



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b> <b>PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS</b>  <b>Denominación de la actividad académica (completa):</b> <b>Temas Selectos de Ecología: Impacto de las actividades humanas en México</b>				
<b>Clave:</b> (no llenar)	<b>Semestre: 2025-1</b>	<b>Campo de conocimiento:</b> Equilibrio ecológico Sustentabilidad Ecológica Contaminación por Residuos Contaminación Química Bioseguridad	<b>Número de Créditos: 8</b>	
<b>Carácter Optativa</b> (es decir si la actividad académica es obligatoria, optativa, obligatoria de elección u optativa de elección)	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas por semestre</b>
	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>	<b>4</b>	<b>64</b>
<b>Modalidad</b>		<b>Duración del curso</b>		
<b>Curso</b>		<b>Semestral</b>		
<b>Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso: No aplica</b>				
<b>Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso: No aplica</b>				
<b>Objetivo general:</b> Que el alumno obtenga los fundamentos ecológicos sobre los principales problemas ambientales que enfrenta el país hoy en día y que los reconozca en diferentes casos de estudio de México, lo cual ayudará en su formación como investigador o como futuro tomador de decisiones.				
<b>Objetivos específicos: (en si caso)</b>  Que al final del curso el alumno sea capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar la teoría ecológica de los ecosistemas y de los servicios ambientales</li> <li>• Manejar los conceptos técnicos y las bases tóricas sobre la degradación ambiental y sus causas.</li> <li>• Conocer los principales problemas ambientales a los que se enfrenta México hoy en día.</li> <li>• Reflexionar sobre las opciones actuales y futuras para el control, mitigación y reparación de los impactos de las actividades antropogénicas en los ecosistemas naturales del país.</li> </ul>				



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Temario	Horas	
	Teóricas	Prácticas
<b>Unidad 1</b> <b>Fundamentos teóricos del equilibrio ecológico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Impactos humanos en los ecosistemas               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Teoría de los ecosistemas y el equilibrio ecológico</li> <li>1.1.2. Servicios ambientales</li> <li>1.1.3. Principales impactos antropogénicos</li> </ul> </li> <li>1.2. Factores que modifican el equilibrio ecológico               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Disturbio y perturbación</li> <li>1.2.2. Sucesión ecológica</li> <li>1.2.3. Restauración, remediación y compensación ecológica</li> </ul> </li> <li>1.3. Sustentabilidad Ecológica               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Aprovechamiento de los recursos naturales</li> <li>1.3.2. Desarrollo económico sustentable</li> <li>1.3.3. Desarrollo social integral</li> </ul> </li> </ul>	12	0
<b>Unidad 2</b> <b>Comportamiento y efectos en el ambiente de los contaminantes químicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Concepto de contaminación               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Causas naturales de la contaminación química</li> <li>2.1.2. Las actividades humanas como principales causas de contaminación química</li> <li>2.1.3. Concepto de peligro (toxicidad de los contaminantes)</li> <li>2.1.4. Concepto de exposición (dosis)</li> <li>2.1.5. Concepto de riesgo</li> <li>2.1.6. Principales grupos de contaminantes</li> </ul> </li> <li>2.2. Destino ambiental de los contaminantes químicos               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Definición de destino ambiental</li> <li>2.2.2. Propiedades de los contaminantes que determinan su destino ambiental</li> <li>2.2.3. Procesos de transporte</li> <li>2.2.4. Procesos de almacenamiento</li> <li>2.2.5. Procesos de eliminación</li> </ul> </li> <li>2.3. Monitoreo y normatividad               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Muestreo de diferentes matrices ambientales Informe de grupo México</li> <li>2.3.2. Técnicas analíticas para medir contaminantes</li> </ul> </li> </ul>	8	0
<b>Unidad 3</b> <b>Los residuos y su impacto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definición de residuo</li> <li>3.2. Tipos de residuos</li> <li>3.3. Etapas de manejo de residuos</li> <li>3.4. Normatividad en materia de residuos</li> <li>3.5. Principales problemas ambientales por residuos</li> </ul>	8	0
<b>Unidad 4</b> <b>La ecotoxicología</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Definición de ecotoxicología</li> <li>4.2. Objeto de estudio de la ecotoxicología</li> <li>4.3. La Toxicocinética</li> <li>4.4. Evaluación de los efectos de los contaminantes</li> <li>4.5. Evaluación de riesgo ecológico</li> <li>4.6. Ecotoxicología como elemento de la gestión de las sustancias químicas</li> </ul>	8	0



