



Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Prgrama educativo

Ingeniería en Alimentos

3.-Campus

Xalapa y Orizaba

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

| 5.-Código | 6.-Nombre de la experiencia educativa | 7.-Área de formación | |
|------------|---|----------------------|------------|
| | | Principal | Secundaria |
| IAIA 18009 | <i>Ingeniería de fermentación y destilación</i> | D | No aplica |

8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total de horas | Equivalencia(s) |
|----------|--------|----------|----------------|-----------------|
| 4 | 0 | 4 | 60 | Ninguna |

9.-Modalidad

10.Oportunidades de evaluación

| | |
|--------|---------------|
| Taller | AGJ=Cursativa |
|--------|---------------|

11.-Requisitos

| Prerrequisitos | Correquisitos |
|----------------------------|---------------|
| Microbiología de alimentos | 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

| |
|---|
| Dr. Jorge Octavio Virues Delgadillo, Dr. Micloth López del Castillo Lozano. |
|---|

17.-Perfil docente

| |
|---|
| Estudios terminados de licenciatura preferentemente en el área de alimentos o áreas afines como Ingeniería Química, Ingeniería Bioquímica, o biotecnología, todos los anteriores con estudios de Maestría y/o Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos o posgrados afines. Se dará preferencia a quien, además del perfil anterior, cuente con experiencia probada en procesos biotecnológicos con amplio conocimiento de la microbiología industrial relacionados con la EE. |
|---|

18.-Espacio

| | |
|-----------------|--------------------|
| Intrafacultades | Interdisciplinario |
|-----------------|--------------------|

19.-Relación disciplinaria

20.-Descripción

| |
|---|
| Esta experiencia se localiza en el área disciplinar (4h prácticas, 0 teoría, 4 créditos) en la carrera de Ingeniería de Alimentos. En esta EE el estudiante analiza las bases teóricas del crecimiento microbiano y las vías metabólicas aplicadas en la obtención de productos alimenticios fermentados, así como de los fundamentos del proceso de destilación y purificación de los productos de interés. Para su desarrollo se proponen las estrategias de exposición con apoyo tecnológico variado y la discusión dirigida mediante el análisis de artículos científicos, análisis de casos y resolución de problemas, para lograr un aprendizaje autónomo. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante el análisis de artículos, resolución de casos y las evaluaciones escritas y orales. |
|---|

21.-Justificación

| |
|--|
| Una buena preparación de los profesionales de Ingeniería en Alimentos consiste en la comprensión de los procesos biológicos. Esto implica que tengan la capacidad de seleccionar y estudiar microorganismos para la obtención de productos alimenticios. De igual forma deben estar familiarizados con los principios y técnicas de diseño que se utilizan |
|--|



en la fermentación y destilación y así garantizar que el alumno tenga bases firmes para el desarrollo de los procesos de biotransformación de alimentos; todo ello aplicando sus conocimientos de microbiología, operaciones unitarias y fenómenos de transferencia.

22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza los procesos de fermentación y destilación, a partir de las bases teóricas del crecimiento microbiano y las vías metabólicas aplicadas en la obtención de productos alimenticios fermentados, así como de los fundamentos del proceso de destilación; con actitudes colaborativas en equipo, respeto, tolerancia, compromiso, creatividad y rigor científico, para resolver los distintos problemas de la ingeniería aplicada a las fermentaciones y destilaciones industriales del área de alimentos.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo, en un marco de orden y respeto mutuo, sobre la importancia de la fermentación y la destilación como operaciones unitarias esenciales en los procesos industriales, e investigan en equipo sobre los problemas prácticos de fermentación y destilación utilizados en el área de los alimentos.

24.-Saberes

| Teóricos | Heurísticos | Axiológicos |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los procesos fermentativos • Crecimiento microbiano: medición, cinética, modelo de Monod, factores que afectan la velocidad de crecimiento (temperatura, pH, Aw y oxígeno disuelto) • Ingeniería de fermentaciones: Etapas de un proceso fermentativo, cultivo intermitente o por lotes, cultivo alimentado, cultivo en continuo, cálculo de productividad y rendimientos: producto/biomasa, producto/sustrato y | <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión y entendimiento de los problemas. • Recopilación, interpretación y análisis de la información. • Elaboración de diagramas de proceso completos. • Resolución adecuada de los problemas. • Evaluación de los resultados obtenidos • Análisis de casos publicados en revistas arbitradas e interpretación de los datos para aplicarlos. | <ul style="list-style-type: none"> • Mantiene una colaboración activa con sus equipos de trabajo. • Muestra respeto y tolerancia al individuo y a sus ideas. • Es responsable para entregar sus evidencias de desempeño en tiempo y forma. • Asume su compromiso de formación. • Demuestra rigor científico y creatividad en la resolución de casos y problemas aplicados. |



