



| | | |
|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA Programa de actividad académica |  |
|---|--|---|

| | | | |
|--|-----------------------|--|------------------------------|
| Denominación: HIDROGEOQUÍMICA | | | |
| Clave: | Semestre(s): 1 | Campo de Conocimiento: Ciencias Ambientales y Riesgo, Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias, Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación y Percepción Remota, Geofísica de la Tierra Sólida, Geología | |
| Carácter: Obligatoria de elección | | No. Créditos: 8 | |
| Tipo: Teórico-Práctica | | Horas | |
| Modalidad: Curso | | Teoría: 2 | Práctica: 2 |
| | | Horas por semana: 4 | Horas al Semestre: 64 |
| | | Duración del programa: Semestral | |

| |
|--|
| Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa () |
| Actividad académica antecedente: Ninguna |
| Actividad académica subsecuente: Ninguna |
| Objetivo general: Estudiar los fundamentos físicoquímicos que permiten interpretar y predecir el comportamiento de las aguas naturales en el entorno en el que se encuentran, con énfasis en las aguas subterráneas. |

| Índice Temático | | | |
|------------------------|--|----------|-----------|
| Unidad | Tema | Horas | |
| | | Teóricas | Prácticas |
| 1 | 1. Consideraciones generales sobre los equilibrios químicos en solución. | 6 | 6 |
| 2 | Análisis básico de series de tiempo | 8 | 8 |
| 3 | Análisis de estructuras en bases de datos | 6 | 6 |
| 4 | Análisis objetivo de datos meteorológicos | 6 | 6 |
| 5 | Análisis espectral | 6 | 6 |
| Total de horas: | | 32 | 32 |
| Suma total de horas: | | 64 | |

Contenido Temático

| Unidad | Tema y Subtemas |
|--------|--|
| 1 | 1. Consideraciones generales sobre los equilibrios químicos en solución. |
| 2 | 3. Equilibrios químicos simples en medio homogéneo. 3.1 Equilibrio de intercambio de protones (reacciones ácido-base) 3.2 Equilibrio de intercambio de electrones (reacciones redox) 3.3 Equilibrio de intercambio de ligantes (reacciones de compuestos de coordinación) 3.4 El equilibrio de los carbonatos. |
| 3 | 3. Equilibrios químicos simples en medio heterogéneo 3.5 Equilibrio sólido-líquido (precipitación y solubilidad) 3.6 Equilibrio de intercambio iónico 3.7 Equilibrios de adsorción |

| | |
|---|--|
| 4 | <p>4. Química de las aguas subterráneas</p> <p>4.5 Diagramas Eh-pH</p> <p>4.6 Interacción con el entorno-Diagramas hidrogeoquímicos</p> <p>4.7 Nociones sobre velocidad de las reacciones químicas</p> |
| 5 | <p>5. Investigaciones hidrogeoquímicas</p> <p>5.12 Técnicas de Muestreo Función de autocorrelación.</p> <p>5.13 Nociones sobre contaminación Modelos estadísticos de pronóstico.</p> <p>5.14 Nociones sobre modelación hidrogeoquímica</p> |

Bibliografía Básica:

J. Bundschuh, M.A. Armienta, P. Bhattacharya, J. Matschullat, & A.B. Mukherjee (Eds.) Natural arsenic in groundwater of Latin America — Occurrence, health impact and remediation— Taylor and Francis Books, 2009.
 C.A.J. Appelo and D. Postma A.A. Geochemistry, Groundwater and Pollution, Balkema Publishers, Leiden, The Netherlands.2nd Ed. 2005

Bibliografía Complementaria:

Andrews, J. E. An introduction to environmental chemistry, Malden, Massachusetts. Blackwell Science. 2nd Ed. 2004
 J.I. Drever, The Geochemistry of Natural Waters, Prentice Hall, N.J., 1997
 W.J. Deustch, Groundwater geochemistry: fundamentals and applications to contamination, Lewis Publ., Boca Raton, 1997.
 D. Langmuir, Aqueous Environmental Geochemistry, Prentice Hall, N.J., 1996.
 W. Stumm, J.J. Morgan, Aquatic Chemistry: Chemical equilibria and rates in natural waters, John Wiley & Sons, 3rd ed., 1996

Sugerencias didácticas:

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Exposición oral | (X) |
| Exposición audiovisual | (X) |
| Ejercicios dentro de clase | (X) |
| Ejercicios fuera del aula | (X) |
| Seminarios | (X) |
| Lecturas obligatorias | (X) |
| Trabajo de Investigación | (X) |
| Prácticas de taller o laboratorio | (X) |
| Prácticas de campo | (X) |
| Otros: | |

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

| | |
|--|-------|
| Exámenes Parciales | (X) |
| Examen final escrito | (X) |
| Trabajos y tareas fuera del aula | (X) |
| Exposición de seminarios por los alumnos | (X) |
| Participación en clase | (X) |
| Asistencia | (X) |
| Seminario | (X) |
| Otras: | |

Línea de investigación:

Ciencias Ambientales y Riesgo, Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación y Percepción Remota, Geofísica de la Tierra Sólida, Geología

Perfil profesional:

Investigador o Profesor con el grado de Doctor o Maestría en el campo correspondiente.