

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Contaminación e Impacto Ambiental
Clave de la asignatura:	LBG-1014
SATCA¹:	3-3-6
Carrera:	Licenciatura en Biología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

- Esta asignatura aporta al perfil de egreso del(a) Licenciado(a) en Biología la capacidad para identificar los impactos ambientales debido a las actividades antropogénicas, reconociendo las fuentes de emisión y los procesos que las generan con el objeto de proponer estrategias que permitan su mitigación, a fin de mejorar la calidad de vida, sin desequilibrar al ambiente. Con las competencias adquiridas el Biólogo(a) podrá prestar servicios de asesoría, asistencia técnica y capacitación en temas relacionados con el Impacto ambiental.
- En esta asignatura el estudiante constata la importancia de los temas vistos en Química (propiedades fisicoquímicas de compuestos químicos de origen inorgánico y orgánico), Bioquímica (propiedades de las biomoléculas), Microbiología (metabolismo microbiano) y Edafología (propiedades del suelo, conservación y remediación de suelos); así como su aplicación en un contexto específico reforzando competencias genéricas como el manejo de las TIC's, fortaleciendo una actitud responsable y compromiso ético reconociéndose como un agente de transformación del medio natural y como su actuar como individuo y profesionalista pueden incidir en las formas de aprovechamiento de los recursos naturales. Esta asignatura sirve de antecedente a otras como Ecología I y II donde su integración le proporcionará una mayor comprensión de las causas y consecuencias del manejo inadecuado de los recursos naturales.
- Si bien la asignatura de Contaminación e Impacto Ambiental le permite al estudiante enriquecer su perfil profesional con fundamentos conceptuales y metodológicos para iniciarlo como evaluador de impactos ambientales adquiriendo los conocimientos, habilidades y destrezas para que participe en proyectos relacionados, aún necesitará capacitarse a profundidad en esta área de actividad profesional, aplicando el estudio autodirigido.

Intención didáctica

- Esta asignatura está integrada por siete temas en función del medio afectado: en el primer tema se incluyen los contenidos conceptuales, las medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica; en el segundo se abordan los conceptos y problemas relacionados específicamente con la contaminación del agua y el suelo; en el tercer tema se abordan el manejo de los residuos sólidos y la generación, almacenamiento y control de residuos peligrosos; el cuarto se enfoca a la perspectiva a nivel mundial, nacional y regional, del crecimiento poblacional y la migración; el tema 5 aborda los protocolos internacionales sobre la protección ambiental en los que participa México y que sirven como marco de referencia para la regulación de las actividades humanas en nuestro país. El tema 6 los componentes de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en las diferentes actividades que la requieren incluido el marco jurídico que aplica.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja y lo encaminen hacia la aplicación de conocimientos, investigación y solución de problemas; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.
- Siendo el docente quien guiará y coordinará al estudiante durante el desarrollo de los temas que constituyen esta asignatura, debe ser un profesional con alto sentido ético, tener experiencia en la elaboración de estudios de Impacto ambiental en sus diferentes modalidades, ser un conocedor de la legislación y normatividad en materia ambiental tanto a nivel nacional como internacional vigentes, así mismo tener el compromiso de actualizarse al respecto.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Campeche, Chetumal, Chihuahua II, Colima, Costa Grande, Durango, La Paz, Los Mochis, Nuevo Laredo, Pachuca, Querétaro, Tijuana y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Boca del Río, Chetumal, Chiná, Ciudad Victoria, Conkal, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, La Cuenca del Papaloapan, Los Mochis, Valle de Oaxaca y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Bahía de Banderas, Cd. Victoria, Chetumal, Conkal, Cuenca del Papaloapan, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, Tizimín, Valle de Oaxaca, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce e identifica el origen y los efectos de la contaminación ambiental producto de las diferentes actividades antropogénicas proponiendo estrategias para su prevención y mitigación.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional Distingue y relaciona los compuestos químicos de origen inorgánico y orgánico, para comprender su integración en las estructuras y fenómenos biológicos, con base en sus propiedades fisicoquímicas. Analiza la estructura, propiedades, clasificación, metabolismo y función de las biomoléculas que le permitan comprender su importancia en la estructura y función de los seres vivos. Diferencia los grupos microbianos, su impacto y el uso del metabolismo microbiano en el ámbito médico, ambiental, industrial y de alimentos Analiza las propiedades físicas y químicas del suelo para determinar su uso, manejo, conservación y/o remediación.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Contaminación atmosférica.	1.1. Definición de contaminación y clasificación de los contaminantes. 1.2. Origen y efecto de la contaminación. 1.3. Monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. 1.4. Hidrocarburos y oxidantes fotoquímicos 1.5. Óxidos de azufre y material particulado suspendido. 1.6. Índice de radiación ultravioleta (IUV). 1.7. Medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica.
2	Problemas relacionados con la contaminación del agua y el suelo.	2.1. Clasificación de los contaminantes del agua. 2.2. Residuos orgánicos con requerimientos de oxígeno. 2.3. Agentes patógenos, bioindicadores. 2.4. Contaminación térmica. 2.5. Detergentes, plaguicidas, petróleo y metales tóxicos. 2.6. Aguas residuales. 2.7. Principales contaminantes del suelo. 2.8. Erosión del suelo. 2.9. Conservación y uso del suelo.
3	Desechos sólidos y peligrosos.	3.1. Procesamiento de los residuos sólidos. 3.2. Separación y reciclaje. 3.3. Disposición: rellenos sanitarios y recuperación y uso del gas. 3.4. Composteo y método de las 3 R 's.

