



## MICROENCAPSULACION Y CARACTERIZACIÓN DE LIPASA DE *Aspergillus niger* EN SISTEMAS ALGINATO Y ALGINATO/ALCOHOL POLIVINÍLICO

Catalina Hernandez<sup>a</sup>, Anna Iliná<sup>b</sup>, Ruth Belmares<sup>a</sup>, Juan Contreras<sup>a</sup>, Janeth Ventura<sup>a</sup>, Mario Cruz<sup>c</sup>, José L. Martínez<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Investigación en Alimentos, <sup>b</sup>Cuerpo Académico de Nanobiociencias, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. V. Carranza S/N. Col. República, Saltillo, Coahuila, CP 25280. México, <sup>c</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Blvd. Antonio Narro s/n, Buenavista. Saltillo. Coahuila CP 25315. México.

Email: [jose-martinez@uadec.edu.mx](mailto:jose-martinez@uadec.edu.mx)

Palabras clave: lipasas, microencapsulacion, caracterización, alginato.

**Introducción.** Las lipasas son las enzimas que hidrolizan triglicéridos a ácidos grasos y glicerol. Su importancia radica por su amplio potencial en la aplicación industrial como aditivos para alimentos, medicamentos, tratamientos cosméticos, en procesamiento de pieles, en industria alimentaria, química, detergentes y tratamientos de aguas residuales [1]. Sin embargo, para ser empleadas en diversos procesos esta se prefiere en forma inmovilizada y para ellos se ha aplicado diferentes métodos para su mejor estabilidad y eficacia bajo diferentes condiciones de reacción.

El presente trabajo tiene como objetivo, inmovilizar la lipasa de *Aspergillus niger* (Sigma-Aldrich) en cápsulas de alginato (A) y alginato/alcohol polivinílico (A/PVA) así como, monitorear las propiedades operacionales de los preparados obtenidos y estabilidad durante almacenamiento a 4°C.

**Metodología.** La microencapsulación se llevó a cabo por el método de aspersion. Se optimizó el proceso de secado colocando las capsulas húmedas a diferentes temperaturas (28, 40 y 50°C) por diferentes tiempos (4, 6 y 12 h). La actividad enzimática se determinó por el método de *para*-nitrofenil propionato (*p*-NPP) [2]. La actividad enzimática de la enzima encapsulada se evaluó en un rango de pH de 2 a 10, y de temperatura de 50, a 70 °C. Se determinó la actividad residual después de un periodo de 90 días de almacenamiento a 4°C.

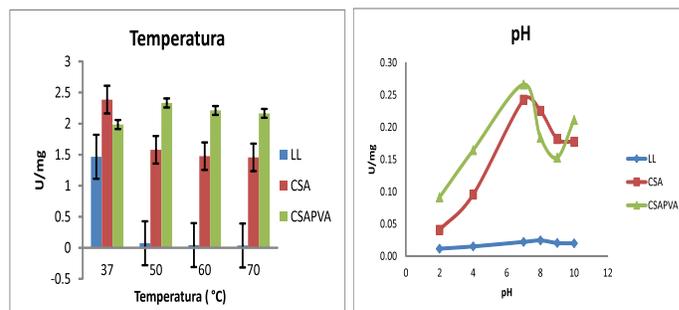
**Resultados.** De las condiciones de secado se seleccionó la temperatura 28°C y el tiempo de 4 h ya que la actividad de lipasa se mantuvo solo en las capsulas desecadas bajo estas condiciones, mientras que a la temperatura 40 y 50°C la enzima se inactivó un 100%.

Se obtuvo mayor actividad específica en los preparados inmovilizados (Fig. 1). La estabilidad térmica de una lipasa está obviamente relacionada con su estructura y también está influenciada por factores ambientales tales como el pH y la presencia de iones metálicos. Al menos en algunos casos, la desnaturalización térmica parece ocurrir por el estado intermedio de despliegue del polipéptido. Se sabe que la estabilidad térmica y operativa de muchas lipasas se puede mejorar significativamente por inmovilización [2].

Se demostró que conforme se incrementa la temperatura la actividad de la enzima libre disminuye de un 95-97%, mientras que en el caso de enzima encapsulada

disminuyó solo del 33 – 38%, en el caso de las capsulas de A y de 2–9% en la enzima encapsulada en A/PVA, siendo este el mejor sistema de inmovilización. Además, los preparados inmovilizados se caracterizaron por una mayor estabilidad durante almacenamiento a 4°C.

Los resultados obtenidos demuestran que el entorno de la enzima en los preparados encapsulados conduce a cambio de las propiedades operacionales de la enzima. La inmovilización disminuye el grado de libertad de enzima de tal manera que su actividad, estabilidad y la respuesta a cambio de pH y temperatura se modifican [2], [3].



**Figura 1.** Efecto de la temperatura (izquierda) y pH (derecha) sobre la actividad lipasa en las cápsulas secas de alginato (CSA), capsulas secas de alginato/alcohol polivinílico (CSAPVA) y en la lipasa libre (LL).

**Conclusiones.** El uso de los sistemas de microencapsulación en A y A/PVA es factible para la inmovilización de lipasas. El punto importante para éxito del proceso se relaciona con las condiciones de secado de cápsulas. La lipasa inmovilizada en estos sistemas se caracteriza por una mayor estabilidad y cambio en pH y temperaturas óptimas.

**Agradecimiento.** A CONACYT por la beca otorgada y al CONACYT por el financiamiento de este proyecto FOMIX CLAVE: COAH- 2012-C20/1888837 .

### Bibliografía.

1. Macario A., Verri F., Diaz., Corma A., & Giordano G. (2013). *Catal. Today.*, 204, 148–155.
2. Armas J., Mendoza J., & Hernández L. (2008). *Food Technol. Biotechnol.* 46 (2) 195–201
3. Shfei M., & Allam R. (2010). *Malays. J. Microbiol.*, 6(2), 196–202.