



Universidad Veracruzana

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

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Química Industrial

3.-Campus Programa educativo

Córdoba-Orizaba

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código

6.-Nombre de la experiencia educativa

7.- Área de formación

QQIN 18039	Biotecnología Ambiental Teoría y Laboratorio	Principal	Secundaria
		Terminal	

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
7	2	3	75	

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Laboratorio	Cursativa
-------------	-----------

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	20

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

14.-Proyecto integrador

Academia de Biociencias	
-------------------------	--

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
11 de Enero del 2013	11 de Diciembre de 2015	31 de Enero del 2013

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dra. Elena Rustrián Portilla



Universidad Veracruzana

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

17.-Perfil del docente

Ingeniería o Licenciatura, preferentemente en área Químico-Biológica o afín a la experiencia educativa, preferentemente con estudios de posgrado.

18.-Espacio

Institucional

19.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria

20.-Descripción

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.

La EE se organiza como un curso práctico que incluye sesiones de análisis de casos y artículos científico 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 período lectivo.

21.-Justificación

El químico industrial que elegirá la EE de Biotecnología Ambiental ubicada en el Área de Formación Terminal, tendrá una formación en ciencias en aspectos biológicos y de ingeniería ya que ambas ramas son la base de los procesos biotecnológicos. Su formación general es diversa y deberá 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 industrial generan a nivel de agua, suelo o aire y biodiversidad.

22.-Unidad de competencia

El estudiante aprende 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 aumentar su empleabilidad concurrencial en un mercado de empleo altamente exigente.

23.-Articulación de 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 un 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.



Universidad Veracruzana

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

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><u>Técnicas de Muestreo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. en aguas superficiales y residuales. b. en suelos. c. en aire. <p><u>Caracterización de residuales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. caracterización física. b. caracterización química. c. caracterización biológica. d. flujos y caudales. e. cargas contaminantes. <p><u>Biotecnología aplicada al ambiente.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 biorremediación de suelos. g. Bioprocesos ambientales que se aplican en tratamiento de aire. h. Procesos fisicoquímicos. <p><u>Microbiología Ambiental:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Técnicas de aislamiento y enriquecimiento. b. Bioaumentación. c. Técnicas moleculares en biotecnología ambiental. 	<p>Aplicación de conceptos básicos.</p> <p>Comparación de técnicas.</p> <p>Crítica constructiva.</p> <p>Cálculos estadísticos y diseño experimental básico.</p> <p>Aplicación de conceptos básicos.</p> <p>Cálculos matemáticos básicos.</p> <p>Búsquedas informáticas.</p> <p>Comprensión y aplicación de conceptos básicos.</p> <p>Cálculos matemáticos básicos.</p> <p>Integrar conceptos teóricos a estructurar bioprocesos ambientales concretos.</p> <p>Montaje y seguimiento de un bioproceso o procesos fisicoquímico de remoción de un contaminante específico.</p> <p>Aplicación de conceptos básicos.</p> <p>Comparación de técnicas.</p> <p>Crítica constructiva.</p> <p>Cálculos estadísticos y diseño experimental básico,</p>	<p>Rigor científico.</p> <p>Apertura.</p> <p>Participación.</p> <p>Analizar, colaborar.</p> <p>Crítica constructiva.</p> <p>Rigor científico.</p> <p>Apertura., Participación.</p> <p>Y Proponer acciones correctivas en diversos procesos o problemas concretos.</p> <p>Rigor científico.</p> <p>Apertura. Participación.</p>



Universidad Veracruzana

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

25.-Estrategias metodológicas checar estos datos para la teoría

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> - Sesiones de laboratorio - Lectura de material relacionado con el tema de tratar. - Procedimientos de interrogación. - Diseño u seguimiento de experimentos específicos. - Explotación de datos y su integración. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Acetatos, artículos, fotocopias, libros, instrumentos de laboratorio y equipos experimentales-	Laboratorio, guía de prácticas, cañon de proyección, pizarrón, proyector de acetatos, sala de cómputo. Ladiser Ambiental y Ladiser Biología Molecular e Inmunología.

27.-Evaluación del desempeño

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

28.-Acreditación

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



Universidad Veracruzana

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

29.-Fuentes de información

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.
- Creer CW (2004) Microescl and Molecular Assessment of the Impacts of Níkel, Nutrients and oxygen Level on the Structure and Fundction o River Biofilm Communities. Appl. Enviro. Microbiolo. **70**: 4326-4339.
- Greer CW, Fortin N, Roy R. Whyte LG, Lee K (2003) Indigenous sediment Microbial Activity in Response ti Nutrient Enrichment and Plant Growth Folling a Controlled Oil Spill on a Freshwater Wetland. Bioremed. J. **7**: 69-80
- KLUG, MT., REDDY, C:A: *Current perspective in Microbial Ecology*, Washington D:C:, ASM, 1984,710 p.
- LaGrega M.D., Buckinhan P-L. y Evans J.C. (1996) gestión de Residuos Tóxicos. Vol i. y II. 1ª edic. en español. Mc. Graw-Hill. 1316pp.
- Lachance B, Robidoux AY, Sarrazin M, Hawari J, Sunahara GI (2004) Toxicity and Bioaccumulation of Reduced TNT Metabolities in the Earthworm *Eisenia Andrei* Exposed to Amended Forest Soil. Chemosphere **55**: 1339-1348.
- Lechance B, Robidoux PY, Hawari J, Ampleman G, Thiboutot S, Sunahara GI (1999) Cytotoxic and Genetoxic 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. 1431 pp.
- Moletta R. (2002) Gestion des problèmes environnementaux dans les industries agroalimentaires. Collection Sciencies et Techniques Agroalimentaires. Editions Tec et Doc. París. France.600pp.

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.