



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo 2006

Programa de Estudios:

Biorremediación



I. Datos de identificación

Licenciatura **Químico Farmacéutico Biólogo 2006**

Unidad de aprendizaje **Biorremediación** Clave

Carga académica **2** **2** **4** **6**
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Ingeniería Química 2003 Química 2003
Química en Alimentos 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Ingeniería Química 2003
Química 2003
Química en Alimentos 2003



II. Presentación

Esta unidad de aprendizaje se ubica como optativa dentro del plan de estudios de la Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo en su orientación o énfasis relacionado con las Ciencias Ambientales y tiene como principal objetivo el mostrar con evidencias la vinculación entre la Microbiología y los problemas de la contaminación ambiental a través de la utilización de los Microorganismos en procesos de remediación de la contaminación del agua, suelo y aire, como un recurso en la mitigación y control de los daños a la salud humana asociados a estos contaminantes de origen principalmente antropogénico. Esta unidad de aprendizaje pretende por lo tanto aportar criterios de alto significado ético ya que se relacionan con la aplicación de criterios normativos a favor de la preservación del ambiente y la salud humana desarrollando en el estudiante actitudes creativas y comprometidas en la aplicación de sus conocimientos de la Microbiología a la solución y prevención de problemas para la salud, al elaborar proyectos de intervención a través de los cuales mediante los microorganismos reduzcan, minimicen o eliminen contaminantes de riesgo para la estabilidad de los ecosistemas y principalmente para la salud humana. El curso se desarrollará con la participación crítica de los estudiantes a través del análisis y discusión de lecturas seleccionadas como capítulos de libros y principalmente artículos científicos de recién publicación, debiendo realizar resúmenes de los mismos así como mapas mentales de éstos, culminando su participación con la elaboración de un proyecto de investigación cuyo objetivo principal será el de emplear algún microorganismo dentro del marco de referencia de la biorremediación, para lo cual deberá efectuar una revisión bibliográfica amplia sobre el contaminante seleccionado para ser tratado bajo los principios de la biorremediación y presentándolo como un ensayo que deberá entregar y presentar en un seminario previamente planeado para culminar su labor asociada a esta actividad para su evaluación final del curso. La evaluación integral del curso, constará de los exámenes previamente programados por el H. Consejo Académico en el día y hora señalados, entrega de trabajos solicitados y como se indicó la participación del estudiante en el desarrollo del curso el cual deberá ser guiado y coordinado por el Profesor, y finalmente la entrega del ENSAYO referido anteriormente.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Integral
Área Curricular:	Ciencias de Especialidades Ambientales
Carácter de la UA:	Optativa



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Poseer los conocimientos básicos en las áreas de matemáticas, biología, física y química para que pueda utilizarlos en las áreas farmacéutica, clínica y ambiental.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias biomédicas para analizar y formular programas de diagnóstico, prevención, tratamiento y vigilancia de enfermedades de diversas etiologías principalmente infectocontagiosas y crónico degenerativas.

Poseer los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias farmacéuticas, para diseñar, sintetizar formular y evaluar nuevas presentaciones farmacéuticas que satisfagan las necesidades de nuestro medio.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad clínica para integrarse a grupos de trabajo interdisciplinario con el propósito de resolver problemas en el sector salud.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad ambiental para resolver problemas ambientales que afectan a la sociedad.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar la información, integración y aplicación de los conocimientos requeridos para el ejercicio profesional en el ámbito laboral conforme a una realidad contemporánea. El estudiante podrá seleccionar y definir la orientación de su perfil profesional, en este sentido lo posibilitan para incursionar en la práctica laboral con mayores niveles de profesionalización.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Que el alumno identifique el potencial existente en las bacterias, hongos microscópicos filamentosos y levaduras; así como en las plantas para realizar aplicaciones biotecnológicas en el control, prevención y eliminación de compuestos xenobióticos que contaminan el agua, suelo y aire que se comportan como riesgos para la salud humana y los ecosistemas. Por lo tanto el alumno



deberá integrar conocimientos relacionados con fisiopatología, toxicología, ecología, salud y ambiente, ecología microbiana, microbiología, metabolismo microbiano y en eucariotes, análisis instrumental, diseño de experimentos y redacción de textos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Contaminación ambiental.

