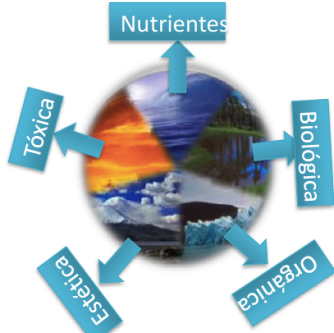


TSB I: EFECTOS DE CONTAMINANTES EN ECOSISTEMAS ACUATICOS



Créditos: 6

2023- 2023

ECOLOGIA

MATUTINO

10

APARTIR DEL 7º Y 9º SEMESTRE



SEMESTRAL/

## TEMAS SELECTOS IV: EFECTOS DE CONTAMINANTES EN ECOSISTEMAS ACUATICOS

PLAN 412

Dra. MARTHA BEATRIZ RENDON LOPEZ

HORARIO

TEORIA:	JUEVES 10: A 13:00 HRS	LUGAR:	INIRENA
PRÁCTICA:		LUGAR:	Depto. Ecol. Acuática
CAMPO ACUMULATIVAS:	Sabado 10:00 a 13:00		
LUGAR:	PÁTZCUARO Y/O ZIRAHUEN		

OBJETIVO: DESARROLLAR CAPACIDAD DE ANALISIS PARA SOLUCION DE PROBLEMAS RELACIONADOS A LA GESTION DEL AGUA

REQUISITOS: Conocimiento de ecología I y II, limnología y calidad de agua.

El agua es un bien escaso e imprescindible. Y las actividades humanas alteran sus características, es por ello que se requiere el evaluar el efecto de contaminantes en los ecosistemas, y lograr conservar sus condiciones originales. La materia aborda la dinámica y función de los sistemas acuáticos, la identificación y clasificación de contaminantes. También aborda la gestión del agua considerando su marco normativo legal.

### Resumen

El agua es un bien escaso, imprescindible para la vida y el mantenimiento de los ecosistemas. Sin embargo, las actividades humanas acaban por alterar sus características, es por ello que se hace indispensable el conocimiento del efecto de contaminantes en los ecosistemas acuáticos, con la finalidad de que en la medida de lo posible se devuelva sus características originales. En este contexto, la materia optativa aborda la utilización del agua desde dos puntos de vista: por un lado, el entendimiento de la función y dinámica de los ecosistemas, así como la identificación y clasificación de los contaminantes y, por otro, la reducción de la contaminación abordando la gestión del agua a nivel doméstico e industrial, profundizando en los criterios ecológicos en las políticas de manejo considerando el marco normativo referido en las principales leyes en referencia a la gestión del agua.

### Objetivos

- Desarrollar la capacidad de análisis para la resolución de problemas relacionados con la gestión del agua,
- Familiarizarse con los valores y parámetros que se manejan en la determinación del estado trófico de los ecosistemas acuáticos
- Identificar el grado y tipo de contaminación del agua y evaluar alternativas lograr una reducción de los vertidos en vistas a cumplir la legislación vigente.



Conocimientos de Ecología I y II,  
Biología General, Manejo de  
Recursos Naturales II, Limnología

**Dra. Martha Beatriz Rendón López**

**INIRENA –FACULTAD DE BIOLOGIA UMSNH**

Tel: 327-2350 (ext. 122)

[email beatrizrendon@umich.mx](mailto:beatrizrendon@umich.mx)

**Cupo máximo: 10 alumnos**

**Horario: JUEVES 10:00-13:00 Teórico**

**Sábados: 3hrs (Práctica) acumulables**

**Créditos: 6**

Lugar: Aula (Ciencias de la Tierra)

Instituto de Investigaciones sobre los

Recursos Naturales (INIRENA-UMSNH)

## **TEMAS SELECTOS IV: EFECTO DE CONTAMINANTES EN ECOSISTEMAS ACUATICOS**

### **DESCRIPCION**

El agua es un bien escaso, imprescindible para la vida y el mantenimiento de los ecosistemas. Sin embargo, las actividades humanas acaban por alterar sus características impidiendo su retorno a los cauces naturales de los ríos. Es por ello que se hace indispensable el conocimiento del efecto de contaminantes que entran a los lagos, ríos y humedales, con la finalidad de que en la medida de lo posible, devuelva al agua sus características originales.

