



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LICENCIADO EN BIOTECNOLOGIA GENOMICA



PROGRAMA ANALÍTICO DE MICROPAGACIÓN

1. Datos de identificación:	
• Nombre de la institución y de la dependencia	Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas
• Nombre de la unidad de aprendizaje	Micropropagación
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales	72
• Horas extra aula totales	18
• Modalidad	Escolarizada
• Tipo de periodo académico	8° semestre
• Tipo de Unidad de aprendizaje	Optativa VI
• Área Curricular	ACFP
• Créditos UANL	3
• Fecha de elaboración	15/11/11
• Fecha de última actualización	13/01/2017
• Responsable (s) del diseño:	Dra. María Eufemia Morales Rubio Dra. Ruth Amelia Garza Padrón

2. Presentación:
El estudiante identificara los procesos básicos de la técnica de Cultivo de tejidos vegetales, para así poder comprender y desglosar las etapas de la Micropropagación y establecer sus usos y aplicaciones

3. Propósito(s)

Esta Unidad de Aprendizaje tiene como propósito que el alumno comprenda las aplicaciones de las diferentes técnicas de investigación y vanguardia como lo es el cultivo *in vitro*, para crear y/o mejorar productos biotecnológicos (protocolo de cultivo *in vitro*) aplicables en el sector salud, agrícola, industrial y del medio ambiente en base a las necesidades de la sociedad.

Micropagación requiere del conocimiento previo de los aspectos básicos de histología, morfología y fisiología vegetal, adquiridos en la UA de Anatomía y Fisiología Vegetal. Esta UA, aporta las competencias y habilidades necesarias para que frente a los retos de la sociedad contemporánea implemente propuestas innovadoras, que le permitan su desarrollo en el ámbito laboral de la Biotecnología Vegetal.

4. Enunciar las competencias del perfil de egreso

a. Competencias Generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

- Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia en base a las necesidades para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos. (8)
- Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y lo global con actitud crítica y compromiso humano académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable. (10)
- Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente. (12)

b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Desarrollar productos, procesos y servicios biotecnológicos de utilidad en los sectores salud, agrícola, pecuario, industrial y ambiental, a partir de los avances y descubrimientos de las ciencias genómicas, para el bienestar de la sociedad. (3)

5. Representación gráfica:

**Identificar los conceptos básicos
de cultivo de tejidos vegetales**



**Desglosar las etapas de la
Micropropagación**



**Consolidar los usos de la Micropropagación de
importancia económica y sustentable**

PIA: Establecer una propuesta de utilización de Micropropagación

6. Estructuración en etapas de la unidad de aprendizaje				
I. Introducción al cultivo de tejidos vegetales. II. Etapas de Micropropagación. III. Aplicaciones de la Micropropagación.				
<p>Etapa 1: Introducción al cultivo de tejidos vegetales.</p> <p>Elementos de competencia: Determinar los elementos necesarios para establecer un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales.</p>				
Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Mapa cognitivo de cajas de los requerimientos para implementar un laboratorio de cultivo de tejidos Vegetales	El mapa cognitivo de cajas, debe entregarse por equipo, vía mail del maestro y subirse a la plataforma Nexus debe de contar con: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Portada con nombre del trabajo, integrantes del equipo, materia y profesor que imparte la UA. 	El alumno con información provista por el facilitador, elaborará una línea del tiempo sobre los aspectos históricos del CTV. Exposición del facilitador sobre	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos históricos • Requerimientos de un laboratorio de CTV <ul style="list-style-type: none"> ➤ Espacios físicos ➤ Equipo ➤ Reactivos • Tipos de técnicas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conceptos básicos ➤ Callogénesis 	Presentación de tópicos Aula Cañón Equipo de computo

