

Programa de estudio

Datos generales

0. Área Académica

TÉCNICA

1. Programa educativo

Ingeniería en Biotecnología

2. Facultad

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, ORIZABA, VER

3. Código

IIBI 18027

4. Nombre de la experiencia educativa

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

5. Área curricular

| | | | | |
|--------------------|---------------------------------|------------------|------------------------|---------------|
| 5.1 Básica general | 5.2. Iniciación a la disciplina | 5.3. Disciplinar | 5.4. Terminal X | 5.5. Electiva |
|--------------------|---------------------------------|------------------|------------------------|---------------|

6. Área de Conocimiento

7. Academia(s)

BIOTECNOLOGIA

8. Requisito(s)

9. Modalidad

| | |
|--|----------------|
| 8.a. Prerrequisito(s): Microbiología, Bioquímica | Curso Práctico |
|--|----------------|

10. Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| | | |
|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| 10.1 Individual X | 10.2 Grupal X | 10.2.1 Número mínimo: 15 |
| | | 10.2.2 Número máximo: 35 |

11. Número de horas de la experiencia educativa

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| 11.1 Teóricas: 3 | 11.2 Prácticas: 0 |
|-------------------------|--------------------------|

12. Total de créditos

13. Total de horas

14. Equivalencias

| | | |
|----------|-----------|--|
| 6 | 45 | |
|----------|-----------|--|

15. Fecha de elaboración/modificación

16. Fecha de aprobación

| | |
|------------------|---------------------|
| 08 junio de 2005 | 11 de Julio de 2005 |
|------------------|---------------------|

17. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación.

. Elena Rustrán Portilla

18. Perfil del docente

Maestría o Doctorado en Ciencias (disciplinaria) con experiencia docente en nivel superior y preferentemente experiencia en investigación en el área del conocimiento.

19. Espacio

20. Relación disciplinar

| | |
|------------------------------------|--------------------|
| Institucional aulas de la Facultad | Interdisciplinaria |
|------------------------------------|--------------------|

21. Descripción mínima

La biotecnología ambiental, estudia la microbiología, la fisiología, la genética y la ecología asociadas a la biodegradación de contaminantes orgánicos en los suelos, los sedimentos, el aire y el agua. El desarrollo y aplicación de técnicas y herramientas moleculares permiten aislar, cuantificar y evaluar los microorganismos que degradan y convierten los contaminantes. Así como analizar la diversidad microbiana y sus respuestas al estrés ambiental.

Esta EE pretende que los alumnos sean capaces de aplicar los fundamentos básicos de la biotecnología aplicada al ámbito ambiental y sus implicaciones en el área de la química industrial para estar en condiciones de elegir herramientas biotecnológicas para resolver problemas de generación e impacto de algunos químicos en el ambiente.

En la primera parte se enfoca a aspectos de análisis microbiológicos y químicos, en la segunda parte de la EE de la biomasa y los procesos fermentativos aplicadas al ambiente.

La EE se organiza como un curso práctico que incluye sesiones de análisis de casos y artículos científicos selectos así como al menos 3 visitas a sitios en que se desarrolla y en que se aplica la investigación en Biotecnología Ambiental y la evaluación es mediante exámenes prácticos y desarrollo de un trabajo práctico de investigación desarrollado durante el semestre.

22. Justificación

El químico industrial que elegirá la opción terminal Ambiental, tendrá una formación en ciencias de aspectos biológicos y de ingeniería ya que ambas ramas son la base de los procesos biotecnológicos. Su formación general es diversa y debe construirse sobre bases científicas y técnicas sólidas que le permitan pasar del estado conceptual al estado operacional integrando a los aspectos técnicos, los contratiempos ambientales, económicos y sociales implícitos en su área de competencia.

Así, podrá visualizar y prever el impacto que sobre el ambiente tienen las actividades humanas y en particular las asociadas a la actividad industrial para, en el ejercicio de su profesión, tomar decisiones que incluyan la visión ambiental y así minimizar los impactos indeseables que las diferentes áreas de la industria generan a nivel de agua, suelo o aire y biodiversidad.

23. Unidad de Competencia

Aprender a estructurar manipulaciones básicas y prácticas de laboratorio que permitan estudiar el impacto ambiental de las actividades humanas, en especial de tipo industrial y extrapolar principios básicos a situaciones concretas de la práctica profesional. El programa pretende actualizar, profundizar y aumentar los conocimientos prácticos del químico industrial, permitiéndole así de aumentar su empleabilidad concurrencial en un mercado de empleo altamente exigente.

24. Articulación con los ejes

En esta EE se entrelazan los ejes integradores de la siguiente manera: el predominio del eje heurístico, pues la intención fundamental se encuentra en el desarrollo de las habilidades para integrar conceptos y analizarlos en el contexto de problemas reales y se sustenta con el eje teórico dado que la comprensión de los fundamentos de esta EE permite identificar una problemática concreta a profundizar para desembocar en el eje axiológico que implica interacción permanente con el grupo de trabajo, favoreciendo la comprensión de los otros y fomentando la discusión científica en un ambiente de respeto por la naturaleza y la sociedad.