- 1.1 Concepto
- 1.2 Fuentes
- 1.3 Tipos de contaminantes
- 1.4 Límites Máximos Permisibles

Unidad 2. Contaminación y su impacto en la salud humana y los ecosistemas

- 2.1 Principales contaminantes del agua y su impacto en la salud humana y ecosistemas.
- 2.2 Principales contaminantes del suelo y su impacto en la salud humana y ecosistemas.
- 2.3 Principales contaminantes del aire y su impacto en la salud humana y ecosistemas.

Unidad 3. Tecnologías para remediar el agua, suelo y aire.

- 3.1 Tratamiento de agua residual
- 3.2 Digestión anaerobia y tratamiento de lodos
- 3.3 Tratamiento de residuos sólidos – Biológico y Térmico
- 3.4 Tratamiento de residuos peligrosos
- 3.5 Emisiones industriales
- 3.6 Residuos agrícolas

Unidad 4. Ecología microbiana

- 4.1 Microbiología del agua y suelo.
- 4.2 Balance Hidrológico y de energía.



- 4.3 Sistemas ecológicos y contaminación
- 4.4 Microorganismos como componentes de los ecosistemas
- 4.5 Biología Molecular y Biotecnología

Unidad 5. Biorremediación

- 5.1 Tratamiento biológico de la contaminación ambiental
- 5.2 Los microorganismos y los compuestos xenobióticos
- 5.3 Fitobiorremediación
- 5.4 Tratamientos químicos, físicos y biológicos combinados.
- 5.5 Casos exitosos

VII. Sistema de Evaluación

La evaluación y acreditación de la unidad observará los siguientes criterios:

La evaluación del curso, comprende el 80% de exámenes y 20% de su actividad denominada Laboratorio o practica.

Se efectuaran los exámenes de acuerdo al calendario elaborado por la Secretaria Académica y se procederá como se indican actualmente para que un alumno pueda ser promovido, esto es, presentación de los dos exámenes programados y en función al promedio si este es menor a 8.0 puntos, deberá presentar el examen ordinario o en su caso el extraordinario si la calificación obtenida es menor de 6.0 puntos.

La elaboración del ensayo, equivale a la actividad de laboratorio o practica, para lo cual deberá cumplir con los propósitos propuestos y con las actividades programadas. Esta evaluación representará el 20% de su evaluación final.

VIII. Acervo bibliográfico

Prescot LM, Harley JP, Klein DK. Microbiología. Cuarta Edición. McGraw Hill – Interamericana. 2ª. Reimpresión 2003.

Kiely G. Ingenieria Ambiental. McGraw-Hill, Interamericana de España. 1999.

Kupchella CE, Hyland MC. Environmental Science. Third Edition. Prentice Hall. 1993



Chaudry, GR. Biological Degradation and Bioremediation of Toxic Chemicals. Dioscorides Press. Portland, Oregon, USA. 1994.

Paniagua R. Nistal M; Sesma P, Alvarez-Uría M, Fraile B, Anadón R y F J Sáenz. Biología Celular, 2ª. Edición. McGraw-Hill. Interamericana, Madrid, España. 2003.

Martínez Oliva Luis. Métodos Epidemiológicos. Cáncer y Ambiente, bases epidemiológicas para su investigación y Control. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Programa de Salud Ambiental. OMS/OPS. México. 1990.

Cree A. Ian. Pathology. Chapman & Hall Medical. London, UK. 1997.

Beaglehole R, Bonita R. Basic Epidemiology. WHO. Geneva, Switzerland. 1993.