

**Asignatura:** **CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES**

**Clave:** CMA

**Carácter:** Optativa

**Horas por semana:** 4 teoría, 2 experimentación

**Créditos:** 6

### **Objetivo**

Proporcionar al alumno el conocimiento básico sobre técnicas experimentales aplicables en la caracterización estructural de materiales sólidos.

### **Temas**

1. Introducción
2. Materiales sólidos
  - Sólido
  - Materiales cristalinos y amorfos
  - Los sistemas cristalográficos
3. Difracción de rayos x
  - Periodicidad y simetría.
  - La red cristalográfica.
  - Redes bi-dimensionales y tridimensionales.
  - Grupos espaciales y grupos cristalinos.
  - Planos y direcciones en un cristal.
  - Anisotropía y propiedades físicas.
  - Tipos de enlaces en los cristales.
  - Ejercicios.
  - La ecuación de Bragg.
  - La interpretación de un patrón de difracción de rayos x.
  - Un problema a resolver para la determinación de una estructura cristalina.
  - Práctica con el equipo de difracción de rayos x.
4. Microscopía electrónica de barrido
  - Fundamentos y aplicaciones de la microscopía de barrido.
  - Partes que conforman un microscopio de barrido.
  - Condiciones de preparación y de vacío necesarias.
  - Formación de una imagen y su interpretación.
  - Análisis químico elemental a través de la técnica EDS acoplada al microscopio de barrido.
  - Práctica de laboratorio para la preparación y el análisis de una muestra problema.
5. Espectroscopía de fotoelectrones de rayos x (xps)
  - Superficie
  - Superficies e interfases

- Fundamento teórico de la técnica XPS
- Identificación de elementos y compuestos
- Corrimiento en las energías detectadas
- Aplicaciones de la técnica

### **Bibliografía**

An introduction to x-ray Crystallography  
 Michael Woolfson  
 Editorial: Cambridge Press, 1997  
 Segunda edición

International tables for crystallography  
 Brief Teaching Edition of Space-Group Symmetry  
 Edited by Th. Hahn  
 Quinta edición  
 Kluwer Academic Publishers, 2002

Electron Microscopy Analysis  
 P. J. Goodhew, F. J. Humphreys  
 Editorial Taylor and Francis, 1998  
 Second edition

Scanning Electron Microscopy and x-ray Microanalysis  
 Joseph I. Goldstein  
 Editorial: Plenum Press, 1984  
 Segunda Impresión

Microscopía Electrónica  
 Jose Yacamán Miguel, José Reyes Gasga  
 Editorial: Fondo de Cultura Económica  
 Primera edición

### **Métodos de enseñanza-aprendizaje sugeridos**

Expositivo	( )
Reproductivo	(X)
Productivo	(X)
Creativo	(X)

### **Técnicas de enseñanza sugeridas**

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	( )
Ejercicios en clase	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas en taller	( )

Trabajo experimental en laboratorio	( )
Trabajo experimental en campo	( )
Otras:	( )

**Elementos de evaluación sugeridos**

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos fuera del aula	( )
Tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a trabajos experimentales	( )
Otras:	( )