25. Saberes

| 25.1 Teóricos | 25.2 Heurísticos | 25.3 axiológicos |
|--|---|--|
| Técnicas de Muestreo: a. en aguas superficiales y residuales b. en suelos c. en aire Caracterización de residuales: a. caracterización física b. caracterización química c. caracterización biológica d. flujos y caudales e. cargas contaminantes Biotecnología aplicada al ambiente: a. Montaje de reactores biológicos b. Ensayos en modo Batch c. Ensayos en continuo d. Cinéticas de remoción de contaminantes mayores e. bioprocesos ambientales que se aplican en tratamiento de agua f. . bioprocesos ambientales que se aplican en bioremediación de suelos g. bioprocesos ambientales que se aplican en tratamiento de aire. h. procesos fisicoquímicos Microbiología Ambiental: a. Técnicas de aislamiento y enriquecimiento b. Bioaumentación c. Técnicas moleculares en biotecnología ambiental | Aplicación de conceptos básicos Comparación de técnicas Crítica constructiva Cálculos estadísticos y diseño experimental básico Aplicación de conceptos básicos Cálculos matemáticos básicos Búsquedas informáticas Comprensión y aplicación de conceptos básicos Cálculos matemáticos básicos Integrar conceptos teóricos a estructurar bioprocesos ambientales concretos. Montaje y seguimiento de un bioproceso o proceso fisicoquímico de remoción de un contaminante específico. Aplicación de conceptos básicos Comparación de técnicas Crítica constructiva Cálculos estadísticos y diseño experimental básico | Rigor científico Apertura Participación Analizar, colaborar. Crítica constructiva Rigor científico, Apertura, Participación y Proponer acciones correctivas en diversos procesos o problemas concretos Rigor científico, Apertura, Participación |

26. Estrategias metodológicas

| 26.1 De aprendizaje: | 26.2 De enseñanza: |
|---|--|
| -Sesiones de laboratorio -Lectura de material relacionado con el tema a tratar. -Procedimientos de interrogación -Diseño y seguimiento de experimentos específicos -Explotación de datos y su integración | -Organización de grupos colaborativos -Tareas para estudio independiente -Participación del alumno en prácticas y trabajos dirigidos -Exposición de trabajos prácticos -Estudio de casos -Asesoría a los estudiantes -Conferencias con invitados externos -Visitas guiadas a sitios de interés con la EE. |

27. Apoyos educativos

| 27.1 Materiales didácticos | 27.2 Recursos didácticos |
|---|--|
| Acetatos, artículos científicos, fotocopias, libros, instrumentos de laboratorio y equipos experimentales | Laboratorio guía de prácticas, cañón de proyección, pizarrón, proyector de acetatos, sala de cómputo. Ladiser Ambiental y Ladiser Biología Molecular e inmunología. |

29. Evaluación del desempeño

| 29.1 Evidencia(s) de desempeño | 29.2 Criterios de desempeño | 29.3 Campo(s) de aplicación | 29.4 Porcentaje |
|---|-----------------------------|--|-----------------|
| Informe de prácticas Informe y exposición de trabajos dirigidos Asistencia y permanencia participativa Entrega en tiempo y forma de los documentos y tareas solicitadas Evaluaciones individuales | Suficiencia | Grupo de trabajo | 25 |
| | Pertinencia y Suficiencia | Grupo de trabajo | 25 |
| | Cobertura | Aula, visitas | 10 |
| | Suficiencia | Biblioteca, sala de cómputo, visita a industrias | 15 |
| | Suficiencia | Aula | 25 |

30. Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con suficiencia cada una de las evidencias de desempeño.

31. Fuentes de información

31.1. Básicas

- Eckenfelder W.W. Jr. (1991) Principles of Water Quality Management. Reprint edition. Krieger Publishing Co. USA. 716pp
- Freeman H. M. (1998) Manual de prevención de la contaminación industrial. 1ª. Edición en español. Mc Graw-Hill. 943pp.
- Greer CW (2004) Microscale and Molecular Assessment of the Impacts of Nickel, Nutrients and Oxygen Level on the Structure and Function of River Biofilm Communities. Appl. Environ. Microbiol. **70**: 4326-4339.
- Greer CW, Fortin N, Roy R, Whyte LG, Lee K (2003) Indigenous Sediment Microbial Activity in Response to Nutrient Enrichment and Plant Growth Following a Controlled Oil Spill on a Freshwater Wetland. Bioremed. J. **7**: 69-80
- KLUG, M.T., REDDY, C.A. *Current Perspective in Microbial Ecology*, Washington D.C., ASM, 1984, 710 p.
- LaGrega M.D., Buckingham P.L. y Evans J.C. (1996) Gestión de Residuos Tóxicos. Vols I. y II. 1a edic. En español. Mc. Graw-Hill. 1316pp.
- Lachance B, Renoux AY, Sarrazin M, Hawari J, Sunahara GI (2004) Toxicity and Bioaccumulation of Reduced TNT Metabolites in the Earthworm *Eisenia andrei* Exposed to Amended Forest Soil. Chemosphere **55**: 1339-1348.
- Lachance B, Robidoux PY, Hawari J, Ampleman G, Thiboutot S, Sunahara GI (1999) Cytotoxic and Genotoxic Effects of Energetic Compounds on Bacterial and Mammalian Cells *in vitro*. Mutat. Res. **444**: 25-39.
- Liptak B.G. and Liu D.H.F. (1996) Environmental Engineering's handbook. Second edition. Lewis Publishers. USA. 1431pp.
- Moletta R. (2002) Gestion des problèmes environnementaux dans les industries agroalimentaires. Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires. Editions Tec et Doc. Paris, France.600pp.

31.2. Complementarias

Revistas Científicas: Water Science and Technology, Water Research, Biotechnology and Bioengineering y Biotechnology Letters y algunas en español seleccionadas del index CONACYT.

Páginas Web especializadas