



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

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2.-Programa educativo

Biología

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Biología

5.- Código

6.-Nombre de la experiencia educativa

7.- Área de formación

| | | | |
|------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| HIBI 58005 | Tecnologías del agua | Principal AT | Secundaria ATO |
|------------|----------------------|-----------------|-------------------|

8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s) |
|----------|--------|----------|-------------|---|
| 10 | 4 | 2 | 60 | Calidad del agua, Contaminación de aguas continentales, Contaminación marina, contaminación acuática, uso y conservación del agua |

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

| | |
|------------|--|
| Presencial | Las descritas en el Estatuto de Alumnos 2008 |
|------------|--|

11.-Requisitos

| Pre-requisitos | Co-requisitos |
|---|-------------------|
| Todas las de biodiversidad, Ecología de Aguas Continentales y Hidroclimatología | Sin co-requisitos |

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual / Grupal | Máximo | Mínimo |
|---------------------|--------|--------|
| Grupal | 20 | 5 |

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

14.-Proyecto integrador

| | |
|---------------------------|----|
| Academia de Hidrobiología | Sí |
|---------------------------|----|



Universidad Veracruzana

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

15.-Fecha

| Elaboración | Modificación | Aprobación |
|-------------|--------------|--------------|
| 10/02/2014 | 29/01/2018 | Febrero 2018 |

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dra. Clementina Barrera Bernal

17.-Perfil del docente

Licenciado en Biología o áreas afines, preferentemente con posgrado en ciencias relacionadas con la Biología; y experiencia en ecología o gestión ambiental o en el área de las tecnologías del agua.

18.-Espacio

Aula, Laboratorio, campo, centro de cómputo, bibliotecas

19.-Relación disciplinaria

Esta EE tiene relación con las siguientes EE: Con todas las de biodiversidad, Hidroclimatología, Manejo Integrado de Cuenca, Ecología de Aguas Continentales y Ecología Marina.

20.-Descripción

El agua constituye más del 80% del cuerpo de la mayoría de los organismos, e interviene en la mayor parte de los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos. Desempeña de forma especial un importante papel en la fotosíntesis de las plantas y, además, sirve de hábitat a una gran parte de los organismos. Dada la importancia del agua para la vida de todos los seres vivos, y debido al aumento de las necesidades de ella por el continuo desarrollo de la humanidad, el hombre está en la obligación de proteger este recurso y evitar toda influencia nociva sobre las fuentes del preciado líquido. El agua, fuente de vida y salud y base de cualquier actividad generadora de empleo y desarrollo, es, de forma cada vez más acentuada, un recurso escaso.

Esta experiencia educativa se ubica en el área terminal de Hidrobiología, tiene un valor de 10 créditos que se cursan con 4 horas prácticas y 2 horas teóricas a la semana. Dirigida a estudiantes del programa de Licenciado en Biología tiene el propósito de aportar la capacitación científica y técnica suficiente para resolver los problemas relacionados con la disponibilidad y la calidad del agua. Los alumnos deberán realizar investigación bibliográfica, reuniones en pequeños foros de análisis, reuniones locales con autoridades, resolución de ejercicios y discusión grupal para la adquisición de saberes. El desempeño de los alumnos se evidencia mediante la presentación tareas, ejecución de prácticas de laboratorio, diseño de tecnología para la captación o el tratamiento del agua que cumplan con los delineamientos marcados en apartado de Evaluación.

21.-Justificación

El actual modelo educativo está orientado a la formación del biólogo desde una perspectiva integral, incorporando una serie de conocimientos, destrezas y habilidades que permitan al egresado desenvolverse como un profesional capaz de solucionar problemas derivados de la interacción entre el hombre y la naturaleza. Los fundamentos del programa de Biología se dirigen al desarrollo de competencias, enmarcadas en la ejecución de acciones en el mundo del trabajo, la complejidad, la investigación y las tecnologías de la información y la comunicación.

