

Análisis de zafiro por microscopía electrónica de transmisión de ultra alta resolución

*C. Ornelas–Gutierrez¹, S. Olive–Mendez¹, C. Leyva–Porras¹, F. Paraguay Delgado¹, y O. Solís–Canto¹.

¹ Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Laboratorio Nacional de Nanotecnología, Miguel de Cervantes No.120, C.P. 31109, Chihuahua, Chih., México

[*carlos.ornelas@cimav.edu.mx](mailto:carlos.ornelas@cimav.edu.mx)

Los microscopios electrónicos de transmisión de emisión de campo de última generación (generalmente con corrector de aberración esférica) permiten el análisis de muestras con mayor resolución. Usando un microscopio electrónico de transmisión JEOL modelo JEM2200FS+Cs con emisión de campo, corrector de aberración esférica para la lente condensadora y filtro omega in-column se analizó una muestra de zafiro. La muestra fue preparada mediante la técnica de Haz de Iones Enfocados (FIB) con un equipo JEOL modelo JEM/9320FIB single beam. Previo al análisis la muestra fue tratada por plasma por 30 segundos en un equipo Fischione modelo 1020.

Debido a sus propiedades el zafiro es un material muy usado, sintetizado en grandes cristales, con importantes aplicaciones industriales, como por ejemplo sustrato para dispositivos de diodo de emisión de luz de alto brillo (LED) y como un medio de luminiscencia activa [1].

El zafiro se ha estudiado por microscopía electrónica de transmisión buscando detalles en su estructura electrónica que ayuden a entender su comportamiento en las diferentes aplicaciones [2,3]. Resolución sub-ångstrom han sido encontradas con equipos con correctores de aberración esférica, logrando resolver estructuras en direcciones con distancias interplanares menores a 1 Å [4].

En este trabajo se muestra la caracterización en ultra alta resolución del zafiro, en la figura 1 se muestra una micrografía con resolución atómica de zafiro, donde se puede observar claramente las distancias interplanares, analizando la imagen del zafiro para ver detalles, se obtiene la imagen de la figura 1 inciso b donde se observa resolución sub-ångstrom entre átomos, haciendo la medición de la distancia entre átomos de la imagen 1 b se midió distancias atómicas de 0.58Å tal como se muestran en la imagen 1 inciso c. La transformada de fourier de la imagen 1 a mostrada en la figura 2 nos revela la existencia de distancias interplanares incluso menores a 0.5Å.

Referencias:

- [1] Mark S.Akselrod y Frank J.Bruni, Journal of Crystal Growth, In Press
- [2] Atsutomo Nakamura, Takahisa Yamamoto y Yuichi Ikuhara, Acta Materialia, Volume 50, Issue 1, 8 January 2002, Pages 101-108
- [3] T. Geipel, J.B. Bilde-Sørensen, B.F. Lawlor, P. Pirouz, K.P.D. Lagerlöf y A.H. Heuer, Acta Materialia, Volume 44, Issue 5, May 1996, Pages 2165-2174.
- [4] M.A. O’Keefe, C.J.D. Hetherington, Y.C. Wang, E.C. Nelson, J.H. Turner, C. Kisielowski, J.-O. Malm, R. Mueller, J. Ringnalda, M. Pan, A. Thust, Ultramicroscopy, Volume 67, Issues 1–4, 1 June 1997, Pages 163-170

