RUTA 02 / Introducción universitaria / 35 min en aula

Elegir una técnica

Primero la pregunta; después, el instrumento y sus condiciones.

Qué vas a trabajar

- Relacionar una pregunta con la información que aporta una técnica.
- Justificar preparación y límites.
- Distinguir fabricación y caracterización.

Antes de clase

Reconocer la diferencia entre forma, altura, elementos y señal química. Puedes consultar cada término durante la actividad.

Divide el grupo en equipos. Pide que formulen la propiedad de interés antes de nombrar un instrumento.

Entrega la hoja de trabajo por separado. Puedes usar una sola actividad en 10-15 minutos o dedicar la sesión a las tres. Con conexión, abre los enlaces para observar el comparador o la biblioteca.

Secuencia sugerida

5 min / Pregunta y predicción individual. Pide una primera justificación.

12 min / Exploración por parejas. Abre las herramientas o usa las tarjetas de evidencia de la hoja.

12 min / Discusión. Compara razones, revisa el límite de cada método y deja que el grupo corrija su predicción.

6 min / Comprobación individual y puesta en común de una respuesta de salida.

Cómo evaluar el razonamiento

Aplica los tres criterios de cada actividad a la reflexión. Asigna 0 si el criterio está ausente, 1 si se cumple en parte y 2 si se cumple con claridad y apoyo en la evidencia. Usa el resultado para decidir qué retroalimentación dar.

Valora la revisión de una idea y la calidad de la justificación. Cuando hay dos planes defendibles, pide que el grupo explique sus condiciones y qué dato le haría cambiar de plan.

Cierre de la ruta

- La muestra no elige por sí sola un equipo universal.
- Cada señal responde una pregunta y conserva sus límites.
- Depositar y medir son tareas diferentes.

Material de apoyo en revisión editorial. Los tiempos son orientativos.

RUTA 02 / ACTIVIDAD 1 / Caso hipotético

¿Forma o altura?

Defender un plan según la magnitud de interés en una superficie aislante.

Abrir esta actividad en NanoExplora

Predicción y discusión

¿Qué plan puedes defender si explicas qué medirá?

A. Defendible con condiciones. Es defendible con superficie estable, modo apropiado y atención a la geometría de la punta.

B. Defendible con condiciones. Es defendible si se acuerdan preparación y condiciones de observación; no promete altura 3D cuantitativa.

C. Requiere revisión. La apariencia de relieve no es por sí sola una medición cuantitativa de altura.

Pistas para ofrecer en orden

- Completa «quiero conocer…» antes de nombrar un equipo.
- Pregunta qué representa cada píxel y qué puede alterar la preparación.

Exploración y explicación

Contrasta altura con morfología. Busca una precaución específica de cada plan.

AFM y SEM pueden ser útiles para preguntas distintas. Que la película sea aislante influye en el plan, pero no selecciona por sí solo una técnica universal ni elimina la necesidad de condiciones apropiadas.

Comprobación en otra situación

En una futura medición AFM una estructura aparece más ancha. ¿Qué conclusión es justificable?

A. Requiere revisión. Anchura y altura son dimensiones distintas.

B. Respaldada. La respuesta de la sonda puede ensanchar dimensiones laterales; hay que contrastar la altura de forma separada.

C. Requiere revisión. Una observación geométrica no demuestra un cambio químico.

Criterios para la respuesta de salida

- Precisé la magnitud de interés.
- Consideré una preparación compatible.
- Limité la conclusión a la evidencia disponible.

OCDE · TG 125, métodos de tamaño · Bruker/KTH · artefactos de sonda

RUTA 02 / ACTIVIDAD 2 / Caso hipotético

Elementos o vibraciones

Distinguir localización elemental e información vibracional.

Abrir esta actividad en NanoExplora

Predicción y discusión

¿Qué opción se ajusta a esa pregunta?

A. Respaldada. El mapa relaciona señales elementales con regiones, bajo condiciones de adquisición y análisis.

B. Requiere revisión. Un espectro vibracional no es ese mapa elemental.

C. Requiere revisión. Una paleta asignada no identifica por sí sola elementos.

Pistas para ofrecer en orden

- Distingue «dónde» de «qué vibración».
- Para pasar de un espectro a un mapa, hace falta relacionar la señal con posición.

Exploración y explicación

Compara qué pregunta responde cada representación antes de interpretar su color o una banda.

Elementos, enlaces y posición espacial no son resultados intercambiables. EDS ayuda a localizar señales elementales; una interpretación vibracional necesita referencias y condiciones, no solo una banda.

Comprobación en otra situación

El FTIR de hexano tiene mínimos y el esquema sintético tiene máximos. ¿Qué revisar primero?

A. Requiere revisión. Antes de cambiarla hay que leer la representación publicada.

B. Requiere revisión. Ninguno tiene un eje de tamaño de partícula.

C. Respaldada. Una absorción se representa de forma diferente según la magnitud; además cambia la configuración mostrada.

Criterios para la respuesta de salida

- Distinguí información elemental y vibracional.
- No prometí enlaces desde un mapa elemental.
- Leí ejes y configuración antes de interpretar.

JEOL · EDS · Thermo Fisher · fundamentos FTIR

RUTA 02 / ACTIVIDAD 3 / Caso hipotético

Fabricar, observar o analizar

Precisar preguntas y separar depósito de caracterización.

Abrir esta actividad en NanoExplora

Predicción y discusión

¿Qué plan es defendible con una pregunta explícita?

A. Defendible con condiciones. Es una orientación vibracional defendible; una banda aislada no identifica la estructura completa.

B. Defendible con condiciones. Es defendible para una pregunta superficial; no se asume que representa todo el volumen.

C. Requiere revisión. Depositar una capa no mide automáticamente esas propiedades.

Pistas para ofrecer en orden

- Separa el verbo fabricar del verbo medir.
- ¿Te interesa una región superficial o una respuesta vibracional bajo una configuración?

Exploración y explicación

Formula una pregunta para cada técnica y localiza al menos una condición que tendrías que consultar con el laboratorio.

FTIR y XPS responden preguntas químicas distintas bajo condiciones apropiadas. Un plan combinado puede justificarse; ninguna selección elimina los límites de muestra, geometría o interpretación. Fabricar una película no la caracteriza por sí solo.

Comprobación en otra situación

Una foto muestra un objeto dorado tras sputtering. ¿Qué permite afirmar el ejemplo publicado?

A. Respaldada. La identificación del proceso procede de la fuente. La foto no constituye una medición de espesor.

B. Requiere revisión. No existe esa calibración en la imagen.

C. Requiere revisión. Una fotografía óptica no es un mapa analítico.

Criterios para la respuesta de salida

- Formulé preguntas concretas.
- Justifiqué qué aporta cada método.
- No atribuí resultados o propiedades que no se midieron.

Thermo Fisher · fundamentos FTIR · Thermo Fisher · guía XPS · Lesker · proceso de sputtering