



**Programa de estudios de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería en Biotecnología

**3.-Campus**

Orizaba y Coatzacoalcos

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Ciencias Químicas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
IBIA 18016	<i>Conservación in vitro y criobiología</i>	T	Ninguna

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
6	3	0	45	Ninguna

**9.-Modalidad**

**10.Oportunidades de evaluación**

Curso	ABGHJK=Todas
-------	--------------

**11.-Requisitos**

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la experiencia educativa**

Ingeniería aplicada	No aplica
---------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Dra. María Teresa González Arnao
----------------------------------

**17.-Perfil docente**

--

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intraprograma educativo	Multidisciplinaria
-------------------------	--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el área de paquete terminal del programa educativo de Ingeniería en Biotecnología, cuenta con 3 horas teóricas y 6 créditos. Su propósito es profundizar en el estudio de técnicas *in vitro* para la conservación de material biológico y establecer estrategias que permitan resguardar el genofondo de las especies vegetales. Para ello es necesario reafirmar el conocimiento de la biología vegetal, la fisicoquímica, la fisiología y la adaptación a condiciones de estrés abiótico, así como conocer sobre técnicas moleculares para caracterizar y dilucidar diferentes mecanismos de respuesta con un fundamento científico. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante evaluaciones escritas, la revisión de artículos de investigación y el análisis de lecturas, la participación en clase, presentaciones orales y un examen final.

**21.-Justificación**

El alumno que toma el paquete de Conservación *in vitro* y Criobiología adquiere conocimientos que se transmiten en el desarrollo de actitudes, habilidades y destrezas para aplicar técnicas de cultivo de células y tejidos de plantas en Empresas Productivas como Biofábricas y/o Laboratorios comerciales, así como para introducir metodologías biotecnológicas de conservación en bancos de germoplasma, jardines botánicos y centros de investigación que desarrollan programas de mejoramiento genético. A nivel industrial, las competencias adquiridas impactan en la optimización de diferentes procesos biológicos.



## 22.-Unidad de competencia

El estudiante resuelve en base a los conocimientos adquiridos y con apoyo de las TICs, los problemas que rigen el comportamiento de las células y de los tejidos ante el cultivo y la conservación *in vitro*, asumiendo con un alto grado de compromiso y responsabilidad, actitudes de colaboración, constancia, respeto y profesionalismo, para brindar soluciones a distintos problemas y procesos celulares de este campo de la ingeniería y así poder desempeñarse adecuadamente en un ámbito sustentable.

## 23.-Articulación de los ejes

En un ambiente de colaboración, compromiso, tolerancia y apertura al cambio (eje axiológico) el estudiante conoce, comprende y reflexiona sobre los conceptos básicos del cultivo células y de tejidos, ambiente de desarrollo y conceptos involucrados en el mantenimiento y almacenamiento de germoplasma a corto, mediano y largo plazo. Su aplicación en los procesos biotecnológicos (eje teórico) de manera sustentable aprovecha los recursos bióticos y le permite realizar la interpretación y discusión grupal de la información adquirida (eje heurístico) e inferir sobre la utilidad social de los mismos.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo <i>in vitro</i>. Características generales y aplicaciones. Totipotencia, competencia y determinación celular. Factores condicionantes de la respuesta del material <i>in vitro</i>. micropropagación y semilla artificial.</li> <li>• Fundamentos de la conservación. Conceptos e importancia de preservar la diversidad biológica y su uso potencial. Estrategias para la conservación de germoplasma vegetal <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>.</li> <li>• La Biotecnología en la conservación de los</li> </ul>	Lectura y análisis de artículos científicos y de divulgación. Técnica Expositiva Dialogo – discusión Consulta a bases de datos Elaboración de resúmenes, ensayos y clasificación de la información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ética</li> <li>- Colaboración</li> <li>- Respeto</li> <li>- Responsabilidad</li> <li>- Compromiso</li> </ul>



<p>recursos fitogenéticos. Bancos de germoplasma, conservación in vitro de células y tejidos vegetales. Estrategias de conservación in vitro a corto, mediano y largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Criobiología vegetal. Principios básicos de la criobiología. Proceso de transición de fase del agua y sus implicaciones para la supervivencia del material biológico. Procesos de crioprotección y tolerancia a condiciones de estrés hídrico y térmico.</li><li>• Técnicas de Crioconservación: Métodos clásicos; características, ventajas y desventajas. Tecnologías basadas en la vitrificación; características, ventajas y desventajas.</li><li>• Estudio de eventos termofísicos por calorimetría diferencial de barrido (DSC). Cristalización, transición vítreo. Factores para la optimización de un protocolo de crioconservación.</li><li>• Verificación de la viabilidad y de la estabilidad genética del material conservado. Evaluaciones morfológicas, bioquímicas y moleculares.</li></ul>		
---	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>Otras aplicaciones de la criopreservación: Crioterapia, como estrategia biotecnológica de saneamiento.</li> </ul>		
--	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación documental</li> <li>Estudio de casos</li> <li>Lectura, discusión e interpretación de textos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición oral por parte del maestro con ayuda de medios audiovisuales.</li> <li>Uso de la plataforma Microsoft Teams</li> <li>Uso de la plataforma Eminus (Foro)</li> <li>Discusión dirigida</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Libros</li> <li>Artículos</li> <li>Videos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintarron</li> <li>Proyector</li> <li>Equipo de cómputo</li> <li>Plataforma EMINUS</li> <li>Internet</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales y final	Coherencia, suficiencia, asertividad, claridad	Aula	60
Investigación del tema	Individual/ por equipos	Laboratorios de Biotecnología y Criobiología vegetal	20
Exposiciones	Planteamiento pertinente fundamentado en la metodología e investigación	Grupos de trabajo	20



## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Daorden, M. E. (2012). Cultivo in vitro de tejidos vegetales. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-md\\_0701.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-md_0701.pdf)
- González-Arno, M. T., Martínez Ocampo, Y. M., & Molina Torres, J. (2009). Para conservar la biodiversidad genética vegetal. *Revista Ciencia*, 78-86.
- González-Arno, M. T., & Engelmann, F. (2013). *Crioconservación de plantas en América Latina y el Caribe*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Gonzalez-Arno, M. T., Martinez-Montero, M. E., Cruz-Cruz, C. A., & Engelmann, F. (2014). Advances in cryogenic techniques for the long-term preservation of plant biodiversity. *Biotechnology and biodiversity*, 129-170.
- Roca, W. M., & Mroginski, L. A. (1991). *Cultivo de tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones* (No. 151). Ciat.

### Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- González-Arno, M. T., Guerrero-Rangel, A., Martínez, O., & Valdés-Rodríguez, S. (2018). Protein changes in the shoot-tips of vanilla (*Vanilla planifolia*) in response to osmoprotective treatments. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, 27, 331-341.
- De Lourdes, D. A. M. (2017). Embriogénesis somática y crioconservación en *Agave* spp.