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mapa cognitivo de cajas donde se especifique los espacios físicos de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales especificando en cada uno, los requerimientos en cuanto a equipo, reactivos instrumental y condiciones de los mismos ➤ Referencias 	<p>los requerimientos de un laboratorio de CTV.</p> <p>El alumno organizará la información, por medio de toma de notas que permitirá la elaboración del mapa cognitivo de cajas.</p> <p>Exposición de un seminario por equipo sobre los tipos de técnicas de cultivo de tejidos vegetales, en PW, PDF, Prezi, entre otros.</p> <p>Actividad grupal: discusión sobre ventajas y desventajas de las técnicas de cultivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Organogénesis ➤ Técnicas 	
--	---	---	---	--

<p>2. Portafolio de prácticas de laboratorio sobre la implementación de un laboratorio de cultivo</p>	<p>Los reportes deben entregarse en el manual (o en su defecto en las hojas enviadas por el maestro previamente) y subir una evidencia (foto) de la práctica revisada a la plataforma Nexus Los reportes deberán cubrir las siguientes características: Buenas condiciones del manual Limpieza Buena ortografía Nombre completo del alumno Resultados obtenidos y discusiones de los mismos. Conclusión Bibliografía</p>	<p>de tejidos vegetales</p>		<p>Laboratorio: Equipo, materiales y reactivos Manual de laboratorio Instrumentos de evaluación</p>
---	---	-----------------------------	--	--

	<p>Las practicas incluidas en esta etapa son:</p> <p>1) Áreas de Laboratorio de Cultivo de tejidos vegetales.</p> <p>2) Elaboración de Soluciones Stock para medios de cultivo.</p> <p>3) Elaboración de medios de cultivo.</p>	<p>Los alumnos realizarán una visita a un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales donde conocerán las áreas, equipo, material y reactivos; y comparará con lo visto en clase.</p> <p>El alumno hará uso de equipo requerido para elaborar las soluciones necesarias del medio de cultivo.</p> <p>El alumno utilizará las soluciones Stock para la elaboración de medio de cultivo,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de áreas del laboratorio de Cultivo de tejidos vegetales. • Elaboración de soluciones Stock y substock • Elaboración de medio de cultivo 	
--	--	--	---	--

3. Primer examen parcial		además de su esterilización y almacenaje.		
--------------------------	--	---	--	--

Etapa 2: Etapas de Micropropagación.

Elementos de competencia: Identificar las etapas de la técnica de Micropropagación para su implementación en laboratorios de docencia, investigación y comercial.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Cuadro sinóptico de las etapas de la Micropropagación y sus características	El cuadro sinóptico debe entregarse por equipo, vía mail del maestro y subirse a la plataforma Nexus debe contener: Portada Las cuatro etapas de la Micropropagación y una breve descripción de cada una de ellas. Referencias:	Exposición del facilitador del concepto de Micropropagación y de las etapas y características de las fases. Elaboración de un diagrama con las fases de la Micropropagación y la característica más	Concepto de Micropropagación Etapas de la Micropropagación Características de cada etapa	Presentación de tópicos Aula Cañón Equipo de computo

<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio de prácticas de laboratorio establecimiento del cultivo aséptico y respuesta morfogenética 	<p>Los reportes deben entregarse en el manual (o en su defecto en las hojas enviadas por el maestro previamente) y subir una evidencia (foto) de la práctica revisada a la plataforma Nexus</p> <p>Los reportes deberán cubrir las siguientes características:</p> <p>Buenas condiciones del manual Limpieza Buena ortografía Nombre completo del alumno</p>	<p>importante que considera de cada una de ellas.</p> <p>Actividad grupal: discusión sobre las características de las fases</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de soluciones desinfectantes. • Establecimiento de cultivo aséptico de tejidos vegetales. 	
---	--	---	--	--

<p>2) Segundo examen parcial</p>	<p>Resultados obtenidos y discusiones de los mismos. Conclusión Bibliografía</p> <p>Las practicas incluidas en esta etapa son:</p> <p>1) Establecimiento del cultivo <i>in vitro</i> a partir de explantes.</p> <p>2) Inducción a respuesta morfogénica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brotación y/o • callogénesis y/o • rizogénesis 	<p>El alumno elaborará las soluciones desinfectantes y establecerá el cultivo aséptico de semillas y explantes de hoja y/o tallo, utilizando mecheros o Campana de Flujo Laminar. Posterior a la siembra realizará observaciones. El alumno elaborará medios de cultivo específicos para lograr la respuesta morfogénica deseada. Realizará la siembra y llevará a cabo un monitoreo semanal.</p>		<p>Laboratorio: Equipo, materiales y reactivos Manual de laboratorio Instrumentos de evaluación</p>
----------------------------------	---	---	--	--

