

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ecología
Clave de la asignatura:	IHC-1006
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Hidrológica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Hidrólogo las competencias para explicar los fenómenos involucrados en las relaciones de los seres vivos con su medio ambiente, para conocer el valor ecológico de los recursos naturales y promover su utilización sustentable, de acuerdo a la vocación regional.

Para integrarla se ha realizado un análisis de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas así como las interacciones entre los factores bióticos y abióticos, identificando su aplicación en el quehacer profesional del ingeniero hidrólogo.

Dará soporte a otras asignaturas directamente vinculadas con el desempeño profesional; se inserta en el primer semestre de la retícula; soportará Educación Ambiental, Edafología, Desarrollo sustentable, Legislación Ambiental y Tenencia de la Tierra, Hidrologías, Remediación de Suelos, Manejo integral de Cuencas Hidrográficas, Formulación y Evaluación de Proyectos, entre otras.

Intención didáctica

Se organiza el contenido de la asignatura, en cinco temas, para desarrollar las competencias que se señalan, agrupándolos como sigue:

En el primer y segundo temas, se revisan los conceptos básicos de la Ecología; se incluyen los factores limitativos y el flujo de la materia y la energía en el ecosistema, los recursos naturales renovables y no renovables, la biodiversidad y su organización en lo ecosistemas.

En el tema tres se abordan las causas del deterioro de los ecosistemas, ocasionadas por la naturaleza y de origen antropogénico.

En el tema cuatro se abordan las estrategias para disminuir los efectos de la actividad humana en el ambiente.

En el tema cinco se analizan los principales criterios y estrategias para fomentar la conservación de los ecosistemas.

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 de observación-experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo se propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la finalidad de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se sugieren 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.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar, para inducirlo e involucrarlo en el aprendizaje de la planeación.

Es necesario que el docente se enfoque en el desarrollo de las competencias específicas y fortalezca el desarrollo de las genéricas con atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura enfocadas a lograr un entendimiento de las relaciones complejas entre los componentes de los ecosistemas y su utilización sustentable.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque, del 6 al 8 de octubre de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Chilpancingo, Ciudad Madero, Orizaba, Pachuca, Roque, Superior de Irapuato, Superior de Poza Rica, Altiplano de Tlaxcala, Toluca, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Hidrológica.
Instituto Tecnológico de Roque, del 6 al 9 de diciembre de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Orizaba, Pachuca, Roque, Superior de Irapuato, Superior de Poza Rica, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Hidrológica.
Instituto Tecnológico de Roque, el 3 y 4 de noviembre de 2011.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Orizaba y Roque.	Reunión de Trabajo para la Consolidación del Programa en Competencia de la Carrera de Ingeniería Hidrológica.

Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chilpancingo y Roque.	Reunión de Seguimiento Curricular del Programa en Competencia de la Carrera de Ingeniería Hidrológica.
-------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Competencias a desarrollar

Competencias específicas de la asignatura
<p>Evalúa las relaciones fundamentales de los organismos con su medio ambiente, para identificar y promover condiciones para un desarrollo sustentable.</p> <p>Desarrolla el interés por preservar la biodiversidad, el manejo sostenible de los recursos y servicios ambientales, así como de los problemas ecológicos provocados por la actividad humana e implementa estrategias para su mitigación.</p>

5. Competencias previas

<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información.</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades interpersonales.</p> <p>Compromiso con la preservación del medio ambiente.</p>

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Ecosistemas	<p>1.1. El ecosistema como unidad básica del ambiente.</p> <p>1.2. Adaptación y sucesión de especies.</p> <p>1.3. Interrelaciones de comunidades y poblaciones.</p> <p>1.4. Clasificación, estructura y funcionamiento de los ecosistemas.</p> <p>1.5. Factores bióticos y abióticos.</p> <p>1.6. Flujo de energía en los ecosistemas.</p> <p>1.7. Ciclos biogeoquímicos y su importancia</p> <p>1.8. Producción Primaria.</p> <p>1.9. Cadenas tróficas.</p> <p>1.10. Leyes de la Ecología.</p> <p>1.10.1. Ley del Mínimo de Liebig</p> <p>1.10.2. Ley de la tolerancia de Shelford.</p>
2	Recursos naturales y Biodiversidad.	<p>2.1. Recursos Naturales renovables.</p> <p>2.2. Recursos naturales no renovables.</p> <p>2.3. Uso de los recursos naturales.</p> <p>2.4. Diversidad y organización biológica.</p> <p>2.5. Dinámica poblacional.</p> <p>2.5.1. Densidad poblacional.</p>