De esta manera las competencias que apoyan al perfil del egresado son: a) evaluar y monitorear los componentes abióticos y bióticos de un ambiente acuático y, b) generar una actitud emprendedora y



Universidad Veracruzana

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

de liderazgo que promueva el manejo sustentable de los ecosistemas hídricos.

22.-Unidad de competencia

El estudiante demuestra la importancia de los recursos acuáticos. Realiza la evaluación fisicoquímica-biológica del agua y obtiene información confiable y representativa que permita diagnosticar el estado de la calidad. Demuestra la formación conceptual requerida sobre los elementos que configuran este ciclo del agua (captación de recursos naturales, recursos no convencionales, regulación y transporte, distribución a usuarios, tratamiento, reutilización y evaluación ambiental) y sobre la gestión sostenible de los recursos (normativa legal, normas de gestión de calidad, sistemas de administración, recuperación de costos). Lo anterior basado en Normas Oficiales Mexicanas en materia de agua, bajo principios de ética, responsabilidad, respeto y protección del medio ambiente.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos, analizan y reflexionan los saberes teóricos sobre los métodos para la disponibilidad y tratamiento del agua (Eje Teórico). y dan sus puntos de vista personal en un marco de respeto mutuo de tal manera que a través de trabajos de investigación documental, prácticas de laboratorio y salidas extramuro aplican (Eje Axiológico) los conocimientos adquiridos en forma reflexiva, con responsabilidad y certidumbre (Eje Heurístico).

24.-Saberes

| Teóricos | Heurísticos | Axiológicos |
|---|---|--|
| Caracterización de las aguas. Técnicas generales de análisis: colorimetría, espectrofotometría, cromatografía. Grupos de parámetros para analizar y tipos de análisis: análisis normal, caracteres organolépticos; caracteres físico-químicos; análisis biológico. Tratamiento de aguas Pretratamiento Tratamiento primario Tratamiento secundario Tratamiento terciario Normatividad aplicable Captación Métodos de captación Beneficios de la captación Normatividad aplicable Potabilización: Captación y abastecimiento Etapas del proceso: inicial, intermedio y final Normatividad aplicable | Busca información hemerográfica, bibliográfica e internet. Sustraer, selecciona, deduce, revisa y organiza información. Maneja lenguaje técnico y comprende textos. Diferencia las técnicas de campo y de laboratorio. Comunica información, ideas, problemas y soluciones sobre la tecnología del agua a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades Integra conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre la tecnología aplicada en el tratamiento del agua. | Desarrollo de actitudes positivas en: <ul style="list-style-type: none"> - Participación - Colaboración - Creatividad - Responsabilidad - Respeto - Compromisos - Tolerancia - Consenso - Cooperación - Perseverancia - Flexibilidad - Apertura - Crítica constructiva - Autocrítica - Honestidad - Pertinencia - Ética profesional - Reflexión - Humildad - Disposición |



Universidad Veracruzana

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

| | | |
|---|--|--|
| Desalinización Procesos de desalación Implicaciones ambientales Normatividad aplicable | Aplica los conocimientos adquiridos en el campo del agua y su capacidad de resolución de problemas especialmente en situaciones de disponibilidad y calidad de agua. | |
|---|--|--|

25.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje | De enseñanza |
|---|---|
| Lectura, síntesis e interpretación de textos académicos y científicos. Consulta de información en la WEB. Mapas conceptuales. Resolución de cuestionarios y problemas estadísticos. Aplicaciones técnicas y procedimientos metodológicos de laboratorio y campo. Captura, análisis, interpretación y exposición de datos en forma individual y grupal. Elaboración de reportes, desarrollo de trabajos de investigación documental. | Evaluación diagnóstica Discusión de tópicos selectos Exposiciones multimedia Trabajo grupal e individual Seminarios y exposiciones de información Guía técnica y procedimientos metodológicos en laboratorio y campo. Asesoramiento e inducción en el desarrollo de capacidades, habilidades y actitudes inherentes a la experiencia educativa. |

