



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 18006	Cultivo de células y tejidos	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
9	3	3	90	Ninguna

9.-Modalidad

10.Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	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

14.-Proyecto integrador

Ingeniería Aplicada	No aplica
---------------------	-----------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dra. María Teresa González Arnao

17.-Perfil docente

Ingeniería o Licenciatura preferentemente en área Químico-Biológica o afín a la Experiencia Educativa, preferentemente con Maestría en Ciencias de la Ingeniería o afín, preferentemente con Doctorado en Ciencias de la Ingeniería o afín.

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

Intraprograma educativo	Multidisciplinario.
-------------------------	---------------------

20.-Descripción

Esta EE pertenece al área de la Ingeniería aplicada, en el Programa Educativo de Ingeniería en Biotecnología, cuenta con 3 horas teóricas, 3 prácticas y 9 créditos. Su propósito es la comprensión del cultivo de células y tejidos vegetales y animales, su ambiente físico y químico, los cultivos primarios, el establecimiento *in vitro* de líneas celulares, las estrategias para incrementar la producción de biomasa y/o de compuestos de interés. Además, compara los procedimientos con el desarrollo de cultivos bacterianos y la respuesta de los sistemas biológicos frente a diferentes condiciones de estrés *in vitro*.

Es indispensable para el estudiante reconocer los cultivos de células vegetales y animales, sus diferencias mediante la ejecución de prácticas de laboratorio. Para ello, el alumno implementa estrategias metodológicas, resolución de casos y se apoya en la investigación documental. El desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante exámenes escritos, investigación documental, seminarios, participación en clase, presentaciones orales, análisis de lecturas y la bitácora de laboratorio.

21.-Justificación

El cultivo de células y tejidos se aplica en diversas áreas del conocimiento y en distintos procesos biológicos, por lo que Ingeniero en Biotecnología debe adquirir las competencias para el desarrollo de métodos ingenieriles de adecuación, implementación y uso de los



recursos naturales, así como reconocer las características de los cultivos *in vitro* y de las respuestas metabólicas ante diferentes condiciones de estrés.

22.-Unidad de competencia

El estudiante reconoce los conceptos y procesos metabólicos para entender los mecanismos que rigen el desarrollo de células y de tejidos útiles para la implementación del cultivo *in vitro*, su propagación y mantenimiento, así como, para la producción de metabolitos de interés. Adquiere un alto grado de compromiso y responsabilidad, cualidades que se requieren para desempeñarse en el ámbito globalizado y sustentable.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre el cultivo de células y tejidos, su ambiente físico y químico, diferencias entre los cultivos de células vegetales, animales y el cultivo de bacterias y hongos. Reconocen la respuesta de los sistemas biológicos frente a diferentes condiciones de estrés *in vitro*; y expresan los resultados del trabajo de manera práctica y por escrito, así como identifica los valores que le permiten interactuar en beneficio de sí mismo y de la sociedad. Finalmente discuten en grupo sus propuestas con tolerancia y responsabilidad.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Introducción al cultivo de células y tejidos. ¿Qué es la célula? ¿Qué es un cultivo celular?</p> <p>Introducción general al cultivo <i>in vitro</i>. Ventajas, desventajas y aplicaciones.</p> <p>Sistemas de cultivo <i>in vitro</i>: Células en suspensión.</p> <p>Células sin pared (Protoplastos).</p> <p>¿Qué son los tejidos?</p> <p>Sistemas de cultivo <i>in vitro</i>: Cultivos de brotes y/o raíces (vegetales).</p> <p>Ambiente físico y químico para el cultivo de células y tejidos.</p> <p>Condiciones y control de parámetros de incubación.</p>	<p>-Lectura y análisis de artículos científicos y de divulgación.</p> <p>- Técnica Expositiva</p> <p>- Dialogo - discusión</p> <p>- Consulta a bases de datos</p> <p>- Elaboración de resúmenes, ensayos y clasificación de la información.</p>	<p>-Ética</p> <p>- Confianza</p> <p>- Colaboración</p> <p>- Respeto</p> <p>- Tolerancia</p> <p>- Responsabilidad</p> <p>- Compromiso</p> <p>- Creatividad</p>



<p>Composición y tipos de medios de cultivo. Asepsia y buenas prácticas para el desarrollo del cultivo <i>in vitro</i>. Manipulación de las condiciones de cultivo <i>in vitro</i> para la conservación de germoplasma.</p> <p>Control de la proliferación celular. Iniciación del cultivo. Evolución y desarrollo de líneas celulares. Senescencia.</p> <p>Cultivos Primarios. Tipos de cultivos primarios.</p> <p>Aislamiento del tejido.</p> <p>Material vegetal:</p> <p>Embriogénesis somática y organogénesis (directa e indirecta). Cultivo de células, callos, embriones y brotes.</p> <p>Explante primario.</p> <p>Desagregación enzimática.</p> <p>Desagregación mecánica.</p> <p>Separación de células viables y no viables.</p> <p>Cultivo selectivo.</p> <p>Establecimiento <i>in vitro</i> de Líneas Celulares.</p> <p>Subcultivo y propagación.</p> <p>Mantenimiento de rutina (morfología celular, reemplazo de medio, volumen, profundidad y superficie del medio de sostenimiento).</p> <p>Tasas y ciclos de crecimiento.</p> <p>Concentración celular en un subcultivo. Propagación en suspensión. Inmovilización de líneas celulares.</p> <p>Encapsulación de células y tejidos. Semilla artificial.</p> <p>Estrategias para incrementar la</p>		
---	--	--