		<p>2.5.2. Propiedades de las poblaciones. 2.5.3. Curva de crecimiento poblacional. 2.5.4. Estrategias de crecimiento poblacional “r” y “k”. Curvas de supervivencia. 2.5.5. Patrones de crecimiento poblacional. 2.5.6. Poblaciones cíclicas y no cíclicas. 2.6. Dispersión y conceptos biogeográficos.</p>
3	Deterioro de los ecosistemas	<p>3.1. Contaminación del medio ambiente 3.1.1. Contaminación del aire 3.1.2. Contaminación del suelo 3.1.3. Contaminación del agua 3.2. Desarrollo urbano y demografía 3.3. Manifiestos de Impacto Ambiental (MIA’s).</p>
4	Mitigación del impacto ambiental	<p>4.1. Cambios demográficos 4.2. Cambios en el uso del suelo 4.3. Cambios en la cubierta vegetal 4.4. Diversidad Biológica 4.5. Incidencia de los factores climáticos 4.6. Mejora de las prácticas agropecuarias 4.6.1. Técnicas de cultivo 4.6.2. Maquinaria 4.6.3. Uso efectivo del pastoreo 4.7. Protección forestal y forestación.</p>
5	Conservación del Ecosistema	<p>5.1. Principales amenazas a la conservación 5.2. Criterios de conservación tradicionales y recientes: de especies, comunidades, ecosistemas y procesos 5.3. Criterios para la conservación de comunidades: Especies clave, especies paraguas, redundancia funcional. 5.4. Diversidad genética en comunidades. 5.5. Cuantificación de las comunidades en Conservación: indicadores de diversidad y ecología de paisaje. 5.6. Estrategias de conservación: ambientes degradados y matrices antrópicas, áreas núcleo y corredores.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Ecosistemas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <p>Considera los conceptos fundamentales de las relaciones entre los organismos y su medio ambiente para identificar y promover las condiciones de un desarrollo sustentable.</p>	<p>Construir un mapa conceptual de los conceptos básicos del tema.</p> <p>Realizar análisis en grupo de diferentes artículos científicos relacionados con el contenido del tema.</p> <p>Realizar ejemplos prácticos acerca de la identificación</p>

<p>Genéricas:</p> <p>Sintetiza información técnica.</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información.</p> <p>Capacidad de investigación.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Compromiso con la preservación del medio ambiente.</p>	<p>de los elementos estructurales y funcionales del ecosistema.</p> <p>Visitar diferentes ecosistemas de la región y elaborar un ensayo de la utilización humana y exponerlo por equipos.</p> <p>Seleccionar, investigar y discutir en grupo un ejemplo de un organismo con relación a la ley de Liebig y Shelford. Investigar y discutir en grupo un ejemplo de sucesión de especies.</p> <p>Discutir y analizar en grupo las relaciones que existen entre comunidades y poblaciones y su supervivencia.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Recursos naturales y biodiversidad

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <p>Desarrolla el interés por preservar la biodiversidad, el manejo sostenible de los recursos y servicios ambientales, así como de los problemas ecológicos provocados por la actividad humana.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad para organizar y planificar el tiempo</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita</p>	<p>Identificar los recursos naturales, clasificar en renovables y no renovables.</p> <p>Elaborar un listado de los recursos naturales de la región y clasificarlos.</p> <p>Realizar por equipo, una investigación acerca del estado de un recurso específico de la región.</p> <p>Elaborar por equipo, un resumen y una ponencia de los principales factores limitativos físicos.</p> <p>Identificar y elaborar un listado, de los diversos conceptos relacionados con la dinámica poblacional, a partir de videos de poblaciones naturales.</p> <p>Seleccionar una población “tipo” de la región, y aplicar los diversos conceptos de la dinámica poblacional.</p> <p>Recolectar por equipos de trabajo, datos en las instancias</p>

<p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p> <p>Habilidades interpersonales</p> <p>Compromiso con la preservación del medio ambiente</p> <p>Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.</p>	<p>pertinentes para la elaboración de climógrafos de ecosistemas de la región.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Deterioro de los Ecosistemas

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Clasifica los problemas ambientales del entorno, como consecuencia de la actividad humana y jerarquiza su posible solución.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información.</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar</p>	<p>Analizar y discutir en grupo artículos científicos relacionados con la problemática ambiental en su entorno y en el mundo.</p> <p>Organizar y realizar por equipos, un debate acerca del impacto que las nuevas tecnologías ocasionan al medio ambiente, y del papel que desarrollaría el ingeniero hidrólogo en esto.</p> <p>Elaborar por equipo, un Manifiesto de impacto ambiental para identificar sus diferentes componentes y su uso como herramienta para la realización de propuestas desde su perfil profesional.</p>

