



XIV CONGRESO NACIONAL DE MICROSCOPIA 2026

Texcoco, Estado de México, México
19 al 23 de octubre

Fundamentos de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Microanálisis por EDS

Duración: 6 horas

Modalidad:

Sesión teórica con **demostraciones en vivo mediante acceso remoto a un microscopio electrónico de barrido equipado con detector EDS.**

Objetivos del curso

Al finalizar el curso, los participantes serán capaces de:

- Comprender **los principios físicos fundamentales** que gobiernan la formación de imagen en microscopía electrónica de barrido.
- Identificar **los parámetros instrumentales que determinan la resolución, contraste y calidad de imagen en SEM.**
- Reconocer **los diferentes tipos de señales electrónicas generadas en la interacción electrón-materia** y su utilidad en la caracterización de materiales.
- Comprender **los fundamentos físicos de la generación de rayos X** y su aplicación en microanálisis por espectroscopía de dispersión de energía (EDS).
- Interpretar **espectros EDS de manera cualitativa y cuantitativa**, reconociendo picos característicos y posibles interferencias.
- Aplicar **criterios prácticos para la preparación de muestras**, incluyendo materiales no conductores, hidratados o sensibles al haz electrónico.
- Comprender **las limitaciones reales de SEM y EDS**, así como los alcances de estas técnicas en ciencia de materiales, geología, ingeniería y ciencias de la vida.

Durante el curso se presentarán **ejemplos prácticos utilizando**



Asociación Mexicana de
Microscopía y Microanálisis



contacto@ammmicro.mx



[https:// ammmicro.mx/](https://ammmicro.mx/)



XIV CONGRESO NACIONAL DE MICROSCOPIA 2026

Texcoco, Estado de México, México
19 al 23 de octubre



Asociación Mexicana de
Microscopía y Microanálisis



contacto@ammmicro.mx



<https://ammmicro.mx/>

un microscopio SEM operado de forma remota, permitiendo observar en tiempo real la influencia de los parámetros instrumentales en la imagen y en el análisis químico.

Temario del Curso

1. Introducción a la microscopía electrónica de barrido

- Limitaciones de la microscopía óptica
- Interacción electrón-materia
- Señales generadas en SEM
 - Electrones secundarios
 - Electrones retrodispersados
 - Rayos X característicos
- Aplicaciones de SEM en ciencia e ingeniería

2. Óptica electrónica en SEM

- Generación del haz electrónico
- Tipos de fuentes electrónicas
 - Filamento de tungsteno
 - LaB₆
 - Emisión de campo (FEG)
- Columnas electrónicas
- Lentes electromagnéticas
- Sistemas de escaneo
- Parámetros operativos fundamentales
 - Voltaje de aceleración
 - Corriente de sonda
 - Distancia de trabajo
 - Tamaño de spot

3. Formación de imagen y criterios de resolución

- Tamaño de sonda



XIV CONGRESO NACIONAL DE MICROSCOPIA 2026

Texcoco, Estado de México, México
19 al 23 de octubre



Asociación Mexicana de
Microscopía y Microanálisis



contacto@ammmicro.mx



[https:// ammmicro.mx/](https://ammmicro.mx/)

- Volumen de interacción
- Resolución instrumental vs resolución práctica
- Contraste topográfico y composicional
- Factores que afectan la calidad de imagen

4. Defectos ópticos en microscopía electrónica

- Aberración esférica
- Aberración cromática
- Astigmatismo
- Alineación del sistema óptico
- Optimización de imagen en SEM

5. Preparación de muestras para SEM

- Principios generales de preparación
- Montaje de muestras
- Recubrimientos conductores
 - Carbono
 - Oro / Au-Pd
 - Platino
- Preparación de muestras metalográficas
- Pulido y ataque químico
- Preparación de secciones transversales

6. Manejo de muestras especiales

- Materiales no conductores
 - Muestras cargadas
 - Materiales hidratados
 - Materiales sensibles al haz electrónico
 - Estrategias para minimizar daño por haz
-



XIV CONGRESO NACIONAL DE MICROSCOPIA 2026

Texcoco, Estado de México, México
19 al 23 de octubre



Asociación Mexicana de
Microscopía y Microanálisis



contacto@ammmicro.mx



[https:// ammmicro.mx/](https://ammmicro.mx/)

7. Fundamentos de espectroscopía de dispersión de energía (EDS)

- Principios físicos de generación de rayos X
- Transiciones electrónicas
- Rayos X característicos y continuo
- Detectores EDS
- Resolución energética

8. Interpretación de espectros EDS

- Estructura de un espectro
- Identificación de picos característicos
- Líneas K, L y M
- Interferencias espectrales
- Estrategias para identificación correcta de elementos

9. Análisis cualitativo en EDS

- Identificación elemental
- Mapas químicos
- Líneas de análisis
- Aplicaciones en diferentes materiales

10. Análisis cuantitativo en EDS

- Conceptos básicos de cuantificación
- Factores de corrección
 - ZAF
 - $\Phi(\rho z)$
- Limitaciones del análisis cuantitativo
- Precisión y exactitud



XIV CONGRESO NACIONAL DE MICROSCOPIA 2026

Texcoco, Estado de México, México
19 al 23 de octubre

11. Demostración práctica con SEM remoto

Lugar: Por definir

Instructores:

Martín Palacios Dorado. Gerente de Aplicaciones, JEOL de México

mpalacios@jeol.com.mx



Asociación Mexicana de
Microscopía y Microanálisis



contacto@ammmicro.mx



<https://ammmicro.mx/>

