



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**  
**CARRERA DE BIOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO**  
**ÁREA DE CONOCIMIENTO**

**1. Datos de identificación del programa**

<b>Nombre de la asignatura:</b> LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA VI	
<b>Ciclo escolar al que pertenece:</b> Sexto semestre; Ciclo intermedio	<b>Área y sub área académica</b> <b>Orientación académica:</b> Metodología de la investigación
<b>Número de horas:</b>  Teóricas 0 Prácticas 10 Número de créditos 10	<b>Fecha de elaboración</b> <i>Junio 2014</i>
<b>Prerrequisitos (temas aprendidos):</b> Ciencias de la tierra, química general y orgánica, ecología general, biogeografía, biometría, diversidad y metodología de la investigación.	

**2. Relación con el plan de estudios**

<p>Contribución de la asignatura al perfil de egreso Aporta conocimientos, métodos y experiencia para la caracterización y análisis de los recursos naturales, con el fin de lograr su adecuado diagnóstico, uso, manejo y conservación.</p>
<p>Introducción a la asignatura De acuerdo a la estructura del plan de estudios, este laboratorio se ubica en el sexto semestre con el propósito de ofrecer al estudiante de biología las bases conceptuales, metodológicas y tecnológicas para entender la estructura y funcionalidad de los ecosistemas y la problemática ambiental, y su repercusión en las poblaciones y comunidades bióticas, como componentes del capital natural y de los recursos naturales.</p> <p>Actualmente un enfoque para abordar estudios y diagnósticos de recursos naturales es el de cuencas hidrográficas, ya que éstas se reconocen y definen como las unidades autónomas territoriales para la gestión integrada de los recursos, su funcionamiento ecohidrológico se entiende a partir de las relaciones intrínsecas entre usuarios y territorios, además de que los sistemas físicos y bióticos (flora y fauna) y el sistema socioeconómico formado por los usuarios de las cuencas, sean habitantes o interventores externos de la misma, son interdependientes y se encuentran interrelacionados en un proceso permanente y dinámico.</p> <p>Generalmente la conservación de las cuencas enfrenta serios problemas, principalmente por del cambio de uso de suelo, desencadenando procesos de deforestación, degradación, desertificación, cambios hidrográficos que conllevan a la pérdida de biodiversidad de una bioregión determinada.</p> <p>Bajo este enfoque, este laboratorio se sustenta en los contenidos de las asignaturas: LIF I a LIF V; Ciencias de la Tierra, Químicas, Físicoquímicas, Biometría, Biogeografía, Ecología General y Diversidad Animal I, cursados previamente por el alumno. Con respecto a la relación de los contenidos de LIF VI con las materias que se imparten en el mismo semestre, se identifican como importantes las siguientes: Edafología, Diversidad Animal II, Química Ambiental, Ecología acuática, Economía y Administración de Recursos Naturales.</p>

De acuerdo con la congruencia vertical y horizontal del plan de estudios, los contenidos este laboratorio contemplan la caracterización de comunidades bióticas, la aplicación de métodos de análisis y muestreo para la descripción biológica, ecológica, ambiental y sentar las bases en el conocimiento de un manejo integrado para la toma decisiones y planificar de acuerdo a las políticas de restauración, conservación y protección de los recursos naturales. Con base a la información adquirida promover en el alumno la elaboración de proyectos de investigación.

De acuerdo con la congruencia vertical y horizontal del plan de estudios, los contenidos este laboratorio contemplan la caracterización de comunidades bióticas, la aplicación de métodos de análisis y muestreo para la descripción biológica, ecológica, ambiental y sentar las bases en el conocimiento de un manejo integrado y promover en el alumno la elaboración de proyectos de investigación para la toma decisiones y planificar de acuerdo a las políticas de restauración, conservación y protección de los recursos naturales.

### 3. Objetivo del programa

Realizar estudios integrales en bioregiones que involucren a los recursos naturales suelo-agua-biota, con especial énfasis en los vertebrados, a través de los ciclos biogeoquímicos en sistemas naturales o impactados por actividades humanas.

### 4. Líneas de investigación

Ecología acuática, Ecología terrestre, Biodiversidad animal, Biodiversidad vegetal, Ciencias Ambientales.