<p>PPA 1: Protocolo de investigación de Micropropagación de una especie de importancia.</p>	<p>El PPA se entregara via mail al maestro por equipo y subirse a la plataforma Nexus deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Portada ➤ Titulo ➤ Introducción ➤ Objetivo ➤ Selección del explante ➤ Selección del medio ➤ Procedimiento de desinfección ➤ Condiciones de incubación ➤ Referencias 	<p>- Exposición del facilitador sobre la estructura del protocolo. El alumno analizará un artículo de investigación donde identificará la estructura y discutirá sus características mediante una lluvia de ideas.</p>	<p>Estructura de un protocolo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Titulo ➤ Objetivo ➤ Selección del explante ➤ Selección del medio ➤ Procedimiento de desinfección ➤ Siembra <p>Análisis de resultados</p>	<p>Fuentes bibliográficas tomadas de bases de datos, libros de referencia y artículos científicos. Equipo de computo</p>
---	--	--	---	--

Etapa 3: Aplicaciones de la Micropropagación

Elementos de competencia: Diseñar un protocolo de Micropropagación para su implementación en áreas de importancia en la industria.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
--------------------------	------------------------	----------------------------	------------	----------

<p>1. Simposio sobre Micropropagación de especies de importancia industrial.</p>	<p>La presentación debe entregarse por equipo, y enviarse vía mail al maestro, exponerla en el salón de clase y subirse a la plataforma Nexus en presentación PW, PDF, PREZI, entre otros, en base a artículos asignados previamente por el facilitador debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Portada ➤ Título ➤ Antecedentes <ol style="list-style-type: none"> 1. Especie vegetal 2. Técnica 3. Aplicación ➤ Objetivo ➤ Materiales y métodos ➤ Análisis de resultados y discusiones ➤ Conclusiones ➤ Bibliografía 	<p>- Análisis de artículos de investigación científica, para facilitar el aprendizaje y entendimiento de los diferentes usos de la micropropagación. Actividad grupal: discusión sobre las ventajas y desventajas de la técnica.</p>	<p>Micropropagación con especies de importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agrícola - Forestal - Ornamental - Amenazada - Medicinal - Biorremediación 	<p>Presentación de tópicos Aula Cañón Equipo de computo</p>
--	---	--	--	---

<p>2. Portafolio de prácticas de laboratorio sobre Aclimatación</p>	<p>Los reportes deben entregarse en el manual (o en su defecto en las hojas enviadas por el maestro previamente) y subir una evidencia (foto) de la práctica revisada a la plataforma Nexus</p> <p>Los reportes deberán cubrir las siguientes características:</p> <p>Buenas condiciones del manual</p> <p>Limpieza</p> <p>Buena ortografía</p> <p>Nombre completo del alumno</p> <p>Resultados obtenidos y discusiones de los mismos.</p> <p>Conclusión</p> <p>Bibliografía</p>			<p>Laboratorio: Equipo, materiales y reactivos Manual de laboratorio Instrumentos de evaluación</p>
---	--	--	--	---

<p>PIA: Protocolo de investigación de Micropropagación de una especie de importancia.</p>	<p>Las practicas incluidas en esta etapa son:</p> <p>1) Aclimatación</p> <p>El PIA se expondrá por equipo en el salón de clases y deberá enviarse vía mail al maestro y subirse a la plataforma Nexus</p>	<p>El alumno utilizará la autoclave para esterilizar el sustrato y posteriormente sembrar la planta desarrollada <i>in vitro</i> en el recipiente de plástico para la creación de un microclima. Éste procedimiento se llevará a cabo bajo condiciones de laboratorio y se realizará un monitoreo semanal.</p> <p>El alumno analizará diversas fuentes bibliográficas que le permitirán elaborar el PIA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de material vegetal <i>ex vitro</i>. 	<p>Fuentes bibliográficas tomadas de bases de datos, libros de referencia y artículos científicos.</p>
---	--	--	---	--