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<b>Unidad 5</b> <b>Fundamentos de bioseguridad</b> 5.1. Definiciones de bioseguridad 5.2. Objetivos de la bioseguridad 5.3. Principios de la bioseguridad 5.3.1. Evaluación de riesgos 5.3.2. Control de acceso 5.3.3. Higiene 5.3.4. Eliminación segura 5.4. Principales amenazas de bioseguridad de la actualidad	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>Unidad 6. Casos de estudio en México</b> 6.1. Agricultura Intensiva de OGM (6 horas) 6.2. Tráfico de especies maderables (3 horas) 6.3. La minería y sus impactos (3 horas) 6.4. Contaminación de plásticos en el océano (3 horas) 6.5. Presentación de seminarios de los alumnos sobre temas relativos a la materia (5 h)	<b>20</b>	<b>0</b>
<b>Total de horas teóricas</b>	<b>64</b>	
<b>Total de horas prácticas</b>	<b>0</b>	
<b>Suma total de horas</b> (debe coincidir con el total de horas al semestre)	<b>64</b>	
<b>Bibliografía básica</b>  Begon, M., et al. 2006. <i>Ecology. From Individuals to Ecosystems</i> . Blackwell Publishing. Bifani, P. 1999. <i>Medio ambiente y desarrollo sostenible</i> . Madrid: IEPALA editorial. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (CDHCU). 2020. <i>Ley de bioseguridad de organismos genéticamente modificados</i> . Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada DOF 06-11-2020. Cantú Chapa, R. (comp.) 2010. <i>Los desafíos ambientales y el desarrollo en México</i> . Ecología y desarrollo sustentable, México: IPN-CIEMAD. Capó Martí, M. A. 2007. <i>Principios de ecotoxicología. Diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente</i> . Madrid: Tebar. Carriquiriborde, P. (coord), 2021. <i>Principios de Ecotoxicología. Primera edición</i> . Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires, Argentina. Diario Oficial de Federación (DOF). 2017. <i>Norma Mexicana NMX-AA-132-SCFI-2016, Muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de la muestra</i> , Fecha de publicación: 06 de marzo de 2017. Diario Oficial de Federación (DOF). 2022. <i>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación</i> . Fecha de publicación: 11 de marzo de 2022. Diario Oficial de Federación (DOF). 2022. <i>Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua</i> . Fecha de publicación: 02 de mayo de 2022. Galán, C., Balvanera, P. y Castellarini, F. 2013. <i>Políticas públicas hacia la sustentabilidad: integrando la visión ecosistémica</i> . México: CONABIO. Jørgensen, S. E. 2016. <i>Ecotoxicology and chemistry applications in environmental management</i> . Boca Raton, FL: CRC Press. Lezama, J. L. y Graizbord, B. (coords.), (2010. <i>Medio Ambiente. Serie Los grandes problemas de México</i> , vol. 4. México: El Colegio de México. Manahan, S.E. 2001. <i>Fundamentals of Environmental Chemistry. Second edition</i> . Lewis Publishers. USA. Miller, J.N., Miller, J.C. 2002. <i>Estadística y Quimiometría para Química Analítica</i> . Cuarta edición. Pearson Educación. España. Murialdo, R. 2016. <i>Ecología, ecosistemas, ecotoxicología: Conceptos fundamentales</i> . Córdoba, Argentina: Brujas editorial.		



- Pellegrino E., et al. 2018. Impact of genetically engineered maize on agronomic, environmental and toxicological traits: a meta-analysis of 21 years of field data. *Scientific Reports, Nature*, 8:3113. DOI:10.1038/s41598-018-21284-2.
- Presidencia de México. 2020. Decreto .... para sustituir gradualmente el uso, adquisición, distribución, promoción e importación de la sustancia química denominada glifosato y de los agroquímicos utilizados en nuestro país... *Diario Oficial de la Federación*. 31/12/2020.
- Ramírez Romero, P., Barrera Escorcía G., Guzmán García X., Barrera Villa Zevallos H. (2018). *Ecotoxicología*. Primera edición. Universidad Autónoma Metropolitana. México. Complementaria.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2023. Dictamen Diagnóstico Ambiental Río Sonora. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/859786/Ri\\_o\\_Sonora\\_28\\_07\\_23\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/859786/Ri_o_Sonora_28_07_23_.pdf).
- Vázquez-Barrios, V., et al. 2021. Ongoing Ecological and Evolutionary Consequences by the Presence of Transgenes in a Wild Cotton Population. *Scientific Reports* 11: 1–10.

