



Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Prgrama 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 | <i>Ingeniería genética y metabólica</i> | D | No aplica |

8.-Valores de la experiencia educativa

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

9.-Modalidad

10.Oportunidades de evaluación

| | |
|--------------|--------------|
| Curso-Taller | 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

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.

Su propósito es la integración de técnicas *in vitro* 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 reproducción 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.

21.-Justificación

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



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 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Herramientas y técnicas fundamentales de Ingeniería genética. 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 Tecnología y aplicaciones del ADN recombinante. | <ul style="list-style-type: none"> Selección de metodologías de acuerdo a su utilidad Conocimiento de áreas de aplicación Elaboración de análisis y síntesis Conocimiento en la búsqueda de | <ul style="list-style-type: none"> Responsabilidad en las propuestas sugerida Tolerancia a la opinión de sus compañeros Disposición a la colaboración Creatividad para generar propuestas |



| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|
| <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>Tecnologías basadas en RNA. 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>Proteínas recombinantes. 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>Ingeniería metabólica. Concepto de ingeniería metabólica. Regulación y control: regulación y homeostasis del metabolismo: Regulación nivel transcripcional, post-transcripcional, post traduccional, enzimático.</p> <p>Producción de etanol. Degradación de almidones y celulosa. Degradación de compuestos aromáticos. Vía del tolueno y xileno.</p> <p>Nanobiotecnología Nanoescala, nanopartículas 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"> • Búsqueda de información^[L]^[SEP]Exposiciones • Lectura e interpretación^[L]^[SEP]Procedimientos de interrogación^[L]^[SEP] • Análisis y discusión de problemas • Discusiones grupales en torno a los ejercicios • Exposición de Expectativas. | <ul style="list-style-type: none"> • Organización de grupos^[L]^[SEP] • Tareas para estudio independiente en clase y extractase. • Discusión dirigida^[L]^[SEP] • Plenaria^[L]^[SEP]Exposición medios didácticos • Tutorías. |

26.-Apoyos educativos

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



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.