



**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 18009	<b><i>Ingeniería genética y metabólica</i></b>	D	No aplica

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

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

**9.-Modalidad**

Curso-Taller

**10.Oportunidades de evaluación**

ABGHJK=Todas

**11.-Requisitos**

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguna	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. Heidi Patricia Medorio García; Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz
--

**17.-Perfil docente**

Ingeniero Biotecnólogo y/o áreas afines a la biotecnología, con estudios de postgrado en el área de la Biotecnología con experiencia comprobable en investigación en el área, contar con experiencia mínima de 3 años en la docencia.
---

**18.-Espacio**

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

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

<p>La experiencia educativa de Ingeniería Genética y Metabólica se localiza en el área de formación de iniciación a la disciplina, cuenta con 3 horas de práctica para un total de 3 créditos. Se relaciona con las EE de Genética, Biología Molecular, Cultivo de Células y Tejidos que integran el plan de estudios 2020.</p> <p>Su propósito es la integración de técnicas <i>in vitro</i> que permiten el aislamiento, manipulación, recombinación y expresión del ADN para obtener organismos genéticamente modificados, así mismo permite manipular el metabolismo de un organismo con diversos fines como, por ejemplo, conferir la capacidad de sobreproducción de un compuesto de interés biotecnológico, resistencia a plagas y enfermedades, resistencia al estrés ambiental, entre muchas otras aplicaciones. Para el desarrollo de la EE se proponen estrategias metodológicas de lectura e interpretación, así como el análisis y discusión de problemáticas.</p>
---

**21.-Justificación**

<p>La Ingeniería Genética y Metabólica se refiere a la manipulación directa de los genes, así como a la modificación y optimización de rutas metabólicas de un organismo usando la biotecnología, ya sea eliminando, duplicando o insertando material genético por medio de diferentes tecnologías de edición genética para permitir la producción de nuevos compuestos de interés en la industria y la medicina. El profesional de la Ingeniería en</p>
--



Biología debe conocer como parte de su formación los beneficios que se pueden obtener mediante la manipulación del ADN de un organismo dado y de los alcances de las técnicas *in vitro* utilizadas comúnmente con dichos fines. Esta EE le permitirá participar activamente en la planeación de estrategias experimentales para obtener microorganismos genéticamente modificados. Por lo antes expuesto, los egresados del Programa Educativo de Ingeniería en Biotecnología poseerán conocimientos, habilidades y actitudes que le permitirán incursionar en un campo laboral, preferentemente en la biotecnología, industria e investigación.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante diseña experimentos de manipulación genética para el desarrollo biotecnológico aplicando los conocimientos adquiridos en las disciplinas de biociencias valiéndose de la búsqueda de información de artículos científicos, manejo de base de datos, con la finalidad de desarrollar un avance científico y generando alternativas para la solución de diversas problemáticas en la sociedad; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo, para la solución de problemas en las diversas áreas de la Biotecnología y del campo profesional del Ingeniero en Biotecnología.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo sobre las bases teóricas de la manipulación genética y metabólica, las aplica en la identificación de productos de interés biotecnológico, en equipo asume una actitud de apertura, colaboración, creatividad y responsabilidad para la elaboración de informes e investigaciones en temas relacionados con la Ingeniería Genética y Metabólica para la integración de ideas. Finalmente discuten en grupo su propuesta.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Herramientas y técnicas fundamentales de Ingeniería genética.</b>                      Aspectos de genética bacteriana clásica.                      Metodologías para la extracción de ácidos nucleicos. Determinación de la pureza y calidad de los ácidos nucleicos extraídos.                      Electroforesis: agarosa, poliacrilamina, campopulsante</p> <p><b>Tecnología y aplicaciones del ADN recombinante.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de metodologías de acuerdo a su utilidad</li> <li>• Conocimiento de áreas de aplicación</li> <li>• Elaboración de análisis y síntesis</li> <li>• Conocimiento en la búsqueda de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad en las propuestas sugerida</li> <li>• Tolerancia a la opinión de sus compañeros</li> <li>• Disposición a la colaboración</li> <li>• Creatividad para generar propuestas</li> </ul>



