



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

CARACTERÍSTICAS DE LAS NANOCINTAS DE CARBONO

Jorge Armando Claudio Alcopar y Edgar Geovanny Soto García

Centro de Investigaciones Químicas, Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Av. Universidad 1001, Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Mor.

zt_o2@hotmail.es, jaca_34@hotmail.es

XX VERANO
DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MORELOS

ANIVERSARIO
20
1996-2016
CENTRO DE
INVESTIGACIONES QUÍMICAS

¿QUÉ SON LAS NANOCINTAS DE CARBONO?

Son estructuras laminares formadas a partir del apilamiento de varias capas de carbono ordenado de forma hexagonal (grafeno), las nanocintas tienen en sus bordes átomos no enlazados que pueden ordenarse de 2 formas (silla o zigzag), esto le proporciona a la estructura propiedades distintas dependiendo de la forma y tamaño de estas

¿CÓMO SE PRODUCEN?

Para producirlas se utilizó el método de depósito de vapor químico (CVD, por sus siglas en inglés, Chemical Vapor Deposition), que consiste en la pirólisis del vapor producido a partir de una mezcla compuesta por etanol, ferroceno y tiofeno a 950 °C y en presencia de argón (ver Fig. 1).

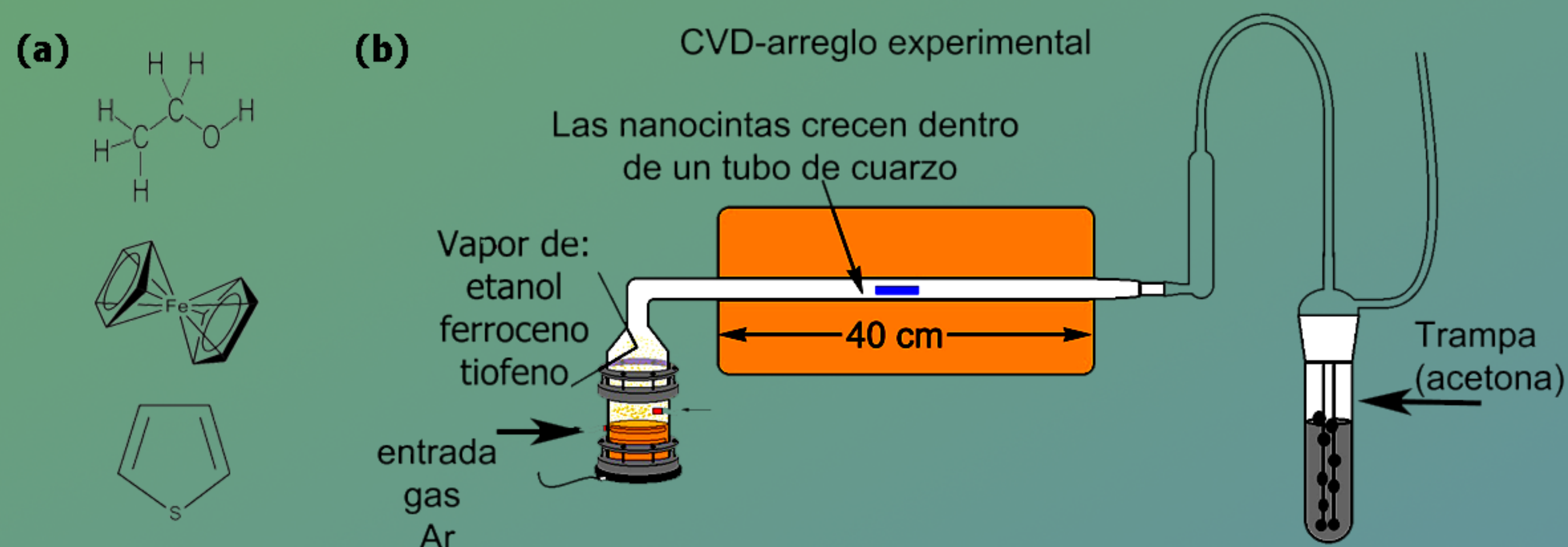


Fig. 1. (a) Moléculas de los precursores. (b) Arreglo experimental CVD.

ESTRUCTURA VISTA EN MICROSCOPIA

La Fig. 2 muestra imágenes representativas de microscopía de barrido (SEM-Scanning Electron Microscopy) y de transmisión (TEM-Transmission Electron Microscopy) de las nanocintas de carbono. En (a) se aprecia la morfología general, en (b) la morfología a mayor magnificación y en (c) una nanocinta de perfil. En (d-e) la estructura.

