# 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 | |
|---|---|---|---|
| | | Principal | Secundaria |
| QQIN 18039 | Biotecnología Ambiental Teoría y Laboratorio | 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 |

**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 | 19.-Relación disciplinaria |
|---|---|
| Institucional | 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 visón 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.

**24.-Saberes**

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

**25.-Estrategias metodológicas checar estos datos para la teoría**

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

**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) Microescle 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. |