

FUNCIONALIZACIÓN DE NANOTUBOS DE CARBONO CON GaINAc PARA EL RECONOMIENTO DE *Phaseolus lunatus*

Alonso de Jesús Hernández Ambrosio, Jazmín Aguilar Vásquez, Alma Dolores Pérez Santiago, María de Jesús Gil Gallegos, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, 68030, alonso_ambrosio@outlook.com

Palabras clave: Nanotubos de carbono pared múltiple, GaINAc, Phaseolus lunatus

Introducción. Las lectinas son utilizadas en la genética, biomedicina y la inmunología debido a que pueden combinarse con glicoconjugados específicos presentes en las superficies celulares. *Phaseolus lunatus* lectina de origen vegetal muestra afinidad por N-Acetil-D-Galactosamina (GaINAc) presente en la membrana celular de los eritrocitos tipo A. Por otra parte, los nanotubos de carbono tienen gran área superficial, baja densidad, capacidad de conducir calor y la electricidad, diferentes metodologías modifican sus propiedades superficiales mediante la introducción de grupos funcionales en su superficie, los extremos o en el interior de la nanopartícula otorgándole la capacidad de unirse a compuestos orgánicos biológicos. El objetivo de este trabajo es funcionalizar nanotubos de carbono de pared múltiple (NTCPM) con GaINAc para el reconocimiento de *Phaseolus lunatus* con aplicación a biosensores.

Metodología. Para modificar las propiedades superficiales de los NTCPM, éstos se oxidan mediante una mezcla de ácido nítrico y ácido sulfúrico concentrado, después se someten a sonicación para su dispersión, posteriormente se lavan con agua destilada y se centrifugan hasta ajustar a un pH neutro. Así el tratamiento oxidativo elimina las impurezas y produce la ruptura de los NTCPM, de esta forma predominarán los grupos carboxilo en su superficie donde podrá unirse los grupos hidroxilo de GaINAc. En consecuencia se toma una porción de los NTCPM oxidados y se ponen en agitación con una concentración molar de GaINAc en buffer de fosfato salino (PBS) a pH neutro. El conjugado se lava con agua destilada y se centrifuga para eliminar residuos, al nanocompuesto NTCPM-GaINAc se le agrega una concentración molar de *Phaseolus lunatus* y se lleva a agitación, nuevamente se lava con agua destilada y centrifuga para eliminar residuos. Se realizaron pruebas de aglutinación con eritrocitos tipo A para verificar que la actividad de la lectina permaneciera inhibida por el conjugado, esta evaluación se realizó en placas de microtitulación mediante el método de dilución seriada.

Resultados.

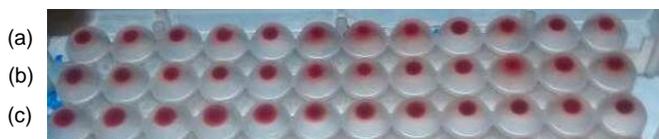


Fig. 1. Placa de microtitulación en posición horizontal. Fila (a) Control negativo, sólo hay presencia de eritrocitos tipo A. Fila (b) Inhibición, presencia del conjugado NTCPM-GaINAc-*Phaseolus lunatus* no interactúa con los eritrocitos tipo A. Fila (c) Aglutinación, *Phaseolus lunatus* libre e interactúa con los eritrocitos tipo A.

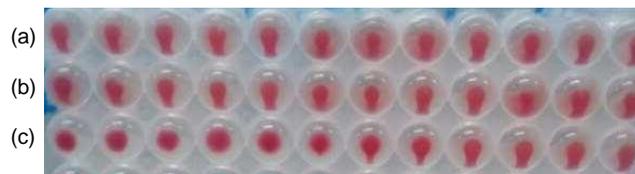


Fig. 2. Placa de microtitulación en posición vertical. Fila (a) Control negativo, sólo hay presencia de eritrocitos tipo A, en esta posición la concentración eritrocitos se rompe. Fila (b) Inhibición, presencia del conjugado NTCPM-GaINAc-*Phaseolus lunatus* no interactúa con los eritrocitos tipo A, en esta posición la concentración del conjugado y eritrocitos se rompe. Fila (c) Aglutinación, *Phaseolus lunatus* libre e interactúa con los eritrocitos tipo A formando una red sólida lo que le permite mantenerse y no fracturarse en esta posición.

Conclusiones. En el análisis de la actividad aglutinante con concentraciones iguales de lectina de forma libre y conjugada con NTCPM-GaINAc, se observa que *Phaseolus lunatus* de forma libre presentó aglutinación por lo cual existe una interacción entre la lectina y los eritrocitos tipo A, mientras que la fracción conjugada NTCPM-GaINAc-*Phaseolus lunatus* muestra inhibición donde la ausencia de la lectina libre indica que los sitios de unión de la lectina se encuentran ocupados por el compuesto NTCPM-GaINAc. Este nanocompuesto puede ser aprovechado en el desarrollo de biosensores que permitan hacer mediciones de parámetros bioquímicos con alta capacidad de discriminación del analito de interés.

Bibliografía.

- Kang S, Herzberg M, Rodrigues DF, Elimelech M. (2008) Antibacterial effects of carbon nanotubes: size does matter. *Langmuir*; 24(13):6409-6413.
- Liu M, Yang Y, Zhu T, Liu Z. (2005). Chemical modification of single-walled carbon nanotubes with peroxytrifluoroacetic acid. *Carbon*; 43(7): 1470-1478.
- Pérez S. A. (1999). Estudio bioquímico de la lectina *Phaseolus lunatus* var. *Silverter baudet*. Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias.
- Peng Z, Holm AH, Nielsen LT, Pedersen SU, Daasbjerg K. (2008) Civalent sidewall functionalization of carbon nanotubes by a Foration-degradation approach. *Chem Mater*. 2008; 20(19): 6068-6075.
- Sharon N, Lis H. (1992). Lectins cell agglutinating and sugar-specific proteins. *Science*; 177:949-58.