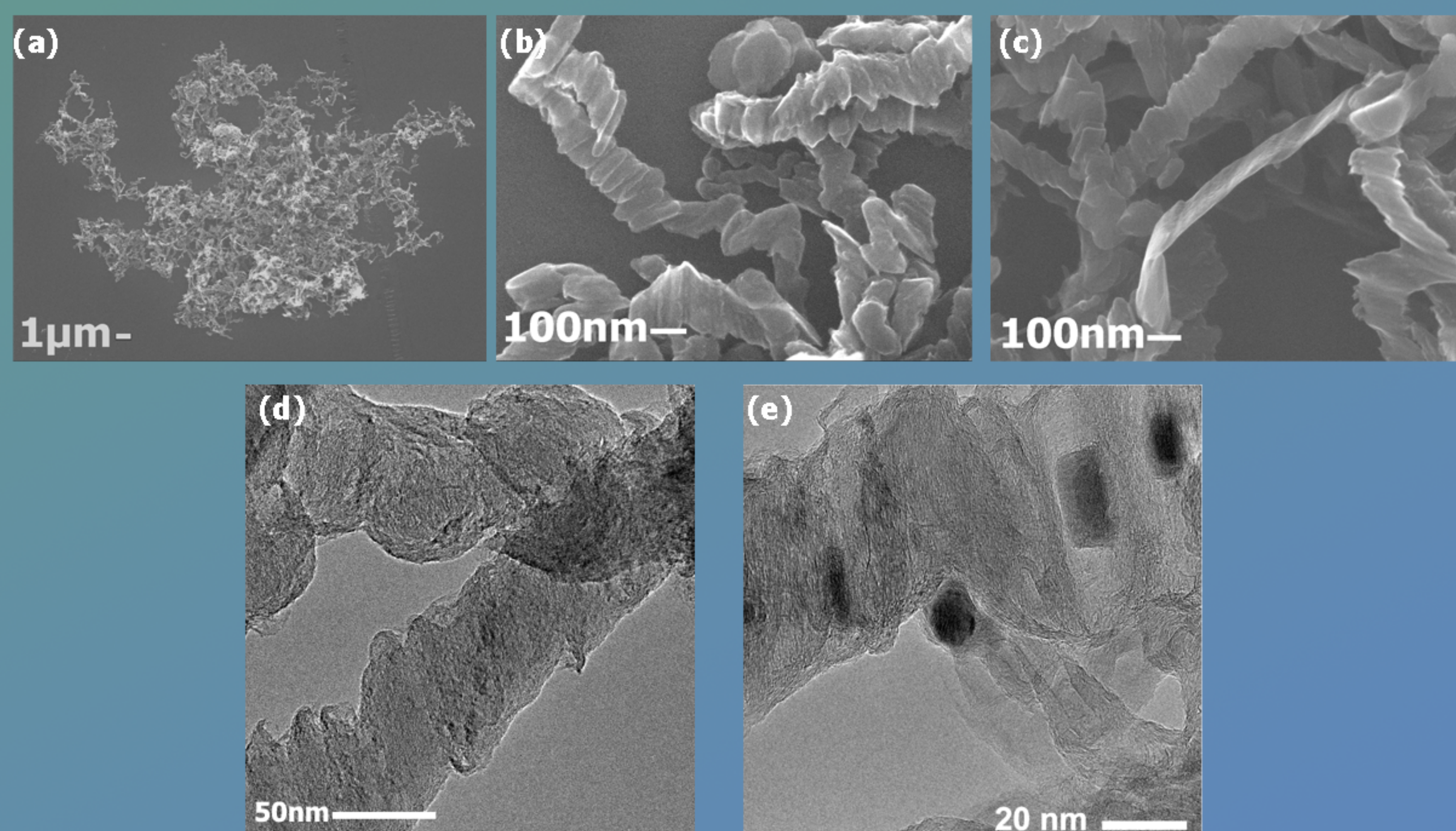


Fig. 2. Nanocintas vistas en (a-c) SEM y en (d-e) en TEM.

NUESTRA CONTRIBUCIÓN

Participar en el estudio de las propiedades de las nanocintas y poner en marcha el uso de los equipos disponibles en el CIQ: Difracción de Rayos X, Infrarrojo, Resonancia Magnética Nuclear, etc.

DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Los difractogramas para tres muestras distintas (se usó diferente concentración de ferroceno) presentaron el pico más alto en la misma zona. La Fig. 3 presenta los difractogramas para (a-b) 1% en peso de ferroceno y (c) para 0.5 % en peso de ferroceno. El resultado en (a-b) habla de reproducibilidad en la medición y en (c) faltó tiempo de conteo. En los difractogramas se realizó la indexación del pico (002) que corresponde al apilamiento de capas de grafeno, esto puede apreciarse en la micrografía de Fig. 3d. El pico (100) corresponde a la familia de planos sobre las capas de grafeno, como se representa en la Fig. 3e, en donde se han indicado los bordes. Los esquemas para (002) y (100) se presentan en Fig. 3f y g, respectivamente.

