

Microscopio electrónico JEM–2200FS con corrector de aberración esférica en modo STEM y filtro Omega instalado en el CIMAV

C. Ornelas–Gutiérrez, C. Leyva–Porras, F. Espinosa–Magaña, R. Ochoa–Gamboa, *F. Paraguay–Delgado

Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Laboratorio Nacional de Nanotecnología,
Miguel de Cervantes No.120, C.P. 31109, Chihuahua, Chih., México

*[*francisco.paraguay@cimav.edu.mx](mailto:francisco.paraguay@cimav.edu.mx)*

El microscopio electrónico JEM–2200FS ha sido instalado en Junio del 2009. Este equipo es de alta resolución con fuente de electrones generado por emisión de campo, trabaja en los modos de transmisión y barrido por transmisión (TEM/STEM). Este equipo está dedicado principalmente para el estudio de materiales sintetizados por los investigadores del CIMAV, sin embargo brinda apoyo a las distintas instituciones de la república mexicana. La adquisición del equipo fue dentro del proyecto de Laboratorio Nacional de Nanotecnología, cuya sede es el CIMAV, ubicado en la ciudad de Chihuahua [1].

La mayor operación del equipo está centrada en el modo STEM, que es de gran utilidad debido al corrector de aberración esférica para la lente condensadora. En este modo se obtienen imágenes de alta resolución con contraste atómico y también se hace análisis elemental de zonas muy localizadas, ya que debido a la alta densidad de corriente de electrones, se generan señales de rayos-X característicos cuantificables desde áreas del orden de un nanómetro cuadrado.

Este equipo también presenta ventajas al trabajar en la modalidad de transmisión con capacidad de filtro de energía en la columna. Este modo de operación permite obtener imágenes composicionales de forma rápida, al obtener imágenes filtradas, usando solo electrones de diferentes energías. Por ejemplo, solamente con los electrones transmitidos (cero pérdida de energía) se genera un contraste fuerte en las imágenes obtenidas sin necesidad de utilizar aperturas objetivas.

También se pueden hacer difracción de electrones con haz paralelo (Nanobeam Electron Diffraction–NBD) cuyo diámetro es del orden de 30nm, esta forma de hacer difracción de área selecta tiene muchas ventajas para obtener información de los nanomateriales. Los distintos tipos de patrones de difracción obtenidos tienen alto contraste al ser adquiridos usando el filtro de energía, por consiguiente facilitan la interpretación de los mismos.

Otra característica importante de este equipo es la operación remota. En la actualidad es manejado desde CIMAV unidad Monterrey, algunos días según programación, utilizando un sistema de control remoto y un ancho de banda de 10 MB. Con esta modalidad se da servicio en tiempo real a los investigadores de esta institución, además de hacer más eficiente el uso del mismo, disminuyendo el tiempo muerto de operación.

En el presente trabajo se presenta, algunos resultados importantes obtenidos hasta la fecha, en las distintas modalidades de operación del equipo. También se correlaciona la producción de resultados del equipo, en función del número de muestras estudiadas, tiempo efectivo de trabajo y la generación de conocimiento, reflejado en el número de publicaciones usando información generada por este equipo.

Según las estadísticas realizadas hasta el año 2011, el equipo trabaja alrededor de 12 horas al día, con la ayuda de dos técnicos en turnos de 6 horas cada uno. Anualmente se están estudiando del orden de 1300 muestras.



Figura 1.- Imagen del equipo instalado, consola de manejo, columna y alta tensión.

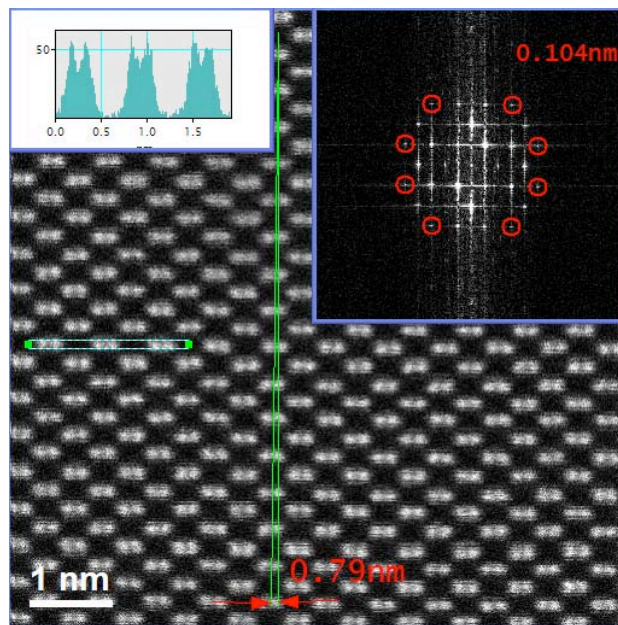


Figura 2. Imagen STEM con HAADF de silicio, donde se muestra la resolución de 1.04 Å.

Referencia:

- [1] <http://nanotech.cimav.edu.mx/>.