En este contexto, la materia de efectos de los contaminantes en ecosistemas acuáticos aborda la utilización racional del agua desde dos puntos de vista: por un lado, el entendimiento de la función y dinámica de los ecosistemas desde el transporte de energía y ciclo de nutrientes, así como la identificación y clasificación de los contaminantes que se vierten en ellos y, por otro, la reducción de la contaminación abordando la gestión del agua a nivel doméstico e industrial, profundizando en los criterios ecológicos en las políticas de manejo considerando el marco normativo referido en las principales leyes en referencia a la gestión del agua.

El objetivo de la materia es desarrollar la capacidad de análisis para la resolución de problemas relacionados con la gestión del agua y evaluar alternativas lograr una reducción de contaminación cumpliendo con la legislación vigente.

## CURRICULUM VITAE

### **MARTHA BEATRIZ RENDON LOPEZ.**

- PROFESIONAL EN LIMNOLOGIA.
  - DOCTORADO EN TECNOLOGIA, ADMINISTRACION Y GESTION DEL AGUA POR LA UNIVERSIDAD DE MURCIA, ESPAÑA.
  - MAESTRA EN CIENCIAS EN LIMNOLOGIA POR LA UNIVERSIDAD DE BAYLOR, TEXAS E.U.A.
  - ESPECIALIDAD EN IMPACTO AMBIENTAL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
  - LICENCIADA EN BIOLOGÍA POR LA UMSNH
- Habilidades en docencia, investigación, dirección de grupos de trabajo interdisciplinario, diseño y evaluación de planes de desarrollo y proyectos de en ecosistemas acuáticos y cambio climático.
  - Experiencia laboral en docencia e investigación con grupos multidisciplinarios, consultoría y elaboración de Estudios de Impacto Ambiental y Ordenamiento Territorial. Ha escrito 11 artículos científicos y capítulos de libro.
  - Las líneas de investigación: limnología, química, física y biológica, impacto ambiental, cambio climático, humedales, restauración de ecosistemas artificiales y naturales, ecotoxicología.
  - Experiencia docente impartiendo las materias de: 1) Limnología, 2) Biogeoquímica, 3) impacto Ambiental, 4) técnicas de laboratorio y campo, 5) Dinámica de nutrientes y estado trófico en ecosistemas lacustres, en el Maestría en limnología y acuicultura del Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Maestría en gestión ambiental CIDEM.
  - En formación de recursos humanos se han asesorado tres tesis de Maestría en temas relacionados con la competitividad empresarial y sectorial.

## INCLUIR PROGRAMA DEL CURSO



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE BIOLOGÍA



NOMBRE DEL CURSO: **TEMAS SELECTOS IV: EFECTO DE CONTAMINANTES EN ECOSISTEMAS ACUATICOS**

GRADO EN QUE SE CURSA: **A partir del 7° Y 9° semestre**

CARGA HORARIA: HORAS SEMANALES DE TEORÍA: **3hrs**

HORAS SEMANALES DE PRÁCTICA: **3hr**

CRÉDITOS: **6**

ÁREA ACADÉMICA: **ECOLOGIA**

FECHA DE ELABORACIÓN: **octubre del 2022**

PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN: **Martha Beatriz Rendón López**

PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO: **Martha Beatriz Rendón López**

- **PERFIL PROFESIONAL DEL PROFESOR:** profesional en limnología, Licenciada en biología, Maestra en Ciencias en limnología y Especialidad en impacto ambiental.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El agua es un bien escaso, imprescindible para la vida y el mantenimiento de los ecosistemas. Sin embargo, las actividades humanas acaban por alterar sus características impidiendo su retorno a los cauces naturales de los ríos. Es por ello que se hace indispensable el conocimiento del efecto de contaminantes que entran a los lagos, ríos y humedales, con la finalidad de que en la medida de lo posible, devuelva al agua sus características originales.

En este contexto, la materia de efectos de los contaminantes en ecosistemas acuáticos aborda la utilización racional del agua desde dos puntos de vista: por un lado, el entendimiento de la función y dinámica de los ecosistemas desde el transporte de energía y ciclo de nutrientes, así como la identificación y clasificación de los contaminantes que se vierten en ellos y, por otro, la reducción de la contaminación abordando la gestión del agua a nivel doméstico e industrial, profundizando en los criterios ecológicos en las políticas de manejo considerando el marco normativo referido en las principales leyes en referencia a la gestión del agua.

