



Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa Química Acuática				
Clave	Semestre 4º	Créditos 11	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra	
			Etapa de formación: Intermedia	
Modalidad	Curso(X) Taller() Lab() Seminario() Otras		Tipo T () P () T/P (X)	
Carácter	Obligatorio (X) Optativo () Obligatorio E () Optativo E ()		Horas: 6	
Duración	16 semanas		Semana	
			Semestre	
			Teóricas: 5	Teóricas: 80
			Prácticas: 1	Prácticas: 16
			Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Identificar los aspectos generales sobre el agua, sus propiedades y cómo se estudian los distintos ecosistemas acuáticos que hay en el planeta, usando las herramientas de la química.

Objetivos particulares:

1. Reconocer las características físicas y químicas del agua, así como también la distribución del agua entendiendo el ciclo hidrológico.
2. Distinguir la composición química de los distintos sistemas acuáticos que se encuentran en la naturaleza y cuáles son las diferencias geoquímicas que las distinguen unas de otras.
3. Calcular correctamente las concentraciones empleadas en soluciones acuosas.
4. Explicar los distintos equilibrios que puede haber en los ecosistemas acuáticos.
5. Reconocer la importancia del equilibrio de CO₂-carbonatos en el secuestro de carbono de la atmosfera.
6. Describir el papel de los nutrientes sobre la productividad primaria en los ecosistemas acuáticos.
7. Identificar los principales contaminantes presentes en los sistemas acuáticos.



Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	El Agua	8	2
2	Composición química de las aguas naturales	14	2
3	Cálculos químicos	10	2
4	Aspectos generales del equilibrio químico en el agua	12	2
5	Sistema CO ₂ -carbonatos	11	2
6	Nutrientes	11	2
7	Contaminantes en el agua	16	2
Subtotal		82	14
Total		96	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	1. El Agua 1.1 Ciclo hidrológico 1.2 Propiedades físicas y químicas del agua 1.3 El agua como solvente universal
2	2. Composición química de las aguas naturales 2.1. Aguas naturales Tipos y composición (elementos mayores y minoritarios) 2.2. Composición química del agua de mar 2.3. Composición química de agua subterránea, ríos, lagos, estuarios 2.4. Procesos que afectan la composición del agua 2.5. Naturaleza conservativa de los iones mayores 2.6. Trazadores conservativos y no conservativos 2.7. Regla de proporciones constantes. Principio de Marcet Excepciones a la regla de proporción constante
3	3. Cálculos químicos 3.1. Calculo de normalidad 3.2. Cálculos de molalidad 3.3. Cálculos de partes por millón 3.4. Calculo de actividad química en soluciones acuosas 3.5. Fuerza iónica en soluciones acuosas
4	4. Aspectos generales del equilibrio químico en el agua 4.1 Equilibrio ácido – base 4.2 Equilibrio redox
5	5. Sistema CO ₂ -carbonatos 5.1. Su complejidad e importancia 5.2. Efectos de la temperatura y presión sobre el sistema (consideraciones geológicas).



	5.3. Disolución de carbonatos. Lisoclina y nivel de compensación de carbonatos. Capacidad buffer y alcalinidad. Solubilidad del CaCO ₃ y utilización del diagrama de Deffeyes.
6	6. Nutrientes 6.1. Elementos biolimitantes 6.2. Ciclos: fósforo, nitrógeno, silicio, carbono 6.3. Eutrofización: hipoxia y anoxia 6.4. Producción primaria y quimiosíntesis
7	7. Contaminantes en el agua 7.1. Metales pesados 7.2. Compuestos orgánicos 7.3. Pesticidas 7.4. Drenaje ácido 7.5. Nutrientes 7.6. Agentes patógenos 7.7. Contaminación térmica 7.8. Salinización

Estrategias didácticas	
Lecturas	
Trabajo en equipo	
Aprendizaje basado en problemas	
Exposición oral	
Evaluación del aprendizaje	
Elaboración de ensayos	
Exposición de temas	
Trabajos y tareas	
Exámenes parciales	

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Licenciado (a) en Química, Biología, Ciencias Acuáticas o afines. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años en las áreas de Química y Biogeoquímica.
Otras características	Haber tomado el curso de formación docente impartido por la ENCiT.

Bibliografía básica	
<p>Broecker, W. (1974). <i>Chemical oceanography</i>. USA: Harcourt Brace Jovanovich.</p> <p>Ibáñez, J. G., Hernández M., Fregoso A., 2013. <i>Química Ambiental</i>, Ed. McGraw-Hill</p> <p>Libes, S.M. (1992). <i>An introduction to marine biogeochemistry</i>. USA: John Wiley & Sons.</p> <p>Manahan S., (1984) <i>Environmental Chemistry</i>. Ed. PWS Publishers</p> <p>Riley, J.P. & Chester, R. (1971). <i>Introduction to marine chemistry</i>. UK: Academic Press.</p>	



Strickland, J.D.H. & Parsons, T.R. (1972). *A practical handbook of seawater analysis*. Canada: Fishery Research Board
Stumm, W.S. & Morgan, J.J. (1981). *Aquatic chemistry*. USA: John Wiley & Sons.
Eckhard Worch, (2015). *Hydrochemistry basic concepts and exercises*. De Gruyter Editorial.

Mesografía

<https://www.noaa.gov/education/resource-collections/marine-life-education-resources/life-in-estuary>

<https://coast.noaa.gov/data/estuaries/pdf/estuary-principles-and-concepts.pdf>

https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_estuaries/est01_what.html

<https://oceanservice.noaa.gov/facts/pollution.html>

<https://oceanservice.noaa.gov/education/kits/pollution/010nutrients.html>

https://oceanservice.noaa.gov/podcast/supp_jan09.html#eutro

