



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



Nombre de la Asignatura: <b>Biogeoquímica</b>				
Clave:	Semestre (s): 2020-1	Campo de Conocimiento: I Geofísica de la Tierra Sólida ( X ) II Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación y Percepción Remota ( X ) III Geología ( X ) IV Ciencias Ambientales y Riesgos ( X ) V Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias. ( X )		No. Créditos: <b>8</b>
<b>Carácter: Obligatoria de elección</b>		<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>
<b>Tipo: Teórico-Práctica</b>		<b>Teoría: 2</b>	<b>Práctica: 2</b>	<b>4</b>
<b>Modalidad: Curso</b>		<b>Duración del programa: Semestral</b>		
<b>Horas al semestre</b> 64				

**Seriación:** Sin seriación ( X )                      Obligatoria ( )                      Indicativa ( )

Actividad académica antecedente: Ninguna

Actividad académica subsecuente: Ninguna

**OBJETIVO GENERAL:** Proveer al alumno de las bases conceptuales sobre los ciclos biogeoquímicos y la alteración por actividades antropogénicas a través de la integración de principios de geoquímica, ecología y química ambiental. La meta del curso es que el alumno comprenda cómo se vinculan los procesos biogeoquímicos entre la biosfera, la litósfera, la atmósfera y la hidrósfera.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Los orígenes	4	4
3	La atmósfera	4	4
4	La litósfera	6	6
5	La biosfera	4	4
6	Biogeoquímica de macro elementos	4	4
7	Biogeoquímica de elementos traza	4	4
8	Cambio climático y ciclos biogeoquímicos	4	4
Total de horas:		32	32
Suma total de horas:		64	

## Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1. Introducción	1.1. Conceptos básicos y aproximaciones a la materia
	1.2. Desarrollo histórico de la biogeoquímica
	1.3. Un modelo de la Tierra como sistema biogeoquímico
	1.4. Bases de la termodinámica
2. Los orígenes	2.1. Origen del sistema solar y la Tierra (origen de los elementos)
	2.2. Origen de la atmósfera y los océanos (primeros ciclos geoquímicos)
	2.3. Origen de la vida (primeros ciclos biogeoquímicos)
3. La atmósfera	3.1. Estructura, circulación, composición y reacciones ( la atmósfera, sistema central de los cambios climáticos)
4. La litósfera	4.1. Erosión, intemperismo, reacciones químicas y desarrollo del suelo
	4.2. Relación entre la atmósfera-litósfera-hidrosfera
5. La biosfera	5.1. Microorganismos y biogeoquímica
	5.2. El ciclo del carbono en los ecosistemas terrestres
	5.3. Biogeoquímica de humedales y lagos, ríos y estuarios
	5.4. Biogeoquímica del océano
6. Biogeoquímica de macroelementos	6.1. Ciclos globales: agua, carbono, nitrógeno, fósforo, azufre, sílice y calcio
	6.2. Comparación de los procesos biogeoquímicos del carbono en ecosistemas acuáticos y terrestres
7. Biogeoquímica de elementos traza	7.1. El ciclo del cobre, zinc, selenio y molibdeno
8. Cambio climático y ciclos biogeoquímicos	8.1. Alteración antrópica de los ciclos globales: causas y consecuencias
	8.2. Perspectivas globales de interferencias antropogénicas
	8.3. Respuestas de los ciclos biogeoquímicos acoplados y el cambio climático

### **Bibliografía Básica:**

Schlesinger, W. H. 2012. Biogeochemistry. An analysis of global change. 3rd. Ed. Academic Press.

### **Bibliografía Complementaria:**

Blashkin, N. B. 2003. Modern Biogeochemistry. Kluwer Academic Press.

Chapin, III, S. F., Matson, P. A., Vitousek, P. M. 2011. Principles of terrestrial ecosystem ecology. 2nd. Ed. Springer, New York.

Finzi. A. D., Austin, A. T., Cleland, E. E., Frey, S. D., Houlton, B. Z., Wallenstein M. D. 2011. Responses and feedbacks of coupled biogeochemical cycles to climate change: examples from terrestrial ecosystems. *Frontiers in Ecology and Environments* 9(1):61-67.

Han F. X., Singer. A. 2007. Biogeochemistry of trace elements in arid environments. Springer. New York.

Krapivin, V. F. Varotsos C. A. 2008. Biogeochemical cycles in globalization and sustainable development. Springer, New York.

Likens, G. E. 2004. Biogeochemistry: some opportunities and challenges for the future. *Water Air & Soil Pollution: Focus* 4:5-24.

Nisbet, E. G., Sleep N. H. 2001. The habit and nature of early life. *Nature* 409:1083-1091.

Schimel D.S. et al. 2001. Recent patterns and mechanisms of carbon exchange by terrestrial ecosystems. *Nature* 414:169-172.

Schlesinger, W. H. 2004. Better living through biogeochemistry. *Ecology* 85(9): 2402-2407.

<b>Sugerencias didácticas:</b>		<b>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</b>	
Exposición oral	( X )	Exámenes Parciales	( X )
Exposición audiovisual	( )	Examen final escrito	( )
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	( )	Otras: Tareas, seminarios, reportes de prácticas, exámenes parciales, examen final.	( )
Prácticas de campo	( )		
<b>Línea de investigación:</b>			