		<p>3.5 Generación, definición de residuos peligrosos y Código CRETIB.</p> <p>3.6 Origen de los residuos peligrosos.</p> <p>3.7 Almacenamiento y control de los residuos peligrosos.</p>
4	La población humana.	<p>4.1 Impacto del crecimiento de la población humana.</p> <p>4.2 Impacto de la urbanización y crecimiento humano.</p> <p>4.3 Migración.</p> <p>4.4 Efectos de las áreas urbanas sobre el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y el ambiente.</p> <p>4.5 Vías de comunicación</p>
5	Protocolos sobre protección ambiental.	<p>5.1. Características fundamentales de los protocolos ambientales.</p> <p>5.2 Protocolo de Kyoto</p> <p>5.3 Protocolo de Montreal</p> <p>5.5. Acuerdos internacionales.</p>
6	Manifiestos de Impacto Ambiental	<p>6.1 Tipos de actividades que requieren una MIA.</p> <p>6.2 Marco legal nacional, estatal y local en materia ambiental</p> <p>6.2 Descripción del proyecto y del entorno.</p> <p>6.3 Identificación de los elementos y acciones del proyecto susceptible de producir impactos.</p> <p>6.4 Evaluación de los efectos al ambiente.</p> <p>6.5 Identificación de las medidas de mitigación, restauración y compensación.</p> <p>6.6. Plan de ordenamiento ecológico.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Contaminación atmosférica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Propone medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica en un contexto específico <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar investigación documental sobre los tipos diferentes tipos de contaminantes atmosférico y elaborar cuadro comparativo de los procesos que lo originan Realizar recorridos grupales en el entorno del tecnológico para identificar las fuentes de contaminación y proponer acciones remediales Identificar el tipo de contaminantes que se generan en el Tecnológico Realiza prácticas de investigación y sus reportes correspondientes.

2. Problemas relacionados con la contaminación del agua y el suelo.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica el origen y los efectos de la contaminación del agua y suelo para proponer y aplicar medidas de prevención y control de las mismas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas 	<ul style="list-style-type: none"> Construir conceptos y definiciones básicas de agentes patógenos, contaminación térmica y erosión del suelo a partir de una investigación documental. Clasificar los diferentes contaminantes generados en el Tecnológico indicando sus efectos en el ambiente y su impacto en el agua y el suelo Proponer al menos una estrategia para el almacenamiento de residuos peligrosos generada en el Tecnológico o en su área de influencia que impacten en el manto freático.
3. Desechos sólidos y peligrosos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza los principales tipos de residuos sólidos y peligrosos que se producen, proponiendo alternativas de tratamiento con la finalidad de evitar riesgos tanto en la salud humana como a los ecosistemas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad para formular y gestionar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un mapa conceptual que integre el método de las 3 Rs Realizar una visita a una empresa dedicada a la separación y reciclaje de materiales de desecho. Aplicar la metodología del procesamiento de residuos sólidos en los generados en el Tecnológico. Elaborar proyectos de manejo de residuos sólidos y peligrosos
4. La población humana.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza el impacto del crecimiento de la población humana y el desarrollo urbano sobre el ambiente <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para trabajar en forma autónoma. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar consulta en diversas fuentes bibliográficas y participar en la exposición de temas. Investigar casos de estudio acerca de la problemática ambiental en las grandes ciudades. Relacionar los procesos migratorios con el deterioro de los recursos naturales

fuentes diversas	
5. Protocolos sobre protección ambiental.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza los principales protocolos internacionales para identificar los objetivos, alcances, estrategias y acuerdos sobre para la gestión del ambiente. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas Compromiso con la preservación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar mapas conceptuales sobre la las causas que generaron la implementación de los protocolos ambientales identificado sus fortalezas y debilidades Analizar videos relacionados con problemas ambientales regionales, nacionales e internacionales y elabora un resumen identificando los aspectos relevantes Revisar los acuerdos internacionales que tiene México en materia ambiental identificando los compromisos que ha aceptado y su cumplimiento.
6. Manifiestos de Impacto ambiental.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica la metodología de una Manifestación de Impacto ambiental en un contexto específico tomando en cuenta la normatividad y legislación vigente <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para trabajar en forma autónoma Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de trabajo en equipo. Compromiso con la preservación del medio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar diversas fuentes bibliográficas las actividades que requieren una MIA. Analizar en equipo las leyes y normas y reglamentos vigentes que regulan las actividades en materia de impacto ambiental elaborando mapas conceptuales. Elabora un proyecto de Manifestación de Impacto ambiental, de acuerdo con el protocolo y los requerimientos de la SEMARNAT.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Tipos de contaminación atmosférica. Muestreo y determinación de pH en muestras de agua. Prácticas domésticas para evitar la contaminación del agua. La composta como alternativa doméstica. Investigación documental sobre el funcionamiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Determinación de pH en muestras de suelo.
--

- Visita a un relleno sanitario.
- Determinación de materia orgánica en suelos.
- Determinación de textura en suelos.
- Tecnologías domésticas para reciclar RSU.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: Reportes de prácticas, mapas conceptuales, portafolio de evidencias.
- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomiendan: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación y formatos para registro de datos, autoevaluación, coevaluación.

11. Fuentes de información

- Erickson, J. E. (2006). El mundo en desequilibrio: la contaminación de nuestro planeta. España: Editorial Omega.
- Fernández Vitoria, F. (2000). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. México: Editorial Mundi – Prensa.
- Krebs, C. (1985). Ecología. México: Editorial Harla
- Odum, E. (1992). Ecología. México: Editorial Interamericana.
- Turk, A. (1995). Ecología, contaminación, medio ambiente. Editorial Limusa. México.
- Vizcaíno Murray. F. (2005). La contaminación en México. México: Fondo de Cultura Económica.
- www.semarnat.gob.mx/
- www.calidadaire.df.gob.mx
- www.dof.gob.mx/

- <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/>
- <http://www.iucn.org/es/>