

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO****Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra****Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra****Programa**

Riesgo Ecológico

Clave	Semestre 6º, 7º u 8º	Créditos 10	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra	
			Etapa de formación: Avanzada	
Modalidad	Curso(x) Taller () Lab() Seminario() Otras ()		Tipo	T () P () T/P (X)
Carácter	Obligatorio () Optativo (X) Obligatorio E () Optativo E ()		Horas	
Duración	16 semanas		Semana	Semestre
			Teóricas: 4	Teóricas: 64
			Prácticas: 2	Prácticas: 32
			Total: 6	Total: 96

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Comprender las directrices que guían la elaboración de estudios de riesgo ecológico, entendiendo la importancia de éstos para la toma de decisiones en cuestiones clave de manejo, conservación y protección del ambiente.

Objetivos particulares:

- Comprender el marco conceptual de los estudios de riesgo ecológico
- Integrar los conocimientos de las diversas etapas que conforman los estudios de riesgo geológico.
- Reconocer las particularidades de los estudios de riesgo ecológico y de riesgo a la salud humana.
- Identificar el riesgo existente en escenarios de alteración ambiental.
- Comprender el funcionamiento del marco regulatorio para las actividades altamente riesgosas.

Índice temático

	Tema	Horas
--	-------------	--------------



		Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al riesgo ecológico, antecedentes y conceptos generales.	10	6
2	Modelo conceptual y caracterización ambiental	10	6
3	Caracterización de la exposición	12	7
4	Caracterización de los efectos	12	7
5	Caracterización de riesgo	10	6
6	Marco normativo para la aplicación de estudios de riesgo ecológico	10	0
Subtotal		64	32
Total		96	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	<p>Introducción al riesgo ecológico, antecedentes y conceptos generales Revolución industrial, el problema de contaminación y los accidentes industriales en el siglo XX Agentes potenciales de riesgo, peligro y daño. Factores de vulnerabilidad y resiliencia Tipos de estudios de riesgo: retrospectivo, protectivo y predictivo; niveles de estudio e incertidumbre. Clasificación de sustancias químicas y reglas de etiquetado Bases de la toxicología ambiental: conceptos generales Paradigma de la curva dosis-respuesta, concentración-respuesta y estimadores de toxicidad</p>
2	<p>Modelo conceptual y caracterización ambiental 2.1 Etapas de los estudios de riesgo ecológico y a la salud humana 2.2 Modelo conceptual de compartimientos (agua, aire, suelo/sedimentos y biota) 2.3 Diagnóstico ambiental (espacios abiertos, intramuros) 2.4 Monitoreo ambiental (parámetros ambientales e indicadores biológicos) 2.5 Protocolo del estudio de riesgo ecológico y componentes</p>
3	<p>Caracterización de la exposición 3.1 Rutas y procesos de transporte de contaminantes 3.2 Rutas de exposición y destino (ambiental y humana) 3.3 Factores de agentes de estrés (directos e indirectos) 3.4 Estimadores de exposición (movilidad, persistencia, biodisponibilidad) 3.5 Factores abióticos y bióticos que afectan la transformación y degradación de compuestos químicos 3.6 Modelo de la relación cuantitativa respuesta-estructura (QSAR) 3.7. Monitoreo de contaminantes en las matrices ambientales: aire, agua superficial, sedimentos/suelo y biota. 3.7 Herramientas para predecir y determinar el destino de compuestos químicos en el ambiente.</p>
4	<p>Caracterización de los efectos</p>



