
<b>Conservación <i>in vitro</i> Producción de metabolitos secundarios</b>	<b>PRÁCTICA 4</b>
SEMANA 13	SEMANA 14
<b>PRÁCTICA 4 (Cont.)</b>	<b>Estrategias moleculares para el control de procesos de morfogénesis y defensa</b>
SEMANA 15	SEMANA 16
<b>Estrategias moleculares para el control de procesos de morfogénesis y defensa</b>	<b>Presentación de un proyecto (Biotecnológico)</b>