

## CONJUGADOS BIOCATALITICOS BASADOS EN QUITOSANO

Gabriela Mortera Domínguez\* y Rafael Vázquez Duhalt

Instituto de Biotecnología-UNAM. Av Universidad 2001 Col. Chamilpa C.P. 62210,  
Cuernavaca, Morelos. México

\* e-mail: [gaby@ibt.unam.mx](mailto:gaby@ibt.unam.mx)

En los últimos años, se ha observado un incremento en la utilización de enzimas inmovilizadas para catálisis en diferentes procesos biotecnológicos.<sup>1</sup> Las enzimas pueden ser atrapadas o incorporadas covalentemente en biopolímeros para utilizarlos en catálisis selectivas y así formar conjugados biocatalíticos. Al combinar las propiedades fisicoquímicas de polímeros con la actividad catalítica de la enzima, se podrían tener características de interés para la industria como lo son un mejoramiento de las propiedades de estabilidad, solubilidad y recuperación del biocatalizador.

De gran interés para la industria es la utilización de biopolímeros naturales en lugar de polímeros sintéticos debido a su biocompatibilidad y biodegradabilidad.<sup>2</sup> Dentro de los biopolímeros naturales se encuentra el quitosano, el cual se obtiene a partir de la N-deacetilación de la quitina. El quitosano está constituido por residuos de glucosamina con enlaces  $\beta$  (1 – 4), y un grupo amino en el carbono 2. La característica más importante del quitosano es su funcionalidad amino, debido a que son nucleofílicos y reactivos a pH altos. El quitosano normalmente es insoluble por encima de un pH de 7, sin embargo por abajo de un pH de 5, los grupos aminos son protonados y la molécula es soluble. En el grupo amino es donde se puede llevar a cabo la inmovilización de la enzima para producir los conjugados biocatalíticos. La enzima lacasa del hongo ligninolítico *C. gallica* ha sido ampliamente utilizada para descontaminar sistemas que contienen fenoles, para tratar efluentes de la industria textil<sup>3</sup> y para oxidar hidrocarburos aromáticos.<sup>4</sup>

En este trabajo se utilizó al quitosano como soporte para inmovilizar la enzima lacasa, mediante un enlace covalente, determinando las condiciones óptimas para la producción de los conjugados quitosano-lacasa. El conjugado fue modificado químicamente con metoxi-polietilenglicol (m-PEG), para conferirle nuevas propiedades de solubilidad.

Se inmovilizó la enzima lacasa sobre el polímero quitosano mediante la química de carbodimida a 4°C. El conjugado quitosano-lacasa mostró una mayor estabilidad a pH extremos, en relación a la enzima libre. Por otro lado, el conjugado quitosano-lacasa se modificó hidrofóbicamente, mediante la adición de un derivado de m-PEG. Se obtuvieron conjugados biocatalíticos solubles y estables en solventes orgánicos, debido a la naturaleza hidrofóbica del m-PEG.

(1) Palmieri, G., Giardana, P., Desiderio, B., Marzullo, L., Giamberini, M., Sannia, G. 1994. A new enzyme immobilization procedure using cooper alginate gel: Application to a fungal phenol oxidase. *Enzyme Microb. Technol.* 16, 151-158.

(2) D'Annibale, A., Stazi, S.R., Vinciguerra, V., Di Mattia, E., Sermanni, G. 2000. Characterization of immobilized laccase from *Lentinula edodes* and its use in olive-mill wastewater treatment. *Process Biochem.* 34, 697-706.

(3) Karum J., Nicell, J.A., 1997. Potential applications of enzymes in waste treatment. *J. Chem. Technol Biotechnol.* 69. 141-153.

(4) Pickard, M.A., Roman, R., Tinoco, R., Vazquez-Duhalt, R. 1999. Polycyclic aromatic hydrocarbon metabolism by white rot fungi and oxidation by *C. gallica* UAMH 8260 lacasse. *Appl Environ Microbiol.* 65, 3805-3809.