	<p>4.1 Conceptos básicos de la relación Dosis-Respuesta, Concentración-Respuesta</p> <p>4.1.1 Tipos de estudios de evaluación de efectos: agudo, subcrónico y crónico</p> <p>4.1.2 Bioacumulación y Biomagnificación y bioamplificación.</p> <p>4.2 Pruebas toxicológicas</p> <p>4.2.1 Estimadores de toxicidad (CL50, NOAEL, LOAEL, CE50)</p> <p>4.2.2 Biomarcadores de exposición y de efecto. Respuestas finales relevantes</p> <p>4.3 Respuestas tempranas de exposición-efecto y finales 4.3 Niveles de contaminantes y límites de protección al ambiente</p> <p>4.4 Factores abióticos y bióticos que modifican la toxicidad de contaminantes</p>
5	<p>Caracterización de riesgo</p> <p>5.1 Estimadores de riesgo (índice de riesgo relativo, índice de peligro)</p> <p>5.2 Matriz de riesgo y métodos de estimación de riesgo e incertidumbre</p> <p>5.2 Estadística inferencial y métodos estadísticos aplicados en los estudios de riesgo ecológico</p>
6	<p>Marco normativo para la aplicación de estudios de riesgo ecológico</p> <p>6.1 Evaluación de riesgo ecológico en la legislación mexicana (LGEEPA, LGPGIR, LGRA)</p> <p>6.2 Acuerdos y tratados Internacionales en materia de riesgo químico (Marco de Sendai, Convenios de Estocolmo, Rotterdam y Basilea)</p>

Estrategias didácticas	
	Lecturas
	Trabajo en equipo
	Aprendizaje basado en problemas
	Casos de enseñanza
	Exposición
	Práctica de campo

Evaluación del aprendizaje	
	Elaboración de ensayos
	Exposición de temas
	Trabajos y tareas
	Exámenes parciales

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Ingeniero (a) ambiental, Licenciado (a) en Ciencias de la Tierra, Biología, Química, u otro afín. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años en la impartición de cursos de Contaminación ambiental, Toxicología ambiental o Riesgo ecológico. Conocimiento amplio en Química, Protección civil o Ciencias ambientales.
Otras características	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido por la ENCIT. Que el docente se dedique a la investigación en esta disciplina. Manejo en software especializado en riesgo ambiental o ecológico. Experiencia en la evaluación de riesgo o su equivalente en el marco regulatorio para



actividades altamente riesgosas.

Bibliografía básica

Díaz-Barriga F., Mejía J., Yáñez L., Carrizales L. (2002), Evaluación Integral de Riesgos en Sitios Contaminados. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

EPA (1998), Guidelines for Ecological Risk Assessment. Environmental Protection Agency EPA/630/R-95/002F.

OCDE (2009), Guidance document for using the OCDE (Q)SAR application toolbox to develop chemical categories according to the OECD Guidance of grouping of chemicals. Organization for Economic Co-operation and Development.

SEMARNAT (2006), Guía técnica para orientar la elaboración de estudios de evaluación de riesgo ambiental de sitios contaminados. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Suter II, G. W., Efroymsen R. A., Sample B. E. and Jones D. S. (2000), Ecological Risk Assessment for Contaminated Sites. Lewis Publishers, Florida.

US Environmental Protection Agency (2011), Highlights of the exposure factors handbook. National Center for Environmental Assessment, Washington DC.

Bibliografía complementaria

Suter G.W. (2008), Ecological risk assessment in the United States. Environmental Protection Agency: a historical overview. Integrated Environmental Assessment and Management, 4(3): 285-289.

Suter G.W., Antcliffe B.L., Davis W., Dyer J., Gerritsen G., Linder K., Munkittrick K., Rankin E. (1999), Conceptual approaches to identify and assess multiple stressors. En: Multiple Stressors in Ecological Risk and Impact Assessment. Foran J.A. and Ferenc S.A. (Eds.), SETAC Press. 18 p.

Van Leeuwen C., Biddinger G., Gess D., Moore D., Natan T., Winkelmann D. (1998), Problem formulation. En: Ecological Risk Assessment Decision-support System: a conceptual design. Reinert K.H., Bartell S.M. and Biddinger G.R. (Eds.), SETAC Press. 7-14.

Mesografía (referencias electrónicas)

<https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/environmental-risk-assessment>

<https://www.epa.gov/risk/about-risk-assessment>

