

## FUNCIONALIZACIÓN DE NANOTUBOS DE CARBONO CON LECTINA *Phaseolus lunatus* var. *Sylvester*

Aguilar Vázquez Jazmín, Ambrosio Hernández Alonso de Jesús, Pérez Santiago Alma Dolores, Unidad de Bioquímica e Inmunología, División de Estudios de Posgrados e Investigación, Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, 68000, [jaz\\_196@hotmail.com](mailto:jaz_196@hotmail.com)

Palabras clave: *Nanotubos de carbono, Lectinas, Funcionalización*

**Introducción:** Los nanotubos de carbono (NTC) están surgiendo como nuevos nanomateriales para diversas aplicaciones biomédicas. La funcionalización es la modificación de la estructura gráfica mediante la introducción de átomos o grupos funcionales en su superficie de los nanotubos de carbono [1].

El presente trabajo tiene como objetivo funcionalizar nanotubos de carbono de pared múltiple con lectina de *Phaseolus lunatus* Var. *Silvester*.

**Metodología:** 1. Se empleó una columna de sephadex G-200 según la técnica descrita por Feria R.M., 1993 [2], Seleccionar las fracciones que contengan actividad hemaglutinante y proteína, las cuales se deben dializar contra buffer Tris (10 mM) – NaCl (50 mM) a pH 7.0 con iones ( $Mg^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Mn^{++}$ , 1 mM). La fracción obtenida inyectarla a una columna de Con A-conjugada con agarosa previamente equilibrada con buffer Tris (10 mM) – NaCl (50 mM) a pH 7.0 con iones divalentes ( $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Mn^{++}$ , 1 mM) y realizar la elución con  $\alpha$ -metil D-manosa 0.2 M con el mismo buffer de corrida, las fracciones activas dializarlas contra agua destilada para ser empleadas en el siguiente paso [3]. La funcionalización de los nanotubos de carbono de pared múltiple (NTCPM), se realiza empleando un intermediario (ácido 1-pirenobutanoico succinimidil ester 1mM) disuelto en un disolvente orgánico [4], este intermediario sirve como puente entre la lectina y los NTCPM, para no alterar las propiedades de cada material, enseguida se lava con el mismo disolvente y se dejan secar para poder ser incubados con la lectina por un lapso de 24 h. Lavar el complejo formado para eliminar exceso de material no unido, y verificar la funcionalización por medio de Microscopia Electrónica de Barrido (SEM) y Espectroscopia RAMAN [5].

**Resultados:** Se realizó una extracción de extracto crudo, la cual fue inyectada a una columna de filtración (figura 1), obteniendo 2 picos donde 1 de los 2 componentes presento actividad hemaglutinante (P-1) de 3 276 800 UHa totales con 1037.5 mg de proteína total. El segundo componente no tenía actividad apreciable y se desechó. P1 con actividad hemaglutinante se inyectó a una columna de afinidad (figura 2) obteniendo P1-2 que fue donde se encontró la lectina, con un volumen total de 20 ml (F7-F29) y 13,480 UHa totales y 7.39 mg de proteína. Se empleó la espectroscopia RAMAN (figura 3) y SEM (figura 4) para verificar la funcionalización de los nanotubos de carbono con la lectina, y donde se pudo

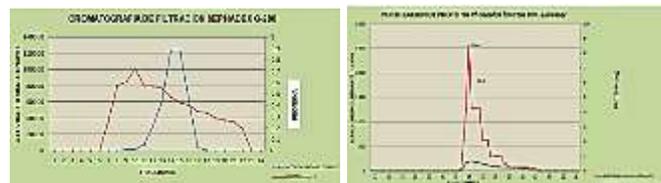


Figura 1. Cromatografía de filtración Figura 2. Cromatografía de afinidad

Observar que se presentan diferencias morfológicas y estructurales del conjugado contra los NTCPM prístinos,

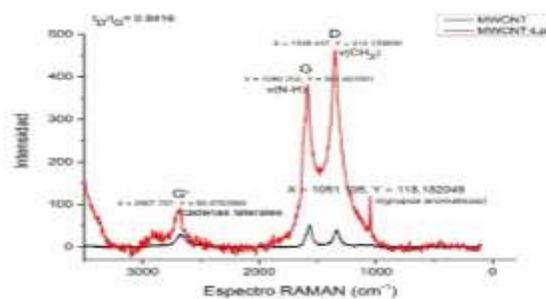


Figura 3. Espectroscopia RAMAN

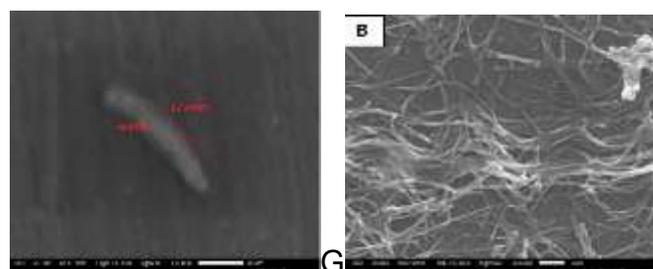


Figura 4. Funcionalización de Nanotubos de carbono con lectina  
A) Conjugado NTCPM/LpL. B) NTCPM prístinos

**Conclusión:** El método utilizado para la funcionalización no covalente generó grupos carboxilo como grupos amino en la superficie de los CNT, por lo tanto se puede decir que se llevo a cabo satisfactoriamente la funcionalización debido a que una característica primordial de la funcionalización es la solubilidad en medio acuoso y con esto se facilita la interacción entre el CNT –lectina.

### Bibliografía:

1. Tasis, D. et al. (2006), Chem.Rev.,106, 1125.
2. Feria R.M. 1993. Aislamiento, purificación y caracterización de la lectina de *Phaseolus coccineus* var. costa. Tesis de licenciatura.
3. Perez S.A. 1999. Estudio bioquímico de la lectina de *Phaseolus lunatus* var. *silvester baudet*. Tesis para obtener el grado de maestra en ciencias.
4. Chen J. R. et.al. (2001), J. Am. Chem. Soc., 123, 3838-3839
5. Boyer et al. (2010) *acta microscópica* vol. 19, no. 2, , pp. 196 – 201.