### Bibliografía complementaria

- Alavez V, et al. 2021. Eco-Geography of Feral Cotton: A Missing Piece in the Puzzle of Gene Flow Dynamics Among Members of *Gossypium hirsutum* Primary Gene Pool. *Front Ecol Evol*, 9: 1–19.
- Altieri M. y Pengue W. 2006. GM soybean: Latin America's new colonizer. *GRAIN*. Seedling. <https://grain.org/es/article/entries/588-gm-soybean-latin-america-s-new-colonizer>. Fecha de consulta: 9 de marzo de 2022.
- Balbuena M.S., et al. 2015. Effects of sublethal doses of glyphosate on honeybee navigation. *Journal of Experimental Biology*, 218: 2799-2805.
- Battisti L, et al. 2021. Is glyphosate toxic to bees? A meta-analytical review. *Sci Total Environ*. 767.
- Bejarano, F. (edit.) 2017. Los plaguicidas altamente peligrosos en México. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México A.C. México
- Bolívar Z., F.G. 2011. Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados. Academia Mexicana de Ciencias. CDMX, México.
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). 2017. Organismos Genéticamente Modificados. Consultado el 26 de enero de 2022 (<https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/organismos-geneticamente-modificados>).
- Cunningham, Cunningham y Saigo. 2003. *Environmental science. Seventh edition. A global concern*. McGrawHill, EU. 646 pp.
- ECOSUR.2023. Pesticida provocó en marzo mortandad de abejas en Campeche: expertos. Consultado el 28 de mayo de 2023 (<https://www.ecosur.mx/pesticida-provoco-en-marzo-mortandad-de-abejas-en-campeche-expertos/>)
- Ellis, E. et al. 2017. Private Property and Mennonites are Major Drivers of Forest Cover Loss in Central Yucatan Peninsula, Mexico. *Land Use Policy*, 69: 474–484.
- Gomes de C.M.J., et al. 2021. Glyphosate: A Review on the Current Environmental Impacts from a Brazilian Perspective. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 107: 385–397.
- Jiménez, M. A. y Ayala A.M. 2020. Algodón genéticamente modificado: riesgos y solicitudes de liberación. *Diálogos Ambientales*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Primavera 2020.
- Nath, R., et al. 2022. Insect pollinators decline: an emerging concern of Anthropocene epoch, *Journal of Apicultural Research*, <https://doi.org/10.1080/00218839.2022.2088931>.
- Polanco-Rodríguez A.G., et al. 2019. Uso de agroquímicos cancerígenos en la región agrícola de Yucatán, México. *Centro Agrícola*. 46: 72-83.
- Quist, D., y Chapela, I. H. 2001. Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. *Nature*, 414(6863), 541–543. <http://doi.org/10.1038/35107068>
- Registro Nacional de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RNBOGM). 2022. Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad. Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, Consultado en 25 de julio de 2022 (<https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/sistema-nacional-de-informacion/registro-nacional-bioseguridad-ogms>).
- Rendón-von Osten y Dzul-Caamal, 2017. Glyphosate Residues in Groundwater, Drinking Water and Urine of Subsistence Farmers from Intensive Agriculture Localities: A Survey in Hopelchén, Campeche, Mexico. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 14: 595. Doi:10.3390/ijerph14060595.
- Sandoval V., D. 2017. Treinta años de transgénicos en México (compendio cartográfico). México: Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano.



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Singh S, et al. 2020. Glyphosate uptake, translocation, resistance emergence in crops, analytical monitoring, toxicity and degradation: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 18: 663–702.

### Sugerencias didácticas:

(marcar con una X la sugerencia didáctica que se utilizará para abordar los temas. Es importante tomar en cuenta que si la actividad tiene horas prácticas en las sugerencias deberá haber herramientas prácticas para el aprendizaje de los temas)

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Otros (indicar cuáles)

### Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

(marcar con una X el mecanismo que se utilizará para evaluar el aprendizaje. Se recomienda que para la evaluación sean tomadas en cuenta las sugerencias didácticas señaladas)

- Exámenes parciales
- Examen final escrito
- Tareas y trabajos fuera del aula
- Exposición de seminarios por los alumnos
- Participación en clase
- Asistencia
- Seminario
- Otros (Control de lectura)

### Línea de investigación:

Ecología de la degradación ambiental

### Perfil profesional

Experiencia en investigación sobre temas relacionados de impactos ambientales antropogénicos sobre los recursos naturales del país