	<p>deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Portada ➤ Título ➤ Resumen ➤ Introducción ➤ Objetivo ➤ Definición del problema y justificación ➤ Material y Método <ul style="list-style-type: none"> a) Material vegetal b) Medio de cultivo c) Desinfección d) Procedimiento de siembra de una clase indicada por el facilitador. e) Aclimatación. f) Referencias 			Equipo de computo
--	--	--	--	-------------------

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).

PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS/FASES/PARCIAL			TOTAL (%)
	I	II	III	
EVIDENCIAS	1	1	10	12
EXAMEN TEÓRICO	15	15	No aplica	30
EXAMEN PRÁCTICO	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
LABORATORIO	12	8	8	28
PIA	No aplica	10	20	30
TOTAL	28	34	38	100

8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).

Elaboración de un protocolo de propagación de una especie de importancia, sobre la aplicación de la Micropropagación.

Para la evaluación se tomarán en cuenta los siguientes parámetros:

- Establecimiento del problema
- Factibilidad
- Búsqueda bibliográfica
- Desarrollo del protocolo: obtención de explantes, elaboración de medios, desinfección, siembra y mantenimiento del cultivo.
- Exposición un seminario.

Producto integrador:

Instrucciones	<p>El protocolo deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Portada➤ Título➤ Resumen➤ Introducción➤ Objetivo➤ Definición del problema y justificación➤ Material y Método<ul style="list-style-type: none">g) Material vegetalh) Medio de cultivoi) Desinfecciónj) Procedimiento de siembra de una clase indicada por el facilitador.k) Aclimatación.➤ Plano del laboratorio de cultivo de tejidos vegetales requerido en el proyecto. <p>Referencias actualizadas</p>
Valor	30%
Criterios de evaluación	De Forma: que contenga las partes estipuladas por el facilitador, puntualidad en envío y exposición, fluidez, formalidad, diseño de la presentación (mínimo una imagen por diapositiva, proporcional al texto, en columnas, tablas, graficas), redacción y ortografías correctas. Valor: 30%

	De Fondo: Relación entre título, objetivo, metodología y referencias, conforme al tema establecido. Valor 70%
Modalidad	Oral y en presentación
Medio de entrega	Mail del maestro y Nexus

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

- Cassells AC y Gahan PB. 2006. Dictionary of Plant Tissue. Culture.Food. Product Press.
- Davey MR., Anthony P. 2010. Plant Cell Culture, Essential Methods. Wiley-Blackwell. First Edition. England.
- Dodds JH. Roberts LW. 2004. Experiments in plant Tissue Culture. 3a Ed. Cambridge University Press.
- Doyle A and GriffithsJB. 2000 Cell and Tissue Culture for Medical Research. Wiley and Son, LTD.
- Kyte Lidiane, Klein John, Scoggins Holly, Bridgen Mark. 2013. Plants from Test Tubes: An Introduction to Micropropagation. 4th Edition. Timber Press Inc.
- Mohan Jain S., Hâggman H. 2007. Protocols for Micropropagation of Woody Trees and Fruit. Springer Published. Holland.
- Mohan Jain S., Saxena PK. 2009. Methods in Molecular Biology Protocols for in vitro cultures and secondary metabolite analysis of aromatic and medicine plants. Humana Press. New York. USA.
- Smith R.H. 2000. Plant Tissue Culture, Techniques and experiments. 2a Ed. Academic Press. San Diego Calif.
- Trigiano RN, Gray DJ. 2005. Plant development and biotechnology. CRC.Press.

FUENTES ELECTRONICAS:

PubMed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> fecha de última consulta 31 de enero del 2016

Springer <http://www.springer.com> fecha de última consulta 31 de enero del 2016

Elsevier. <http://www.elsevier.com/journals/title/a> fecha de última consulta 31 de enero del 2016