

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA ESTANCIA ACADÉMICA

1. Nombre del Solicitante

Dr. Alberto Alvarez Castillo y un estudiante asociado al proyecto

2. Institución a la que pertenece

Instituto Tecnológico de Zacatepec

3. Lugar en el cual realizará la estancia

Instituto Tecnológico de Tijuana (El Dr. ANGEL LICEA CLAVERIE, también miembro de la red, e-mail aliceac@tectijuana.mx, ya me aceptó la estancia en su laboratorio)

4. Período de la estancia en la institución receptora

7-21 de Junio del 2013

5. Breve descripción del trabajo que realizará

5.1 Justificación del proyecto relacionado con la estancia

La celulosa es uno de los más abundantes biopolímeros en la naturaleza y su biosíntesis, química y su estructura aún permanecen activos como campo de investigación¹. Tal es el caso que en las últimas décadas ha habido un creciente interés por desarrollar proyectos sostenibles basados en la química verde, lo que ha conducido a la generación de materiales celulósicos novedosos² y materiales compuestos basados en estos materiales^{3, 4}, que incluyen materiales celulósicos⁵ y whiskeres de celulosa⁶.

¹ Klemm, D., Schmauder, H., & Heinze, T, *Cellulose. Biopolymers*, **6**, 275–319, 2002

² Ragauskas, A. J, Et Al, *Science*, **311(5760)**, 484–489, 2006

³ L. Petersson, K. Oksman,, *Composites Science And Technology*, **66**, 13, 2187-2196, 2006.

⁴ Kvien And K. Oksman,, *Applied Physics A*, **87**, Pp 641-643, 2007.

⁵ Gradwell, S. E., Et Al, *Comptes Rendus Biologies*,, **327(9–10)**, 945–953, 2004

⁶ Samir, M. A. S. A., Alloin, F., & Dufresne, A.), *Biomacromolecules*, **6(2)**, 612–626, 2005

Los nano-whiskers de celulosa (CNWs, por sus siglas en ingles) son de gran interés debido a su naturaleza renovable, buenas propiedades mecánicas y una relación longitud diámetro muy alta, lo que conduce a que presente un área superficial muy grande, en comparación con las fibras tradicionales. El módulo de elasticidad teórico de estos materiales ha sido calculado en 167.5 GPa⁷, por lo que su capacidad de reforzamiento en matrices poliméricas se espera que sea excepcional. Los whiskeres de celulosa tienen típicamente longitudes de cien a varios cientos de nanómetros y diámetros de entre 3–20 nm y son usualmente preparados por hidrólisis de fibras de celulosa. Además, se ha encontrado que en la obtención de los whiskeres de celulosa, las dimensiones y la cristalinidad de estas depende de las condiciones de hidrólisis (temperatura, concentración de ácido y tiempo de hidrólisis, entre otros) y la fuente de celulosa que se haya empleado⁸

Normalmente, el uso de celulosa bacterial^{9, 10} y de celulosa proveniente de puercos marinos¹¹ (urochordata, tunicata, pequeños animales marinos¹²) nos produce whiskeres de celulosa mas largos, mientras que el uso de celulosa de madera nos conduce a whiskeres más cortos^{13, 14}.

Por otro lado, Se ha obtenido CNW a partir de diferentes fuentes lignocelulosícas, tal como, celulosa al 100 %^{15, 16, 17} (al proceso se le llama celulosa regenerada),

⁷ K. Tashiro, M. Kobayashi, , *Polymer*, **32**, 1516-1520, 1991.

⁸ J. Zhang, T. J. Elder, Y. Pu, A. J. Ragauskas, *Carbohydrate Polymers*, **69**, 607–611, 2007

⁹ Samir, M. A. S. A., Alloin, F., & Dufresne, A. , *Biomacromolecules*, **6(2)**, 612–626, 2005

¹⁰ Elvie Escorro Brown, “Bacterial Cellulose/Thermoplastic Polymer Nanocomposites”, Thesis Of

Master Of Science In Chemical Engineering, Washington State University, Department Of Chemical Engineering

¹¹ Y. Habibi, H. Chanzy, M R. Vignon, *Cellulose*, **13(6)**, 679-687, 2006

¹² Enciclopedia Británica En Línea, <http://www.Britannica.Com/Ebchecked/Topic/609172/Tunicate>, Consultado El 20 De Marzo Del 2009.

¹³ Beck-Candanedo, S., Roman, M., & Gray, D. G. *Biomacromolecules*, **6(2)**, 1048–1054, 2005,.

¹⁴ Bondeson, D., Mathew, A., & Oksman, K., *Cellulose*, **13**, 171–180, 2006

¹⁵ J. Zhang, T. J. Elder, Y. Pu, A. J. Ragauskas, *Carbohydrate Polymers*, **69**, 607–611, 2007

¹⁶ S. Wang, Q. Cheng, T. G. Rials, S. H. Lee, Proceedings Of The 8th Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium, 20-23 November, 2006, Kuala Lumpur

raquis de banano¹⁸, madera^{24, 25, 19}, pero no se ha obtenido del bagazo de caña, subproducto de la industria azucarera ni de la cascarilla de arroz. De esta última fuente solo se ha producido whiskeres de Carburo de silicio²⁰.

Dada la importancia que presentan los whiskeres de celulosa y las microfibras de celulosa, la disponibilidad de el bagazo de caña de azúcar y que no se ha encontrado un reporte en la literatura sobre esta temática, es muy importante científica y tecnológicamente la obtención de whiskeres de celulosa o microfibras de celulosa utilizando bagazo de caña de la industria azucarera para que puedan ser utilizadas en materiales compuestos.

5.2 Actividades a Desarrollar en la estancia.

Hasta Mayo del 2013 se estará trabajando en el Instituto Tecnológico de Zacatepec en la obtención de los whiskeres de celulosa o microfibras de celulosa utilizando bagazo de caña de la industria azucarera. Mientras que, en el periodo de la estancia, se hará la caracterización y el análisis de los resultados de la caracterización de los nano materiales obtenidos utilizando las siguientes técnicas:

- a) Microscopio de Fuerza Atómica (AFM)
- b) Analizador térmico simultáneo TGA-DSC acoplado a FTIR
- c) Equipo de dispersión de luz dinámica (DLS) y Potencial Zeta (Zetasizer)

5.3 Productos a obtener relacionados con la estancia

Con esta caracterización y su análisis se pretende completar la información para al menos tener una participación en congresos y un artículo indizado.

5.4 Apoyo solicitado

Se solicita un apoyo de 20,000.00 (veinte mil pesos).

¹⁷ H. Lönnberg, L. Fogelström, My A. S. Azizi Samir L. Berglund, E. Malmström, A. Hult, *European Polymer Journal*, **44**, 2991–2997, 2008

¹⁸ A. Restrepo, Et Al, *Scientia Et Technica*, No 36, 689-694, 2007.

¹⁹ M. Henriksson, L. A. Berglund, P. Isaksson, T. Lindstrom, T. Nishino, *Biomacromolecules*, **9**, 1579–1585, 2008

²⁰ M. Patel, P. Kumari, *Journal Of Materials Science Letter*, **9**, 375-376, 1990