<p>producción de biomasa y/o de compuestos de interés en cultivos vegetales</p> <p>Manipulación de los componentes del medio de cultivo</p> <p>El uso de elicidores</p> <p>Tipo, especificidad, concentración y tiempo de aplicación.</p> <p>Efectos de la elicitación en el recambio y almacenamiento de metabolitos secundarios</p> <p>Biorreactores, Sistema de biorreactores de inmersión temporal.</p> <p>Cultivo Bacteriano y de hongos.</p> <p>Cepas Bacterianas y de hongos. Composición química de paredes bacterianas y de hongos.</p> <p>Métodos de remoción de paredes bacterianas y de hongo. Preparación y optimización de un medio de cultivo.</p> <p>Conservación de cepas, liofilización, resiembra periódica, aceite mineral.</p> <p>Aplicaciones del cultivo bacteriano a la Biología Molecular y la Ingeniería Genética.</p> <p>Cultivo de células animales.</p> <p>Las células animales.</p> <p>Características del cultivo celular. Composición de los medios de cultivo, mantenimiento y conservación de las células animales. Aplicaciones</p>		
---	--	--



<p>biotecnológicas del cultivo de células animales.</p> <p>Respuesta de los sistemas biológicos frente a diferentes condiciones de estrés <i>in vitro</i></p> <p>Sistemas de señales intracelulares.</p> <p>Producción de proteínas y otros compuestos de defensa.</p> <p>Efectos de diferentes condiciones de estrés inducidos <i>in vitro</i>.</p> <p>PRÁCTICA 1. Familiarización con Laboratorios para el cultivo de células y tejidos (animales y vegetales): Áreas de trabajo, equipamiento y funcionalidad.</p> <p>PRÁCTICA 2. Preparación de medio de cultivo: Preparación de soluciones madre, ajuste de pH, esterilización y distribución para su uso.</p> <p>PRÁCTICA 3. Cultivo de tejidos en condiciones asépticas. Manipulación de material biológico en campana de flujo laminar, subcultivo y multiplicación <i>in vitro</i>.</p> <p>PRÁCTICA 4. Encapsulación de células y tejidos. Preparación de soluciones y ensayos de encapsulación de diferentes materiales.</p>		
---	--	--



<p>PRÁCTICA 5. Estrategias para incrementar la producción de biomasa. Familiarización con distintos tipos de Biorreactores.</p> <p>PRÁCTICA 6. Familiarización con distintos métodos para la conservación de cepas de microorganismos, células animales y cultivos vegetales.</p> <p>PRÁCTICA 7. Demostración práctica de condiciones de estrés <i>in vitro</i> (deshidratación, congelación, etc). Observación de células y/o tejidos al microscopio.</p>		
--	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnostica • Investigación documental • Lectura e interpretación de textos • Bitácora • Experimentos • Prácticas de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a dudas y comentarios • Explicación de procedimientos • Dirección de prácticas • Planteamiento de preguntas guía • Organización de grupos • Supervisión de trabajos

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Artículos científicos • Manual de prácticas de Laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarron • Proyector • Equipo de cómputo • Internet • Plataforma EMINUS



27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Teoría <ul style="list-style-type: none"> - Exámenes parciales y final. - Investigación del tema. - Exposiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coherencia, suficiencia, asertividad, claridad. - Individual/ por equipos - Planteamiento pertinente fundamentado en la metodología e investigación. - Entrega en tiempo y forma. 	Aula	60 20 20
Laboratorio <ul style="list-style-type: none"> -Entrega de bitácora. - Integración de reportes. - Desempeño en el laboratorio. 		Laboratorios de Biotecnología, microbiología, biología molecular, criobiología. Grupos de trabajo	70 20 10

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

- Cell Biology a laboratory Handbook. Third Edition Julio E. Celis. 2006. (<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780121647308#ancST1>)
- Bioquímica: las bases moleculares de la estructura y función celular, Lehninger Albert A., 2da edición. Ediciones Omega. 1994.



- Cultivo de células y tejidos vegetales: fuente de alimentos para el futuro. Graciano Calva Calva, Josefina Pérez Vargas. Revista Digital Universitaria 10 Volumen 6, Número 11, ISSN: 1067-6079, noviembre 2005.
- Cultivo y crecimiento de los microorganismos. Raquel de los A. Junco Díaz, Carlos M. Rodríguez Pérez, Libro: Microbiología y Parasitología Médicas, Edición I, Capítulo 7, Publisher: Ciencias Médicas. Editores: Llop A, Valdés-Dapena MM, Zuazo JL. 2000.
- Introducción a la Biología Celular. Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Panamericana. 3ra Edición. 2011.
- Para conservar la biodiversidad genética vegetal. M. T. González-Arnao, Y. Martínez Ocampo y J. Molina Torres. Revista CIENCIA, abril-junio, 78-86, 2009.
- Respuesta de las plantas al estrés por déficit hídrico. Una revisión. Liz Patricia Moreno F., Agronomía Colombiana 27(2), 179-191, 2009
<http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v27n2/v27n2a06.pdf>

Complementarias

- Biblioteca virtual
- Manual de Laboratorio de la EE Cultivo de Células y Tejidos.