<p>Clonación del ADN. Vectores de clonación y de expresión. Enzimas de restricción. Construcción de genotecas con diferentes vectores. Identificación, análisis y secuencia de ADN clonado. Análisis de secuencias específicas en mezclas compleja. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Diversos métodos basados en la PCR. Microareglos. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante. Blotting e hibridación</p> <p><b>Tecnologías basadas en RNA.</b> Modulación y control de la expresión del RNA y de fenómenos biológicos. Terapias basadas en la secuencias antisentido. RNA en plantas y Hongos. Ingeniería de las ribozimas con fines médicos y aplicaciones biotecnológicas.</p> <p><b>Proteínas recombinantes.</b> Tecnología de proteínas recombinante. Codones y sus efectos. Eliminando los efectos tóxicos de la sobreproducción de proteínas. Incrementando la estabilidad de proteínas. Ingeniería de proteínas: Introducción. Ingeniería de los puentes disulfuro. Cambiando enlaces y especificidad del sitio activo. Evolución dirigida. Adicionando nuevos grupos funcionales con aminoácidos sintéticos.</p>	<p>información                  provenientes de                  diversas fuentes</p>	
---	---	--



<p><b>Ingeniería metabólica.</b>                  Concepto de ingeniería metabólica. Regulación y control: regulación y homeostasis del metabolismo: Regulación nivel transcripcional, post-transcripcional, post traduccional, enzimático.</p> <p><b>Producción de etanol.</b>                  Degradación de almidones y celulosa. Degradación de compuestos aromáticos. Vía del tolueno y xileno.</p> <p><b>Nanobiotecnología</b>                  Nanoescala, nanoparticulas y su utilidad. Nanopartículas: Transportadores de fármacos, DNA y RNA. Terapia contra el cáncer. Nanoingeniería del DNA. Motores biomoleculares. Análisis del Control Metabólico, Índices y coeficientes.</p>		
---	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información<sup>[L][SEP]</sup>Exposiciones</li> <li>• Lectura e interpretación<sup>[L][SEP]</sup>Procedimientos de interrogación<sup>[L][SEP]</sup></li> <li>• Análisis y discusión de problemas</li> <li>• Discusiones grupales en torno a los ejercicios</li> <li>• Exposición de Expectativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos<sup>[L][SEP]</sup></li> <li>• Tareas para estudio independiente en clase y extractase.</li> <li>• Discusión dirigida<sup>[L][SEP]</sup></li> <li>• Plenaria<sup>[L][SEP]</sup>Exposición medios didácticos</li> <li>• Tutorías.</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros y artículos científicos</li> <li>• Videos</li> <li>• Antologías</li> <li>• Fotocopias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora, proyector de computadora y video</li> <li>• Regulador y aula audiovisual</li> <li>• Pintarron</li> </ul>



## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes	Coherencia, suficiencia, asertividad, claridad	Aula	50
Investigación	Individual/ por equipos Planteamiento coherente y pertinente Fundamentado en la metodología e investigación	Grupos de trabajo	20
Exposiciones y proyecto final integrar	Planteamiento coherente pertinente, organizado, apegado al tema	Sala audiovisual	30

## 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

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Baff, M., Roberts, K., Watson, J.D. (2002). *Molecular Biology of the Cell*. 3a. ed. London: Garland.
- Endress, R. (1994). *Plant cell biotechnology*. New York: Springer-Verlag GmbH & Co. KG.
- Lewin, B. (2017). *Genes IX*. 9a Ed. Mexico: Mc Graw Hill.
- Lodish, H.F., Berk, A., Kaiser., M., Scott., MP., Bretscher, A., et al. (2008). *Biología celular y molecular*. New York: W.H. Freeman
- Sambrook, J., Green, M. (2012). *Molecular cloning a laboratory manual*. U.S.A: CHS Press., ISBN: 9780879693091
- Stephanopoulos, G., Aristidou, A. A., Nielsen, J. (1998). *Metabolic engineering: principles and methodologies*. San Diego, California: Academic Press
- Thieman, W. J., Palladino, M.A. (2010). *Introducción a la Biotecnología*. 1ª. edición, España: Pearson Educación, S.A., ISBN: 978-84-7829-117-5
- Ward, O. P. (1991). *Biotecnología de la fermentación*. Zaragoza, España: Acribia
- Watson, J. D., Kurtz, D.T., Tooze, J. (1986). *ADN recombinante: introducción a la ingeniería genética*. Barcelona, España: Labor



### Complementarias

- Lodish, H., Berk, A., Zipursky, L., Matsudaira, P., Darnell, D. (2005). *Biología Celular y Molecular*. 5ª. Edición, México: Editorial Médica Panamericana., ISBN: 950-06-1366-2
- Nelson, D.L., Cox, M.M. (2018). *Lehninger: Principios de Bioquímica*. 7a. ed. Barcelona: Omega.
- Solomon, B.M., Ville, C., et al. (1992). *Biología*. 2a. ed. México: McGraw Hill-Interamericana.