



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



Nombre de la Asignatura: **T. S. GEOLOGIA: MICROSCOPIA ELECTRONICA Y MICROANÁLISIS**

Clave: 63667	Semestre (s):	Campo de Conocimiento:	No. Créditos: 8	
		I Geofísica de la Tierra Sólida () II Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación y Percepción Remota () III Geología (X) IV Ciencias Ambientales y Riesgos () V Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias. ()		
Carácter:	Horas		Horas por semana	Horas al semestre
Tipo: Teórico-Práctica	Teoría: 2	Práctica: 6	8	
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral			

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

Actividad académica antecedente: Petrogénesis de rocas ígneas, Petrología metamórfica

Actividad académica subsecuente:

OBJETIVO GENERAL: conocer y aplicar la microscopía electrónica y microanálisis en muestras de rocas de la investigación de tesis de cada alumno.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
I	Aplicaciones Geológicas de la Microscopía electrónica	2	2
II	Física de la microscopía electrónica	2	1
III	Características de la microscopía electrónica de barrido	4	2
IV	Obtención de imágenes	2	30
V	Características de la microsonda electrónica	2	
VI	Mapeo elemental	2	12
VII	Análisis cualitativo y semicuantitativo de rayos x	10	30
VIII	Bases mineralógicas para interpretaciones petrogenéticas	5	
IX	Análisis cuantitativo de rayos x	2	
X	Formulas estructurales de minerales	4	
Total de horas:		35	77
Suma total de horas:		112	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
I	La microscopía electrónica como herramienta en diversas investigaciones geológicas

	como composición mineralógica, zoneamiento en minerales, identificación, composición de minerales en yacimientos, identificación y morfología de arcillas, en termobarometría, en paleontología
II	A) Principios físicos y columna óptica electrónica B) Formación de imagen, contraste y brillantez, interacción haz-muestra; C) Tipos de detectores D) Muestras y su preparación
III	A) Aumentos y resolución; Profundidad de campo B) Imágenes con electrones secundarios; Imágenes con electrones retrodispersos
IV	A) Espectrómetro de energía dispersiva de rayos X (EDS) B) Espectrómetros de energía dispersiva de longitud de onda (WDS) Comparación entre EDS y WDS
V	A) Aspectos físicos para la obtención de mapeo elemental de rayos X B) Aplicaciones de los mapeos electrónicos de rayos X C) Interpretación

Bibliografía Básica:

- Reed, S. J. B., 1993, *Electron Microprobe Analysis* (2nd Ed.), Cambridge University Press.
- Reed, S. J. B., 1995, *Electron Microprobe Microanalysis*, in Philip J Potts, John F. w. Bowles, Stephen J. B. Reed, and Mark R. Cave (eds), *Microprobe Techniques in the Earth Sciences*, The Mineralogical Society Series, vol 6., p. 49-90.
- Reed, S. J. B., 2005, *Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology* (2nd Ed.), Cambridge University Press.
- Goldstein, J. I., Newbury, D. E., Echlin, P., Joy, D.C., Lyman, C. E., Lifshin, E., Sawyer, L. C., and Michael, J.R., 2003, *Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis: A text for biologists, materials scientists, and geologists* (3rd Ed.), Plenum Press

Bibliografía Complementaria:

Klein, C., and Hurlbut, C. S., Jr., *Manual of Mineralogy*: New York, Wiley & Sons (21st Ed.), 681 pp.
Deer W.A., Howie R.A. and Zussman J. 1997 *Rock-Forming Minerals* The Geological Society

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(x)	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	(x)	Examen final escrito	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)	Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	(x)
Seminarios	(x)	Participación en clase	(x)
Lecturas obligatorias	()	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	()		
Línea de investigación: Petrografía, Geoquímica			