26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos | Recursos didácticos |
|---|---|
| Antología (formato electrónico) Bases de datos Libros impresos y electrónicos Material multimedia (audiovisual) Manual de Prácticas Artículos en formato PDF Guía del docente | Computadoras Cañón de proyección Pintarrón y plumones Equipo de laboratorio y campo Fuentes de Internet |



Universidad Veracruzana

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

27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia (s) de desempeño | Criterios de desempeño | Ámbito(s) de aplicación | Porcentaje |
|--|--|--------------------------------|-------------------|
| Proyecto integrador (Innovación educativa) | Entrega de cada etapa en tiempo y forma cumpliendo criterios de calidad | Aula y campo | 40 % |
| Prácticas de laboratorio | Asistencia, participación, comportamiento Coherencia | Laboratorio | 30 % |
| Participación en clases | Entrega en tiempo y forma cumpliendo criterios de calidad: presentación, contenido, claridad, coherencia | Aula | 30 % |

28.-Acreditación

Para la acreditación se requiere como mínimo el 80 % de asistencia a las sesiones teóricas y prácticas así como el 80 % de las tareas y acciones desarrolladas en el transcurso de la experiencia educativa.

29.-Fuentes de información

| Básicas |
|---|
| *APHA-AWWA-WPCP. 1992. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Díaz de Santos, Madrid España. |
| Bakeaz, F. 2001. La eficiencia del agua en las ciudades. Estevan y V. Viñuales (eds.). Fundación ecología y desarrollo. |
| Degremont. 1997. Manual Técnico del Agua. 4ª Ed. Degremont. |
| *Contreras F. 1994. Manual de técnicas hidrobiológicas. Ed. Trillas. México. 141 pp. |
| Diario Oficial de la Federación. 2003. Normas oficiales Mexicanas en materia ambiental Editorial Porrúa. 2006 |
| Espinosa V. R., Delfín A. I. y Hernández O. M. 2006. Metodologías para evaluar la calidad del agua. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco México. 204 pp. |
| FAO y Global Water Partnership. 2013. Tecnologías para el uso sostenible del agua. Una contribución a la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. Asociación Mundial para el Agua, Capítulo Centroamérica. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura. Honduras. |
| Jenkins D. y V. L. Snoeyink. 2001. Química del Agua. Manual de Laboratorio. Ed. Limusa (7° ed.), |



Universidad Veracruzana

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

México D.F.

López, G., Ardón, M. y Tomas, E. (2006). Cosecha y aprovechamiento de agua y humedad en zonas de trópico seco. Cosecha-Trocaire- Brotfur die Welt-PA- SOLAC. Honduras

Metcalf & Eddy. 1995. Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. McGraw-Hill.

Manuales sobre tecnologías apropiadas. Recuperado de <http://www.alianzaporelagua.org/manuales-sobre-tecnologias-apropiadas.html> Prats-Rico D. Y J. Melagrejo Moreno. 2006. Desalación y Reutilización de Aguas. Situación en la provincia de Alicante. COEPA, Alicante.

*Schwoerbel J., 1975. Métodos de Hidrobiología. Blume, Madrid.

Zúñiga, F. B. (Ed.). 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Yucatán, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Instituto Nacional de Ecología. 507 pp

(*) *Libro considerado básico en la temática y sin edición reciente.*

Complementarias

Biblioteca Digital del Instituto Mexicano para la Tecnología del Agua (www.imta.mx)

Guías para la calidad del agua potable de la OMS (www.who.int).

Biblioteca digital de la SEMARNAT (www.semarnat.gob.mx/bibliotecadigital) y el INECC (www2.inecc.gob.mx/publicaciones/ y www.inecc.gob.mx/cdoc/index.php)