



Servicio General de Apoyo
a la Investigación - SAI
Universidad Zaragoza



Curso de introducción a la microscopía electrónica para la caracterización de materiales

- Objetivo:** Capacitar a los participantes para comprender y analizar experimentos de microscopía electrónica, así como a diseñar nuevos experimentos. No incluye formación práctica.
- Dirigido a:** Usuarios presentes o futuros de microscopía electrónica. Con grados en ciencias físicas, químicas, ingeniería, geología, etc.
- Lugar:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Campus Río Ebro de la Universidad de Zaragoza. El aula se comunicará por correo electrónico a los inscritos.
- Profesor:** Ángel Larrea. Investigador Científico CSIC. Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón.
- Horario:** Lunes 8 de Julio de 16 a 18:30
Martes 9 de julio de 9:30 a 12:00
Miércoles 10 de julio de 9:30 a 12:00
- Inscripción:** Complimentar el [formulario online](#) antes del 1 de julio de 2024.



Temario

- 1) Introducción a la microscopía electrónica ~0.5 horas
 - i) Resolución espacial en los distintos tipos de microscopía
 - ii) Concepto de microestructura de materiales
 - iii) Repaso de conceptos de microscopía óptica
- 2) Microscopía electrónica de barrido (SEM) y sus aplicaciones ~2.5 horas
 - i) Fundamentos del microscopio electrónico de barrido
 - ii) Observaciones con electrones secundarios y retrodispersados
 - iii) Preparación de muestras para SEM
 - iv) Microanálisis cualitativos por rayos X característicos
 - v) Ejemplos de aplicaciones
- 3) Microscopía electrónica de transmisión (TEM) y sus aplicaciones ~2 horas
 - i) Principio de funcionamiento del microscopio electrónico de transmisión
 - ii) Difracción de electrones
 - iii) Difracción por selección de área y en haz convergente
 - iv) Indexación de diagramas de difracción
 - v) Microanálisis cualitativos por rayos X característicos.
 - vi) Preparación de muestras para TEM
 - vii) Ejemplos de aplicaciones
- 4) Microanálisis cuantitativo por rayos X característicos ~1 hora
 - i) Resolución espacial del microanálisis en SEM y TEM
 - ii) EDS vs WDS
 - iii) Método ZAF para muestras pulidas en SEM
 - iv) Método de Cliff-Lorimer en TEM
 - v) Ejemplos de aplicaciones
- 5) Difracción de electrones retrodispersados (EBSD) en el SEM ~1 hora
 - i) Fundamentos de EBSD
 - ii) Diagramas de Kikuchi
 - iii) Indexación automática de diagramas de Kikuchi
 - iv) Mapas de orientación cristalográfica
 - v) Determinación de texturas, orientaciones y tensiones
 - vi) Preparación de muestras para EBSD
 - vii) Ejemplos de aplicaciones
- 6) Materialografía ~0.5 horas
 - i) Fundamentos de estereología
 - ii) Preparación de la imagen para el análisis
 - iii) Segmentación, localización de partículas, operaciones sobre partículas y análisis de partículas
 - iv) Parámetros determinados por análisis de imagen

Total: ~ 7.5 horas