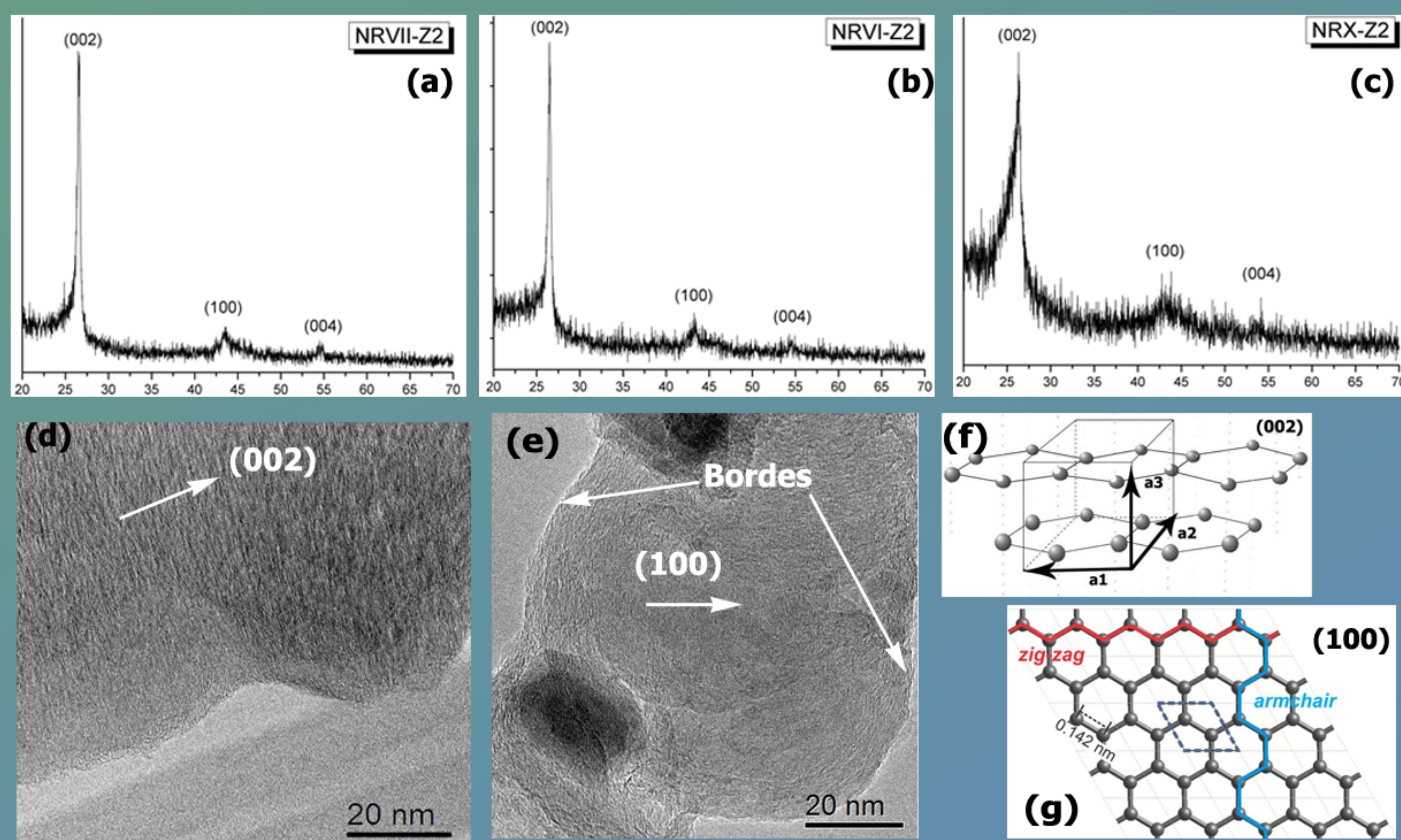


Fig. 3. (a-c) Difractogramas de nanocintas de carbono. (d-e) micrografías de TEM (f-g) esquemas que representan los familias de planos.

ESPECTROSCOPIA INFRARROJA

En espectroscopia infrarroja se analizaron 4 muestras, las cuales fueron producidas bajo distintas concentraciones de ferroceno en peso, NRV (1%), NRXI (0.5%), NRXII (1.5%), y NRXIII (2 %). En los resultados obtenidos se puede observar que las muestras producidas a distintas concentraciones de ferroceno presentan picos que deben ser investigados posteriormente.

