



Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Experiencia Educativa
Opción Profesional en Ingeniería Química año 2020

1. Área Académica

Area Académica Técnica

2. Programa Educativo

Ingeniería Química

| 3. Entidad(es) Académica(s) | 4. Región(es) |
|-------------------------------|---|
| Facultad de Ciencias Químicas | Xalapa; Veracruz; Orizaba-Córdoba; Coatzacoalcos-Minatitlán; y Poza Rica-Tuxpan |

| 5. Código | 6. Nombre de la Experiencia Educativa |
|------------|--|
| QIIA 18048 | Aplicaciones Industriales de Bioprocesos |

| 7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional | 8. Carácter |
|---|-------------|
| Área de Formación Terminal | Optativa |

| 9. Agrupación curricular distintiva |
|-------------------------------------|
| Academia de Ingeniería Aplicada |

10. Valores

| Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | Total de horas | Créditos | Equivalencia (s) |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|----------|--|
| 3 | 0 | 0 | 45 | 6 | Aplicaciones Industriales de Bioprocesos |

11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

12. Espacio

13. Relación disciplinaria

14. Oportunidades de evaluación

| | | | | |
|-------------|------------------|-----------------|--------------------|-------|
| M: Curso | A: Presencial | Interfacultades | Interdisciplinario | Todas |
|-------------|------------------|-----------------|--------------------|-------|

15. EE prerequisite(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

| Máximo | Mínimo |
|--------|--------|
| 40 | 10 |

17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

La creciente demanda de procesos sostenibles en la industria química exige el conocimiento de las aplicaciones de los bioprocesos en la generación de productos de valor agregado. La experiencia educativa aplicaciones industriales de los bioprocesos permite que la/el estudiante conozca y analice las operaciones unitarias, pretratamientos, transformaciones y postratamiento, que integran a las industrias donde la transformación de la materia se realiza mediante procesos biotecnológicos. El estudio de las aplicaciones industriales de bioprocesos requiere de una comprensión profunda de múltiples campos, como el diseño de operaciones unitarias, optimización, control de procesos y análisis económico. Esta serie de conocimientos contribuye a la formación integral de las/los estudiantes, promoviendo el desarrollo de su intelecto y capacidades de análisis en la resolución de problemas complejos, asumiendo una actitud creativa, de compromiso y responsabilidad.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante evalúa diferentes aplicaciones industriales de bioprocesos, basándose en el diseño y optimización de bioprocesos clásicos e innovadores, a través del uso de software especializado para el análisis de diferentes casos de estudio, con el fin de aportar soluciones que mejoren la productividad y eficiencia de los procesos actuales, asumiendo actitud colaborativa con plena responsabilidad y compromiso.

19. Saberes

| Heurísticos | Teóricos | Axiológicos |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Análisis de la información actual.• Búsqueda bibliográfica y en internet, en español e inglés.• Comprensión y expresión oral y escrita.• Interpretación de datos.• Identificación de las diferentes aplicaciones industriales de los bioprocesos.• Manejo de software especializado para la simulación y optimización de bioprocesos. | <ul style="list-style-type: none">• Procesos anaerobios.• Producción de ácido láctico.• Producción de ácido propiónico.• Producción de ácido acético.• Producción de acetona.• Producción de butanol.• Procesos aerobios.• Producción de ácido cítrico.• Producción de goma xantana.• Producción de levaduras.• Producción de penicilinas.• Producción de jarabe de maíz de alta fructosa.• Producción de proteínas.• Biocombustible y bioenergía.• Producción de bioetanol. | <ul style="list-style-type: none">• Respeto a la diversidad de pensamiento y comunicación efectiva para un diálogo constructivo.• Responsabilidad en la entrega de trabajos.• Honestidad en la entrega de trabajos.• Compromiso consigo mismo en el auto aprendizaje.• Ética profesional en el manejo de datos experimentales y simulaciones. |

| | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Generación de propuestas para mejorar la productividad y eficiencia de los procesos. | <ul style="list-style-type: none"> • Producción de biodiesel. • Producción de biogás. • Generación de calor. • Generación de electricidad. • Gasificación. • Biorrefinería. • Biorefinería convencional • Tratamiento de residuos orgánicos • Tratamiento de aguas residuales • Utilización industrial de cultivos mixtos • Biorrefinerías de 1a, 2a y 3a generación | |
|--|---|--|

