

Servicio de Preparación de Muestras para el TEM

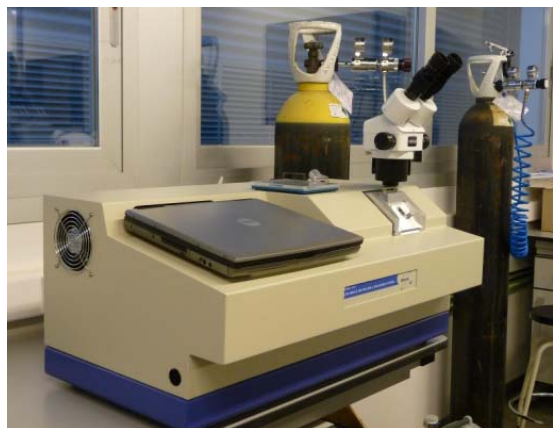


Laboratorio dedicado a la preparación de muestras.

La Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM) se basa en el análisis de los electrones transmitidos a través de una muestra para formar imágenes del material. Debido a que el electrón es una partícula cargada que interacciona fuertemente, las muestras de TEM deben ser extremadamente delgadas (decenas de nanómetros) para ser transparentes a los electrones. Algunos materiales son transparentes a los electrones (nanopartículas, nanotubos, etc.), pero la mayoría de ellos (materiales

masivos, películas delgadas, dispositivos, ...) tienen dimensiones mayores y frecuentemente se requiere llevar a cabo un procedimiento de preparación de muestras para hacerlas delgadas. El LMA cuenta con un completo Laboratorio de Preparación de Muestras equipado con los instrumentos necesarios para realizar esta tarea.

Entre los procedimientos para producir especímenes transparentes a los electrones, el más importante y más usado se basa en un **adelgazamiento mecánico** del material de una forma muy controlada. Esto produce un espécimen plano de unas micras de grosor con una superficie sin defectos que se somete luego a un pulido iónico de la superficie, a bajo ángulo y baja energía, para conseguir áreas extremadamente delgadas listas para la observación por TEM. Cuando es necesario extraer un espécimen de TEM de una región específica de la muestra (por ejemplo, una sección de un nanodispositivo) o con una gran reproducibilidad, también se pueden preparar secciones transversales para su observación por TEM mediante *Focused Ion Beam* (FIB) en el Laboratorio de *Dual Beam*



Equipo de pulido iónico para obtener áreas transparentes a los electrones para observación con TEM.

de la Sala Blanca del LMA.

La **ultramicrotomía** es otra técnica para producir muestras para TEM, habitualmente reservada para materiales blandos. El procedimiento consiste en cortar rodajas de la muestra usando la cuchilla de diamante de un ultramicrotomo. Se pueden realizar cortes de polímeros y muestras biológicas de un grosor de aproximadamente 50 nm. Las muestras se pueden cortar en un rango de temperatura entre -180 °C y temperatura ambiente dependiendo de las características del material. En el caso de muestras biológicas, se necesita un tratamiento previo en el que muestras (de tejidos, células, bacterias,...) necesitan ser fijadas (usando glutaraldehído y tetróxido de osmio), deshidratadas y embebidas en resina *epoxy* antes de ser cortadas con el ultramicrotomo.

En el LMA es posible **vitrificar muestras** y analizarlas en condiciones criogénicas. En este caso, soluciones acuosas como por ejemplo macromoléculas, proteínas, virus,... se pueden vitrificar usando etano líquido, y después pueden ser observadas con la técnica de crio-TEM.

Instrumentos disponibles para la preparación de muestras de TEM

- Adelgazador iónico Fischione modelo 1010.
- Limpiador por plasma Fischione modelo 1020.
- Pulidoras de baja y alta velocidad.
- Tripodes y grinders.
- Dimpler.
- Sierra de hilo de diamante.
- Microscopio estereográfico.
- Microscopio metalográfico.
- Microscopio invertido.
- Ultramicrotomo Leica EM UC7.
- Crio-ultramicrotomo Leica EM FC7.
- Vitrobot FEI (vitrificación).

Materiales que pueden ser preparados para observación con TEM

- Nanopartículas, nanotubos,...
- Materiales inorgánicos (óxidos, metales, cerámicas) en sección transversal y en vista plana).
- Polímeros
- Moléculas orgánicas (proteínas, ADN, geles, virus,...)
- Células y tejidos biológicos