

## Microencapsulación polimérica como sistema de fijación de biocatalizadores microparticulado

Aria Barrera Interián<sup>a</sup>, Rocío Castro Ríos<sup>b</sup>, Yolanda Gutiérrez Puente<sup>a</sup>, Azucena González Horta<sup>a</sup>, Abelardo Chávez Montes<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Av Pedro de Alba s/n, UANL, San Nicolás de los Garza, N. L. México.

<sup>b</sup>Facultad de Medicina, Av. Madero y Dr. Aguirre Pequeño, col. Mitras Centro s/n, Monterrey, N. L., México.

Correo: [ariabarrera88@gmail.com](mailto:ariabarrera88@gmail.com), [abelardoehm@yahoo.com.mx](mailto:abelardoehm@yahoo.com.mx)

**Palabras clave:** micropartículas, encapsulación, fijación enzimática

### Introducción

Actualmente la implementación de enzimas en procesos y tecnologías para distintos propósitos ha tomado bastante importancia. Sin embargo, su aplicación no se efectúa de manera óptima ya que la actividad de estos catalizadores biológicos suele perderse al exponerlos a diversos ambientes. Debido a esto ha surgido la necesidad métodos que permitan su estabilidad, fijación y actividad catalítica. La catalasa, una enzima plurifuncional, fue elegida como enzima modelo en este ensayo. La técnica que se eligió desarrollar para la fijación polimérica en un vehículo microparticulado que permita conservar la actividad catalítica de la enzima fue la técnica de doble emulsión (w/o/w)-evaporación.

### Parte experimental

Se utilizó como fase orgánica 0.200 g de polímero derivado de ácido metacrílico (Helm) disuelto en 4 mL de cloroformo. A esto se le adicionó 300 µL de solución acuosa de catalasa de hígado bovino (Sigma) a una concentración de 720 µg/mL. Se homogeneizó en un reactor enchaquetado con agitador de propela (EP IKA Blender) a 1,100 rpm por 5 min para obtener una emulsión simple. Ésta se agregó a una segunda solución acuosa de alcohol polivinílico (PVA), a 0.5, 1, 1.5 y 2 %p/p a 500, 600 y 1,300 rpm por 20 minutos para formar la doble emulsión, posteriormente se eliminó el solvente a presión reducida para obtener las micropartículas. Finalmente, por actividad enzimática se determinó la eficiencia de encapsulación.

### Resultados y discusión

Las micropartículas obtenidas se midieron en un analizador de tamaño de partícula con difracción láser, con lo cual se observó que la velocidad de agitación y la concentración de PVA afectan de forma inversamente proporcional el tamaño de las mismas, que van de ~4 a ~50 µm en concentraciones de PVA de 0.5 hasta 2% y 500 a 1,300 rpm en el rango de velocidades evaluado. De esta manera se logró estandarizar la técnica w/o/w-evaporación para obtener micropartículas de cuatro tamaños en volumen y diámetros distintos: ~50, ~30, ~20 y ~4 µm, de forma esférica, homogéneas entre sí y conteniendo en su interior la enzima. Adicionalmente, mediante ensayos de actividad enzimática se logró evidenciar que por lo menos el 60% de la enzima fue incorporada en las micropartículas y que la actividad de la enzima aún es mantenida tras el proceso de fijación en las mismas.

### Conclusión

Se implementó la técnica doble emulsión-evaporación para la producción de micropartículas poliméricas esféricas, homogéneas en tamaño con capacidad de incorporar enzimas capaces de realizar su actividad catalítica, que van desde ~4 hasta ~50 µm de tamaño. Esta metodología de fijación enzimática microparticulada abre expectativas de uso de procesos catalíticos específicos para la explotación en diferentes procesos.

### Referencias

- Lee, S.; Yang, S.; Khaja, S.; Murthy, N. *Polymer Preprints*. **2006**, 47(2), 880-881.
- Qi, C.; Chen, Y.; Jing, Q.; Wang, X. *Int. J. Mol. Sci.* **2011**, 12, 4282-4293.
- Costa, S. A.; Tzanova, T.; Carneiro, A. F.; Paarb, A.; Gübitz, G. M.; Cavaco-Pauloa, A. *Enzyme and Microbial Technology*. **2002**, 30, 387-391.