## **II. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar la capacidad de análisis para la resolución de problemas relacionados con la gestión del agua y evaluar alternativas lograr una reducción de contaminación cumpliendo con la legislación vigente.

### **OBJETIVO:**

- Desarrollar la capacidad de análisis para la resolución de problemas relacionados con la gestión del agua,
- Familiarizarse con los valores y parámetros que se manejan en la determinación del estado trófico de los ecosistemas acuáticos
- Identificar el grado y tipo de contaminación del agua y evaluar alternativas lograr una reducción de los vertidos en vistas a cumplir la legislación vigente.

### III. CONTENIDO PROGRAMATICO

#### TEMAS Y SUBTEMAS

##### 1. FUNCION DEL ECOSISTEMA. (6 hrs)

- Fuente de energía y composición del ecosistema.
- Flujos de energía y ciclo de nutrientes.
- Eficiencia de energía y uso de nutrientes.

##### 2.-CARACTERISTICAS HIDROGRAFICAS. (9 hrs)

- Tipo de flujos.
- Factores físicos que controlan la distribución de descargas de agua
- Efectos de densidad
- Propiedades termales de los lagos
- Movimiento del corrientes
- Procesos de dispersión
- Sedimentación

##### 3.- CARACTERISTICAS DE CONTAMINANTES (22 hrs sección practica (salida))

- Fuentes domésticas
- Descargas urbanas
- Descargas industriales
- Descargas agrícolas
- Contaminantes biológicos.

##### 4.-EUTROFICACION (18 hrs (sesión practica (trabajo de equipo))

- Definición
- Modelos de balance de Fosforo
- Criterio de estado trófico
- Eutroficación de ecosistemas acuáticos

##### 5.-GESTION DEL AGUA. (21 hrs sección practica (salida))

- Introducción
- Gestión de agua para uso domestico
- Gestión del agua para uso industrial.
- Necesidad de análisis y caracterización del agua
- Calidad y uso del agua
- Marco normativo sobre el agua

##### 6.-CASOS DE ESTUDIO. (14hrs informes de trabajo equipo)

- Depuración de aguas residuales.
- Humedales
- Eutroficación y restauración de ecosistemas acuáticos

### IV. METODOLOGÍA Y DESARROLLO GENERAL DEL CURSO

- Este curso es instrumentado desde la dinámica de grupos, se provocan ideas e inquietudes por parte del profesor, las cuales son discutidas con fundamentos teóricos de las lecturas y prácticos, como algunos ejercicios que vinculen teoría y práctica.

Se realiza exposiciones por parte del profesor y de los alumnos, se toman como base algunas lecturas clásicas que enriquecen el discurso del alumno, se utilizarán, técnicas audiovisuales (documentales, películas, diapositivas), se realizarán también talleres de discusión

## V. SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN

Este consistirá en dos partes: la teórica y la práctica, la primera incluye participaciones diarias, trabajos de investigación bibliográfica y dos exámenes; en tanto que la segunda incluye las prácticas salidas de campo, un trabajo de equipo donde se realizara y presentara un informe final del proyecto de investigación. En ambos casos se requiere como mínimo el 80% de asistencia.

### EVALUACIÓN DE LA PARTE TEÓRICA

- Participaciones diarias	20 %
- Trabajos y seminarios	20 %
- Asistencia (80%)	10%
- Dos Exámenes	
- Un examen parcial: 6 semana	25 %
- Examen final: 16 semana	25 %
	<b>100 %</b>

NOTA: Sí no se obtiene calificación aprobatoria en el examen teórico, no se podrá promediar la con la evaluación práctica.

### EVALUACIÓN DE LA PARTE PRÁCTICA:

- Salidas de campo	20 %
- infirme de salida de campo	10%
- Trabajo en equipo de procesos de gestión	30 %
- Presentación final de resultados	40 %
	<b>100 %</b>

## VI. SALIDAS AL CAMPO

Se realizaran dos salidas de campo.