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

| | (X) Actividad presencial | () Actividad virtual o () En línea |
|----------------|--|---|
| De aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> • Lectura e interpretación de textos • Discusión de problemas • Investigación documental • Mapas mentales • Exposición con apoyo tecnológico variado | |
| De enseñanza | <ul style="list-style-type: none"> • Explicación de procedimientos • Discusión dirigida. • Organización de grupos • Asignación de tareas • Discusión dirigida | |

21. Apoyos educativos.

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Libros • Presentaciones • Software de simulación de procesos • Fotocopias • Vídeos • Simulaciones interactivas • Enciclopedias • Páginas web • Manual • Proyector/cañón • Computadoras • Bocinas • Pizarrón |
|---|

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

| Evidencias de desempeño por productos | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|---|---|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Exámenes escritos | <ul style="list-style-type: none"> Procedimiento. Resultado. Claridad. Orden. Congruencia. | Técnica: <ul style="list-style-type: none"> Prueba. Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> Clave de examen | 60% |
| <ul style="list-style-type: none"> Problemario | <ul style="list-style-type: none"> Calidad Suficiencia Procedimiento Congruencia. Pertinencia Ortografía | Técnica: <ul style="list-style-type: none"> Portafolio de evidencias. Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> Rubrica | 20% |
| <ul style="list-style-type: none"> Proyecto (escrito) | <ul style="list-style-type: none"> Congruencia. Utilidad. Claridad. Pulcritud. Ortografía Originalidad Puntualidad en la entrega | Técnica: <ul style="list-style-type: none"> Evaluación por proyecto. Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> Rúbrica. | 10% |

| Evidencias de desempeño por demostración | Indicadores generales de desempeño | Procedimiento de evaluación | Porcentaje |
|--|--|---|------------|
| Presentación del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Procedimiento. Creatividad. Orden. Calidad. Ortografía. Puntualidad en la entrega | Técnica: <ul style="list-style-type: none"> Observación directa. Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> Rúbrica. | 10% |

| |
|-----------------------------------|
| <p>Porcentaje total: 100%</p> |
|-----------------------------------|

23. Acreditación de la EE

Para acreditar la EE, la/el estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso, y alcanzar al menos el 60% del porcentaje total de las evidencias de desempeño, de acuerdo con el Estatuto de Alumnos 2008

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Ingeniería: Química, Química industrial, Ingeniería bioquímica o Biotecnología; con Maestría y/o doctorado en: Ciencias de Ingeniería Química, Ingeniería química, Biotecnología aplicada, Bioquímica, en Ciencias en ecología y biotecnología, Ingeniería Aplicada, Energías Renovables, Ingeniería de Procesos, Ciencias, Ciencias en Ingeniería Bioquímica, Biotecnología, Ciencias en Ecología y Biotecnología, Gestión Ambiental para el Desarrollo, Ciencias con especialidad en Química Inorgánica o Proyectos con línea de Investigación en Medio Ambiente, Calidad y Prevención, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería; con experiencia profesional y/o en investigación en ciencia básica o aplicada; con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Pandey, A., Sirohi, R., Larroche, C., & Taherzadeh, M. (1^a ed.). (2022). *Current developments in biotechnology and bioengineering: Advances in bioprocess engineering*. Elsevier.
- Seader, J. D., Henley, E. J., & Roper, D. K. (2010). *Separation process principles: Chemical and biochemical operations* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Liu, S. (2020). *Bioprocess engineering: Kinetics, sustainability, and reactor design* (3rd ed.). Elsevier.
- Shuler, M. L., Kargi, F., & DeLisa, M. (2017). *Bioprocess engineering: Basic concepts* (3rd ed.). Pearson Education.
- Fogler, H.S. (2020), *Elements of Chemical Reaction Engineering*, (6th ed.). Prentice-Hall.

26. Formalización de la EE

| Fecha de elaboración | Fecha de modificación | Cuerpo colegiado de aprobación |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Enero 2020 | Julio 2025 | Junta Académica |

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Academia de Ingeniería Aplicada

Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dra. Jazael Guadalupe Moguel Castañeda.
- Dr. Claudio Bedolla Arroyo.
- Dr. Eliseo Hernández Martínez.