| | | |
|--|--|--|
| <p>biomasa/sustrato, tipos de fermentadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fermentación alcohólica: Obtención de bebidas fermentadas a partir de frutas y cereales, Producción de vino, Producción de cerveza, Producción de etanol industrial (biocombustibles) • Fermentación láctica: Producción de yogurt y otras leches fermentadas, Obtención de vegetales fermentados, Cárnicos fermentados. • Destilación: Equilibrio líquido – vapor, soluciones ideales, ley de Raoult, ley de Henry, desviaciones del comportamiento ideal, mezclas azeotrópicas, diagramas de equilibrio líquido – vapor, sistemas multicomponentes; Tipos de destilación: Simple, diferencial, por arrastre de vapor; rectificación continua y discontinua. | | |
|--|--|--|

25.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje | De enseñanza |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de artículos científicos de revisión sobre Bioprocesos relacionados con el área de alimentos. • Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador. • Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos. • Participación en el grupo de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica. • Planificación de actividades a realizar. • Exposiciones presenciales del tema. • Asesoría incidental. • Discusión dirigida. • Organización de grupos de trabajo. • Tareas de estudio independiente. • Enseñanza incidental. • Discusión acerca del uso y valor del conocimiento. |



| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos y resolución de problemas. • Realización de las tareas individuales de investigación. • Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación. • Exámenes de auto evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de motivos y metas. • Foros. • Debates • Objetivos y propósitos del aprendizaje • Preguntas intercaladas • Diálogos simultáneos. |
|---|--|

26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos | Recursos didácticos |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Libros electrónicos • Artículos impresos y en línea • Internet • Programa del Curso • Diapositivas | <ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón • Equipo de Computo • Conexión a Internet • Proyector • Marcadores |

27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia(s) de desempeño | Criterios de desempeño | Ámbito(s) de aplicación | Porcentaje |
|---------------------------|---|--|------------|
| Evaluaciones parciales | Suficiencia Pertinencia Coherencia Fluidez Claridad | Aula | 50% |
| Resolución de casos | Planteamiento coherente y Pertinente | Grupos de trabajo fuera del aula | 25% |
| Análisis de artículos | Trabajo colaborativo Trabajo Individual Puntualidad Planteamiento coherente y pertinente | Biblioteca centro de computo Internet. | 25% |

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

- Bailey J.E. y Ollis D.F., (1986). Biochemical Engineering Fundamentals, 2nd edition. McGraw-Hill, New York.
- Baltz, R. H.; Davies, J. E.; Demain, A. L., (2010). Manual of industrial microbiology and biotechnology. 3a. ed, American Society for Microbiology.
- Balbás, P., (2002). De la Biología Molecular a la Biotecnología. Ed. Trillas, México, D. F.
- Barnum, S. R., (1998). Biotechnology, Wadsworth, Pub.
- Doran, Pauline M., (1995). Bioprocess engineering principles. Academic Press.
- McCabe, W.L., (2007). Operaciones unitarias en ingeniería química. McGraw-Hill Interamericana Scragg A. H., (2011). Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Limusa, México D. F.
- Shuler M.L. y Hargi F., (2002). Bioprocess Engineering, Prentice Hall, USA.
- Stanbury, P. and Whitaker, A., (1995). Principles of fermentation technology, Oxford, Pergamon Press.
- Wankat, P.C., (2008). Ingeniería de procesos de separación. Pearson Educación de México.

Complementarias

- Artículos de revisión de revistas como Trends in Biotechnology, Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, Biotechnology Advances, Applied Microbiology and Biotechnology, Current Opinion in Biotechnology, Journal of Biotechnology, etc.
- Libros disponibles en la Biblioteca virtual UV
- BIOTOL, 1993. Principles of cell energetics. Biotechnology by Open Learning, Butterworth – Heineman Ltd., Oxford.
- Dutta, R., (2008). Fundamentals of Biochemical Engineering, Springer, India.
- Hochfeld, W. L., (2006). Producing biomolecular substances with fermenters, bioreactors and biomolecular synthesizers. CRC Taylor and Francis, USA.
- Rehm H. J y Redd G., (1992). Biotechnology, 2ª edición, Weinheim, Verla CEIME.