<p>información procedente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades interpersonales.</p> <p>Compromiso con la preservación del medio ambiente.</p> <p>Capacidad para formular y gestionar proyectos.</p>	
Mitigación del impacto ambiental	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <p>Evalúa el impacto que producen las actividades antropogénicas sobre la calidad del aire, agua, suelo, vegetación, fauna y sobre el mismo hombre, y los relaciona con los costos económicos y sociales que generan y propone estrategias de mitigación.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información.</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Compromiso con la preservación del medio ambiente.</p>	<p>Por medio del análisis de estadísticas históricas deducir el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y concientizarse sobre la necesidad de abatir estos efectos.</p> <p>Revisar las herramientas legales disponibles para detener y revertir los impactos ambientales generados por la naturaleza y el hombre.</p> <p>Analizar en grupos estudios de caso para la evaluación y mitigación del impacto Ambiental.</p>

Capacidad para formular y gestionar proyectos	
Conservación del Ecosistema	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Conoce y comprende las bases para la utilización sostenible y responsable de los recursos del ecosistema.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de trabajo en equipo. Compromiso con la preservación del medio ambiente. Capacidad para formular y gestionar proyectos.</p>	<p>A través de la investigación documental y práctica aplicará los conceptos de conservación ecológica. Mediante discusiones grupales analizará los factores que afectan los ecosistemas.</p> <p>Elaborará documentos de propuesta para mejorar y mantener los ecosistemas en buenas condiciones y sobre el uso racional de los recursos de su entorno.</p>

8. Prácticas

- Visitas de campo para el análisis de distintos ecosistemas en la localidad.
- Estudio comparativo de hábitats naturales.
- Realizar un modelo de crecimiento de la población.
- Observación en campo de ecosistema acuático, y terrestre.
- Efecto de una población en otra.
- Efecto de los factores abióticos sobre la dinámica de una comunidad.
- Elaboración de climógrafos.
- Observación del ciclo hidrológico.
- Observación del efecto de las actividades humanas en los ecosistemas.

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

- Reportes de prácticas y visitas de campo.
- Exámenes
- Exposiciones
- Proyectos ecológicos
- Autoevaluación y coevaluación de mapas conceptuales
- Responsabilidad, puntualidad, asistencia

11. Fuentes de información

1. Altieri, M.A.(1998). Ecological Impacts of industrial Agriculture and the possibilities for truly sustainable Farming. Monthly Review, Vol. 50, No. 3, pp. 60-71
2. Calixto, R., Herrera L, Guzmán V.H. (2008). Ecología y Medio Ambiente. Ed. Cengage Learning.
3. Arana F. (2002). Ecología para principiantes. Trillas, México.
4. Galván M, F.J. (2007). Diccionario Ambiental y Asignaturas Afines. Ed Mundiprensa.
5. Glinn H y Heinke G. (1996). Ingeniería Ambiental. Prentice-Hall/Pearson.
6. Joandomènc Ros. (1979). Prácticas de Ecología. Ed. Omega.
7. López, F.J. (1998). Manual de Ecología. Ed. Trillas. México.
8. SEMANART. (2003). Ley general del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente y leyes complementarias. Delma, Séptima reimpresión.
9. Ludevid Anglada M. (1998). El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas. Alfa-omega.
10. McConnell, R.L. and Daniel C. Abel. (1999). Environmental Issues: Measuring, analyzing and evaluating, Upper Saddle River, NJ: Ed. Prentice Hall. 10-38 pp.
11. Odum, P. E y G. W. Warrent. (2006). Fundamentos de Ecología. Quinta edición. Ed. Thomson.
12. R Campbell. (1987). Ecología microbiana. Limusa.
13. Rodríguez M, J. (2002). Ecología. Ed. Piramidal.
14. Ronald M. A y Bartha R. (2002). Ecología microbiana y microbiología ambiental. Addison Wesley.
15. Turk, Wittes. (2006). Fundamentos de Ecología. Nueva Editorial Interamericana.
16. Tyler Millar, G., Jr. (2007). Ciencias Ambientales. Desarrollo sostenible. Un enfoque *integral*. Octava ed. Ed. Thomson.
17. Vazquez Torre, G.A. (2007). Ecología y Formación Ambiental. Segunda ed. Ed. McGraw Hill.
18. Begon M, C.R. Townsend, J.L. Harper. (2006). Ecology: From individual to Ecosystems. 4a. ed. Blackwell Publishing
19. Vandeermeer, J.H. (2011). The ecology of agroecosystems.
20. Polacco J.C.y C.D. Todd Eds (2011). Ecological aspects of nitrogen metabolism in plants.
21. Frumkin H. (2010). Salud ambiental de lo global a lo local.
22. Gerritsen, P.R.W. (2010). Perspectivas campesinas sobre el manejo de los recursos naturales. Ed. Mundiprensa.