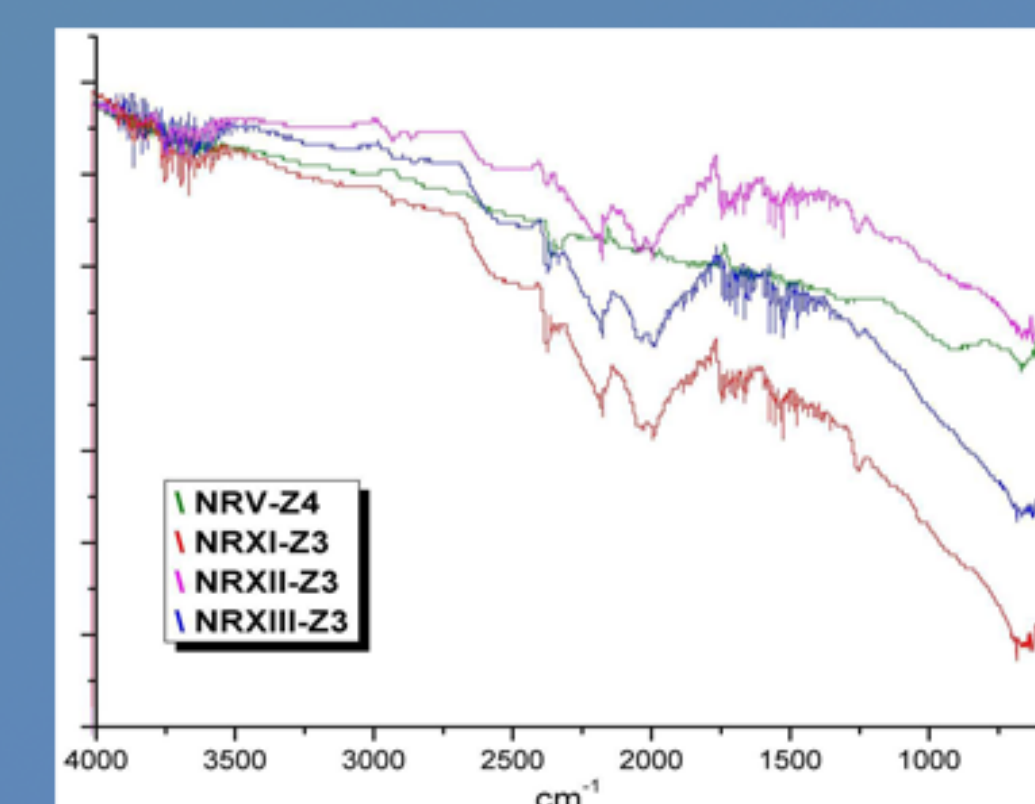


Fig. 4. Espectros IR de nanocintas de carbono

OTROS EXPERIMENTOS, LOGROS Y PERSPECTIVAS

Se realizaron varias soluciones de nanocintas con distintos solventes con el fin de observar la dispersión de estos y posteriormente elegir el más adecuado para RMN, sin embargo la prueba realizada no tuvo éxito, por lo que queda pendiente para llevarse a cabo en condiciones distintas.

con las muestras realizadas podemos conocer algunas características de los nanotubos de carbono los cuales tienen muchos usos y aplicaciones, por ejemplo, mejoran la capacidad de detección de gases de algunos aparatos, pueden ser usadas para fabricar electrodos que mejoran considerablemente el rendimiento de las baterías, entre otras cosas.

AGRADECIMIENTOS

A las siguientes personas: Dra. Perla Roman Bravo, Dr. Refugio Perez Gonzales, Dr. Mario Murillo Tovar, Suhey Yañez Gomez, Ximena Perez Velauste, Mtra. Cristina Margarita Rodríguez Narvaes, Tec. Lab. Ma. Gregoria Medina Píntor, Roberto Hernández Reyes y Dr. Carlos Raúl Magaña. A los laboratorios: LANEM, LCM-IFUNAM, Laboratorio de DIFRACCIÓN DE RAYOS X y Laboratorio de ESPECTROSCOPIA INFRARROJO Y UV-Vis.

REFERENCIAS

- Carbon nanostructures. O. A. Shenderova, V. V. Zhirnov, D. W. Brenner. 2002, Crit. Rev. Solid State, Vols. 27(3-4), págs. 227-356.
- Graphene and graphite nanoribbons: Morphology, properties, synthesis, defects and applications. M. Terrones, A. R. Botello-Méndez, J. Campos-Delgado, F. López-Urías, Y. Vega-Cantú, I. F. J. Rodríguez-Macias, A. L. Elias, E. Muñoz-Sandoval, A. G. Cano-Márquez, J.C. Charlier H. Terrones. 2010, Nano Today, Vol. 5(4), págs. 351-372.
- Loop formation in graphitic nanoribbon edges using furnace heating or Joule heating. X. Jia, J. Campos-Delgado, E. E. Gracia-Espino, M. Hofmann, H. Muramatsu, Y. A. Kim, T. Hayashi, M. Endo M. S. J. Kong, Dresselhaus. 2009, J. Vac. Sci. Technol. B, Vol. 27(4), págs. 1996-2002.