1. El alumno podrá investigar a la par de las actividades teóricas con el propósito de verificar y reflexionar sobre la teoría.
2. El alumno realizará trabajo en equipo y resolverá problemas teóricos relacionados con procesos de gestión del agua.
3. El alumno realizará un ensayo final sobre una temática específica, con el propósito de que pueda extraer elementos para su tesis.

## LUGARES Y FECHAS PROBABLES DE LA SALIDA DE CAMPO

- 1.- Planta de tratamiento Pátzcuaro (7 semana de clases)
- 2.- Humedal artificial Pátzcuaro. (12 semana de clases)



## VII. CORRELACIÓN CON OTRAS MATERIAS:

Dentro del plan de estudios de la carrera de Biólogo se tienen contempladas materias básicas en los primeros semestres y que son el pilar para muchas otras que se cursarán en semestres superiores. En el caso particular de la materia optativa de limnología aplicada: efectos de contaminantes en ecosistemas acuáticos, el alumno deberá tener conocimientos de Ecología I y II, Biología General, Manejo de Recursos Naturales II. También, los conocimientos adquiridos en este curso, servirán de base para el mejor entendimiento de los procesos de eutroficación, depuración y gestión del agua a la vez que otorga fundamento para discusión sobre líneas de investigación.

## VIII. PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

<b>SEMANA 1</b>	<b>SEMANA 2</b>	<b>SEMANA 3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente de energía y composición del ecosistema.</li> <li>- Flujos de energía y ciclo de nutrientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia de energía y uso de nutrientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de flujos.</li> <li>- Factores físicos que controlan la distribución de descargas de agua</li> <li>- Efectos de densidad</li> </ul>
<b>SEMANA 4</b>	<b>SEMANA 5</b>	<b>SEMANA 6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades termales de los lagos</li> <li>- Movimiento del corrientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de dispersión</li> <li>- Sedimentación</li> </ul>	<b>1° EXAMEN DE PARCIAL</b>
<b>SEMANA 7</b>	<b>SEMANA 8</b>	<b>SEMANA 9</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes domésticas</li> <li>- Descargas urbanas</li> <li>- Descargas industriales</li> <li>- Descargas agrícolas</li> <li>- Salida de campo (sábado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes biológicos.</li> <li>- Definición</li> <li>- Modelos de balance de Fosforo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterio de estado trófico</li> <li>- Eutroficación de ecosistemas acuáticos</li> </ul>
<b>SEMANA 10</b>	<b>SEMANA 11</b>	<b>SEMANA 12</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción</li> <li>- Gestión de agua para uso domestico</li> <li>- Gestión del agua para uso industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de análisis y caracterización del agua</li> <li>- Calidad y uso del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marco normativo sobre el agua</li> <li>- Salida de campo (sábado)</li> </ul>
<b>SEMANA 13</b>	<b>SEMANA 14</b>	<b>SEMANA 15</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depuración de aguas residuales.</li> <li>- Humedales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eutroficación y restauración de ecosistemas acuáticos. (Seminario)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe del proyecto de investigación (equipos)</li> </ul>
<b>SEMANA 16</b>		
<b>EXAMEN FINAL</b>	-	-

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Vladimir N. Bashkin. 2002. Modern Biogeochemistry. Kluwer. Dordrecht, Netherlands.
- Kurt Konhauser. 2007. Introduction to Geomicrobiology. Blackwell. Oxford, U.K.
- Stephen Killops & Vanessa Killops. 2005. Introduction to Organic Geochemistry. Blackwell. Oxford, U.K.
- Welch Jacob and J.M. Jacoby. 2007. Pollutant in Freshwater. Third edition.
- Wolfgang E. Krumbein, David M. Paterson & Georgii A. Zavarzin (eds.).2003. Fossil and Recent Biofilms. A Natural History of Life on Earth. Kluwer. Dordrecht, Netherlands.
- Julian E. Andrews, Peter Brimblecombe, Tim D. Jickells, Peter S. Liss& Brian J. Reid. 2004. An Introduction to Environmental Chemistry. Blackwell. Oxford, U.K.
- Ronald M. Atlas & Richard Bartha. 2002. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental 4ª edición. Addison Wesley. Madrid.
- Michael T. Madigan, John M. Martinko & Jack Parker. 2004. Biología de los Microorganismos (Brock 10ª edición), Editorial Pearson Educación-Prentice Hall. Madrid.