### 5. Orientación disciplinar

Metodología de la investigación

### 6. Conocimientos. Habilidades

Prácticas a realizar	Horas
<p><b>Unidad 1. Sistemas de información geográfica.</b>  Práctica 1.1. Elementos básicos de cartografía para la delimitación de una cuenca hidrográfica, su clasificación y diferenciación en regiones hidrográficas.  Práctica 1.2. Análisis espacial de los componentes de la cuenca y su relación con la distribución de vertebrados y/o especies vegetales.</p>	10
<p><b>Unidad 2. Cuencas hidrográficas.</b>  Práctica 2.1. Caracterización física y química <i>in situ</i> de un cuerpo de agua.  a) Físicos: temperatura y turbidez.  b) Químicos: pH, oxígeno y alcalinidad.  c) Biológicos: Demanda bioquímica de oxígeno.  Práctica 2.2. Balance hidrológico en una Cuenca y su aplicación a Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos.   a) Estimación del volumen medio de escurrimiento con el método de Prevert.</p>	10
<p><b>Unidad 3. Ecología de Poblaciones y Comunidades</b>  Práctica 3.1. Caracterización de comunidades vegetales y su grado de conservación.  Práctica 3.2. Ecología y Conservación de vertebrados.</p>	
<p><b>Unidad 4. Calidad del ambiente</b>  Practica 4.1. Índices de Calidad de suelo</p>	

<p>Métodos de muestreo e Indicadores de calidad (suelo y agua):</p> <p>d) Físicos: textura, niveles de agregación in situ en campo</p> <p>e) Químicos: pH real y potencial, materia orgánica.</p> <p>f) Biológicos: biomasa y actividad microbiana.</p> <p>Práctica 4.2. Índices de calidad del agua</p> <p>Métodos de muestreo e Indicadores de calidad:</p> <p>a) Químicos: pH, nitratos, nitritos, fosfatos.</p> <p>b) Biológicos: presencia-ausencia de coliformes.</p>	10
<p><b>UNIDAD 5. Desarrollo de proyecto de investigación</b></p> <p>Desarrollo de un proyecto de docencia- investigación, enmarcado en alguna de las líneas de investigación establecidas (Punto 4).</p> <p>Mediante el planteamiento general en el cual se desarrolla el Laboratorio de Investigación Formativa VI, el proyecto rector de investigación se enmarca en una bioregión o cuenca hidrológica de nuestro país, donde se apliquen diferentes diseños metodológicos para diagnosticar y evaluar, los efectos de deterioro presentes en el ambiente. Dicha investigación tendrá que ser abordada con la participación de una o varias unidades que componen del programa de esta asignatura, bajo los siguientes objetivos:</p>	10
<p>Unidad de Cuencas Hidrológicas.</p> <p>a) Evaluar la calidad del agua de los ambientes receptores con el empleo de indicadores físicos, químicos y biológicos.</p> <p>Unidad de Calidad Ambiental.</p> <p>a) Evaluar el efecto de degradación de suelo y de agua, derivados de la actividad humana y su posible problemática ambiental, mediante indicadores edáficos e indicadores de calidad de agua.</p> <p>Unidad de Ecología.</p> <p>a) Estudiar la ecología de poblaciones y comunidades (con énfasis en vertebrados) para su conservación, restauración y/o manejo frente al deterioro ambiental.</p> <p>Unidad de Sistema de Información Geográfica.</p> <p>a) Integrar a través de los sistemas de información geográfica el análisis espacial de los datos biológicos, ecológicos y ambientales que permitan elaborar propuestas de conservación y/o manejo de los recursos naturales.</p>	130

### 7. Estrategias de aprendizaje

Aspectos teóricos	Aspectos prácticos
<p>Aprendizaje orientado en proyectos</p> <p>Seminario estructurado.</p> <p>Aprendizaje colaborativo</p> <p>Trabajo individual autónomo</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>a) Manejo y aplicación de Métodos y Técnicas analíticas y estimaciones biológicas tanto en campo como en laboratorio (Requiere de 4 prácticas de campo: 3 para proyecto y una de muestreo general)</p> <p>b) Revisión documental.</p> <p>c) Procesamiento de la información teórica</p> <p>d) Análisis de resultados obtenidos</p> <p>e) Exposición frente a grupo</p> <p>Generación de un informe final</p>

## 8. Evaluación de los aprendizajes

Aspectos teóricos	Aspectos prácticos
a) Interrogatorio y capacidad de respuesta académica sobre su proyecto de investigación e) Elaboración de informes y resolución de cuestionarios d) Examen de conocimientos teórico-prácticos	a) Trabajo y desempeño en laboratorio b) Trabajo y desempeño en campo c) Planteamiento, diseño, desarrollo y presentación de un proyecto de investigación d) Interrogatorio y capacidad de respuesta académica e) Elaboración de informes y resolución de cuestionarios d) Examen de conocimientos teórico-prácticos

## 9. Calificación

Aspectos teóricos	Aspectos prácticos	Final
a) Reporte (15%)	b) Trabajo y desempeño en laboratorio, bitácora y trabajo de campo (10%) c) Entrega escrita y exposición de anteproyecto e informe final de proyecto de investigación (75%).  Nota: Todas las unidades deberán ser aprobatorias para aprobar la asignatura.	a. 15% b. 10% c. 75%  Total 100%

## 10. Bibliografía

### Bibliografía general

APHA-AWWA-WPCF. (2000). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20°. Edition American Public Health Association. Washington, U. S. A. 1010 p.