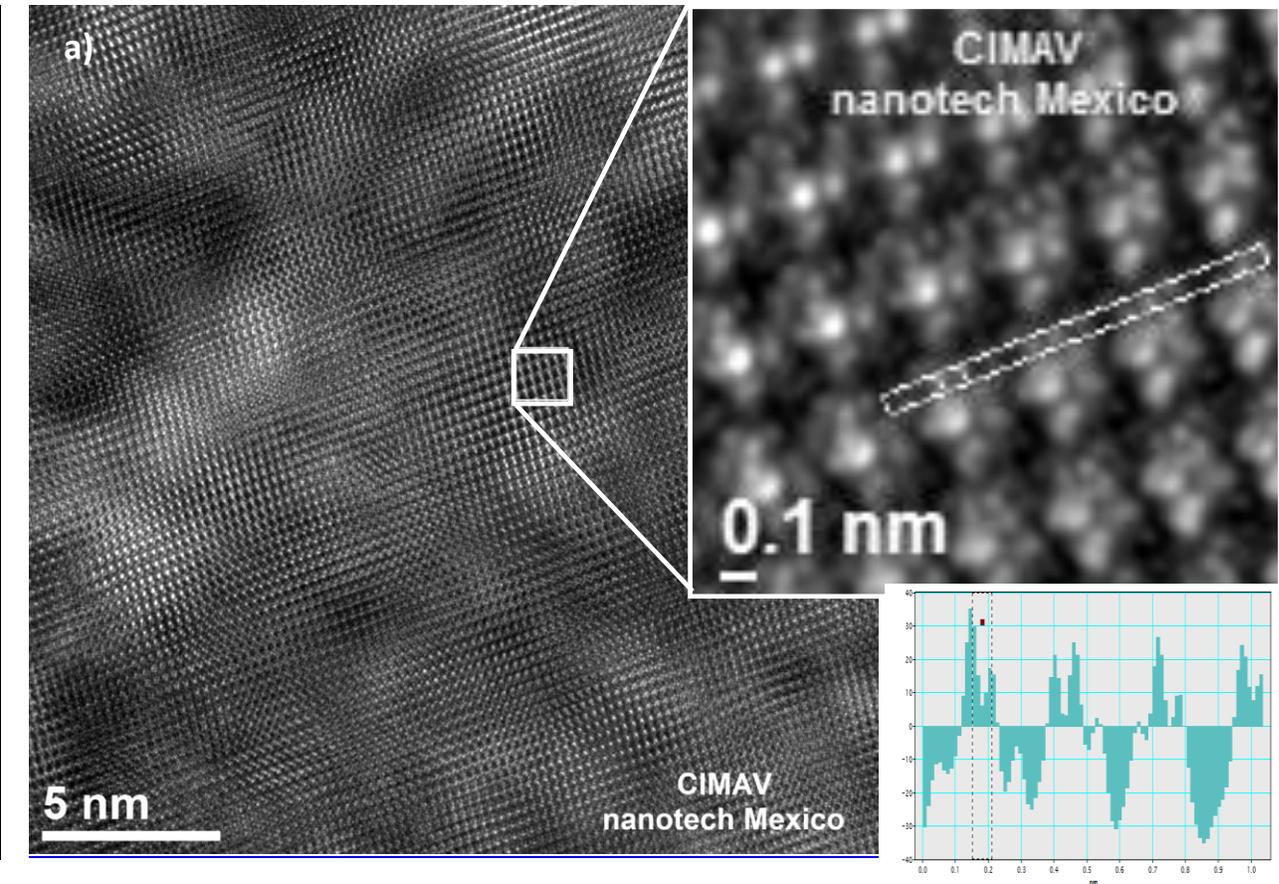


Figura 1.- Imagen de UHRTEM de Zafiro

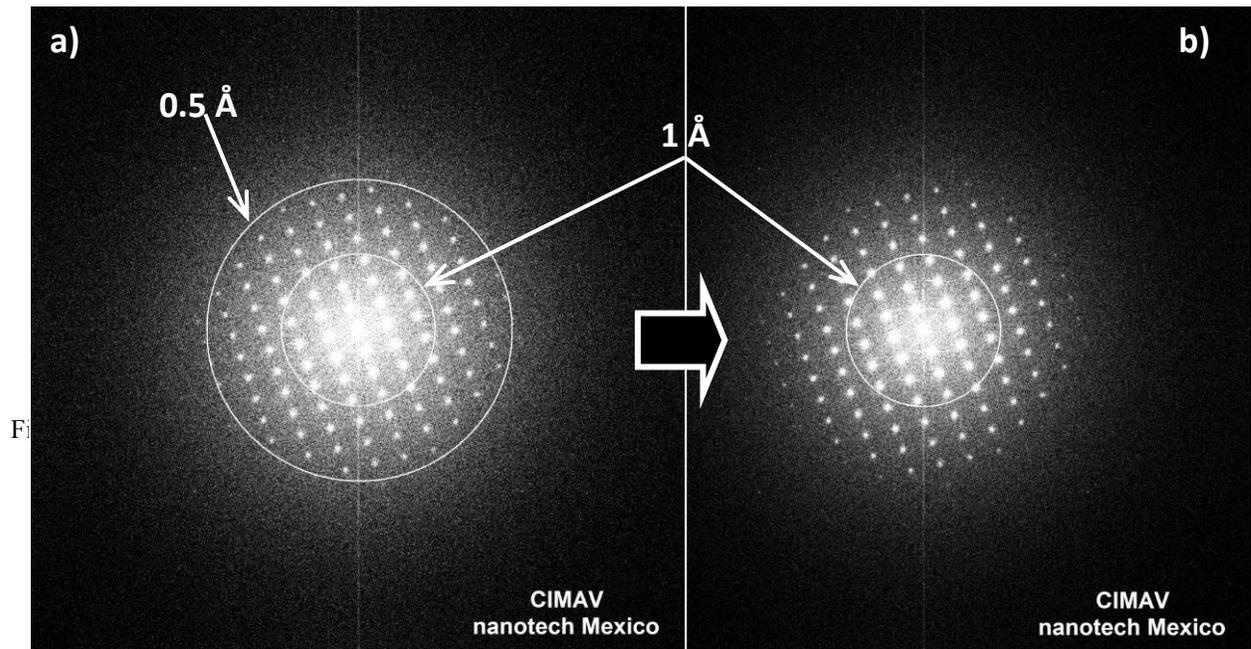


Figura 2.- Transformada de Fourier de la imagen 1.