



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA**  
**PROGRAMA DE ACTIVIDAD ACADÉMICA**



Nombre de la asignatura: Transporte y destino de compuestos químicos en el ambiente				
Clave:	<b>Semestre (s):</b> 1 (X) 2 ( ) (Semestre en el que se imparte)	<b>Campo de Conocimiento:</b> I Geofísica de la Tierra Sólida ( ) II Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación, Percepción Remota ( ) III Geología ( ) IV Ciencias Ambientales y Riesgos (X) V Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias. ( )	<b>Disciplina:</b>	No. Créditos: 8
<b>La materia se imparte:</b> Durante el semestre (X ) En el intersemestre ( )		<b>Horas</b>  64	<b>Horas por semana</b>	<b>Horas al semestre</b>
<b>Tipo:</b> <b>Teórico-Práctica ( X )</b> <b>Teórica ( )</b>		<b>Teoría: 52</b> (Número de horas)	<b>Práctica: 12</b> (Número de horas)	4  64
<b>Modalidad: Curso</b>			<b>Duración del programa: Semestral</b>	

<b>Seriación:</b>	Sin seriación ( )	Obligatoria ( X )	Indicativa ( )
Actividad académica antecedente: Ninguna			
Actividad académica subsecuente: Ninguna			
<b>Perfil deseado del estudiante a cursar esta materia incluye conocimiento base de transporte, ecuaciones y balances de materia.</b>			
<b>OBJETIVO GENERAL:</b> El estudiante obtendrá el conocimiento básico para entender algunos de los procesos que gobiernan el comportamiento en el ambiente de sustancias peligrosas de origen tanto antropogénico como natural. Entenderá aspectos fundamentales de transporte en agua superficial y subterránea, elementos básicos de modelación de contaminación del aire, identificará procesos de degradación, rutas de exposición humana y monitoreo.			

Índice Temático (temas teóricos)		
Unidad	Tema	Horas
1	Conceptos básicos	6
2	Transporte en aguas superficiales	12
3	Transporte en Ambientes Subsuperficiales	12
4	Transporte en la atmósfera	12
5	Biotransformación y biodegradación: modelado y transformaciones	6
6	Transformaciones químicas abióticas	4
<b>Total de horas:</b>		

Suma total de horas:	52
----------------------	----

<b>Índice Temático (temas prácticos, para materias teórico-prácticas)</b>		
<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas</b>
1	Conceptos básicos	2
2	Transporte en aguas superficiales	2
3	Transporte en Ambientes Subsuperficiales	2
4	Transporte en la atmósfera	2
5	Biotransformación y biodegradación: modelado y transformaciones	2
6	Transformaciones químicas abióticas	2
Total de horas:		
Suma total de horas:		12

### Contenido Temático

<b>Unidad</b>	<b>Tema y Subtemas</b>
<b>1</b>	<p><b>1 Conceptos básicos</b></p> <p>1.1 Química ambiental básica</p> <p>1.1.1 Tipos de enlaces y compuestos químicos</p> <p>1.1.2 Energía libre de Gibbs</p> <p>1.1.3 Equilibrio</p> <p>1.1.4 Cinética de las reacciones químicas</p> <p>1.2 Balance de masa y unidades</p> <p>1.2.1 Balance de masa y volumen de control</p> <p>1.2.2 Unidades consistentes</p> <p>1.3 Transporte físico de compuestos químicos</p> <p>1.3.1 Cuantificación de transporte advectivo</p> <p>1.3.2 Cuantificación transporte por dispersión ("Fickiano")</p> <p>1.4 Distribución química entre fases en el equilibrio</p> <p>1.4.1 Solubilidad y presión de vapor</p> <p>1.4.2 Partición química en sólidos</p> <p>1.4.3 Equilibrio de partición entre fases</p>
<b>2</b>	<p><b>2 Transporte en aguas superficiales</b></p> <p>2.1 Fuentes y tipos de compuestos químicos presentes en aguas superficiales</p> <p>2.2 Transporte físico en Ríos, humedales y lagos</p> <p>2.3 Características químicas y biológicas</p> <p>2.3.1 Química ácido-base</p> <p>2.3.2 Ecosistemas acuáticos</p> <p>2.3.3 Química de oxidación-reducción</p> <p>2.4 Modelación de oxígeno disuelto</p>
<b>3</b>	<p><b>3 Transporte en Ambientes Subsuperficiales</b></p> <p>3.1 Fuentes de contaminantes químicos en ambientes subsuperficiales</p> <p>3.2 Efectos de retardo en el transporte de contaminantes</p> <p>3.2.1 Sorción química por carbono orgánico</p> <p>3.2.2 Sorción por intercambio iónico</p> <p>3.2.3 Complejación en superficie</p> <p>3.3 Remediación: remoción física, inmovilización y transformación <i>in-situ</i></p>
<b>4</b>	<b>4 Transporte en la atmósfera</b>

	4.1 Fuentes de contaminantes químicos en la atmósfera 4.2 Transporte de compuestos químicos en la atmósfera 4.2.1 Contaminación del aire al interior 4.2.2 Contaminación del aire escala local aire lexterior 4.2.3 Contaminación del aire escala urbana 4.2.4 Modelos de transporte largo alcance 4.2.5 Modelos de transporte escala global 4.3 Reacciones químicas en la atmósfera
5	<b>5 Biotransformación y biodegradación: modelado y transformaciones</b> 5.1 Biodegradación aerobia 5.2 Biodegradación de compuestos orgánicos 5.3 Modelado 5.4 Bioconcentración y bioacumulación
6	<b>6 Transformaciones químicas abióticas</b> 6.1 Degradación de químicos mediada por la luz: fotodegradación 6.2 Degradación de químicos: hidrólisis

**Bibliografía Básica:**

Hemond, H. F., and E. J. Fechner. *Chemical Fate and Transport in the Environment*. 2nd ed. Academic Press, 2000. ISBN: 0123402751.

**Bibliografía Complementaria:**

Gulliver JS (ed) (2012) *Transport and Fate of Chemicals in the Environment: Selected Entries from the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*. Springer-Verlag, New York

Thibodeaux LJ, Mackay D (2010) *Handbook of Chemical Mass Transport in the Environment*. CRC Press

Thibodeaux LJ, Schnoor, Zehnder (1996) *Environmental Chemodynamics: Movement of Chemicals in Air, Water, and Soil*. John Wiley & Sons

McCarty PL, Rittmann BE (2018) *Environmental Biotechnology: Principles and Applications*. McGraw-Hill Education

Boxall A (2009) *Transformation Products of Synthetic Chemicals in the Environment*. Springer Science & Business Media

Leeuwen CJ van, Vermeire TG (2007) *Risk Assessment of Chemicals: An Introduction*. Springer Science & Business Media

<b>Metodología de la enseñanza:</b>		<b>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</b>	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	( X )
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	( X )
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	( X )
Seminarios	( )	Participación en clase	( X )
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	( X )
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	( )
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras: Tareas, seminarios, reportes de prácticas, exámenes parciales, examen final.	( X )
Prácticas de campo	( )	Los alumnos serán evaluados por su desempeño individual. Se contempla prácticas que consistirán en la solución de ejercicios y problemas.	
		Examen de conocimientos adquiridos en las cátedras: 60 %	
		Exposiciones y Seminario final: 20%	
		Tareas y participación en clase: 20%	