Aranda, M. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Banderas, T. A. G. (2007). Caracterización de la Cuenca hidrológica. En: Arendondo, F. J.. L. (Ed.). *Limnología de Presas Mexicanas. Aspectos teóricos y prácticos*. (pp. 238-252). AGT. Editorial, México.

Blancas, A. G., Constanzo, C. E., Cervantes, S. A. y Gómez, M. J.L. (2011). *Manual de análisis de aguas naturales y su aplicación a la microescala*. FES Zaragoza UNAM. Recuperado de [www.fesaragoza.unam.mx/](http://www.fesaragoza.unam.mx/).

Blancas, G., Ramírez N., Cervantes A., Castillo M. (2009). *La bitácora, significado, construcción y aplicación en la generación del conocimiento científico*. FES Zaragoza, UNAM.

Comisión Nacional para Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. (2017). Portal de Geoinformación del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Recuperado de [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx).

Cottler, H. (Comp.). (2010). *Las cuencas Hidrológicas en México. Diagnóstico y priorización*. D. F, México. SEMARNAT, INE y CONABIO.

Cox, G.W. (2002). *Laboratory Manual of General Ecology*. New York. USA. Mc Graw Hill

Graf, M. S. H. y Bauche, P. P. (2010). *El pago por servicios ambientales como instrumento de conservación de cuencas*. Coloquio Internacional de Cuencas Sustentables, WTC, Ciudad de México. (Documento en extenso). México. CONAFOR.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Datos relieve*. Recuperado de [www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx).

Mendoza M, Velázquez, A, Larrazábal, A., y Toledo, A. (Comp.).(2010). *Atlas Físico-geográfico de la Cuenca del Tepalcatepec*. SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología (INE). CIGA, UNAM. El Colegio de Michoacán A C.

Moya-Zamora, J. y Cedeño-Montoya, B. (2017). Conceptos Básicos en Geodesia como insumo para un tratamiento adecuado de la información geoespacial. *Revista Geográfica de América Central* (58): 71-100.

NOM-021-RECNAT-2000. (2002). *Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis*. Diario Oficial de la Federación. 31 de diciembre de 2002.

NRES 381. (2002). *Soil pH and Eh measurerent by electrode and pH meter*. College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences.

US EPA 9045D. (2004). Soil and Waste pH. SW-846 Test methods for evaluating soil wasted physical/chemical methods. (Revisión 4).

### **Bibliografía complementaria**

Comisión Nacional del Agua. (2011). Atlas de agua en México 2011. México D. F. SEMARNAT. Recuperado de [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx).

Cotler, H. y Caire, G. (2009). *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. México. Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. WWF, Organización Mundial de Conservación.

Cuevas, F. L., Tejeda, S. D., García, C. J. S., Guerrero, H.J.A., González, O. J.C., Hernández, M. H., Lira, Q. M.L., Nieves, F.J.L., Vázquez, M. C.M. y Cardoza, V.R. (2007). *Protección restauración y conservación de suelos forestales, Manual de obras y prácticas*. Tercera Ed. México. .Comisión Nacional Forestal-SEMARNAT.

García, G. A. y Cauffer, M. Edith. (2011). Cuencas Compartidas entre México Guatemala y Belice. Un acercamiento a su delimitación y problemática en general. *Frontera Norte*. 23,(45): 130-161.

### **11. Perfil profesiográfico del docente**

Biólogos, preferentemente con posgrado y al menos con tres años de experiencia laboral en investigación, trabajo de campo y laboratorio.

Conocimiento del plan de estudios, así como de las unidades vigentes del programa, capacidad en el manejo de grupos numerosos, conocimiento amplio en el trabajo de campo, habilidad en el manejo de material y equipo de laboratorio, y capacidad en diseñar proyectos de docencia-investigación.

### **12. Propuesta de evaluación del cumplimiento del programa**

La evaluación del cumplimiento del programa será anual, sin embargo, se considera importante revisar ajustes operativos de manera semestral, por los propios profesores a través de las siguientes evidencias:

Calidad de los informes y cuestionarios generados por los alumnos

Bitácoras de los estudiantes

Presentación de los trabajos finales

Participación en otros eventos académicos (Foro de Investigación Escolar u otras reuniones académicas)

### **13. Responsables de la elaboración del programa analítico**

Dr. Blancas Arroyo Guillermo A.

Biól. Galindo Galindo Cristóbal

Biól. García Santos Elvia

M. en C. López Barrera Faustino

Biól. López Vicente Leticia

M. en C. Martínez Rosales María Beatriz

M. en C. Ramírez Priego Nicté

### **14. Aprobación**

Revisado por:	Aprobado por:
Comisión de Planes y Programas del Comité Académico de la Carrera de Biología	Comité Académico de la Carrera de Biología