



## PROPIEDADES BIOCATALÍTICAS DE LA LIPASA PRESENTE EN EL LÁTEX DE *Carica Papaya* CV MARADOL

Cortés Zavaleta, Orlenda; Oliart Ros, Rosa María; García Galindo H. Sergio; Valerio Alfaro, Gerardo\*  
([geval@itver.edu.mx](mailto:geval@itver.edu.mx))

*C. papaya*, biocatalizador, lipasa.

**Introducción.** Las lipasas (Triacilglicerol hidrolasas, EC 3.1.1.3) realizan la hidrólisis de triacilglicéridos para liberar glicerol y ácidos grasos libres, y en disolventes orgánicos catalizan reacciones de síntesis. Debido a su versatilidad se les ha dado uso como biocatalizadores en la formulación de detergentes, modificación de grasas y aceites, síntesis de saborizantes, y en la resolución enantiomérica de compuestos quirales (1). A pesar de que las lipasas microbianas han sido las más utilizadas, tienen limitaciones, por lo que se han buscado nuevas fuentes de enzimas fácilmente asequibles (2). Se ha reportado que el látex de *C. papaya* contiene enzimas proteolíticas en la fracción soluble y actividad lipolítica en la fracción insoluble, esta última se considera inmovilizada naturalmente a una matriz no soluble, a lo que se le atribuye su termoestabilidad (3). En años recientes, esta lipasa se ha utilizado exitosamente en la hidrólisis y esterificación enantioselectiva de algunos compuestos orgánicos (2). Adicionalmente, existen reportes de que la actividad lipolítica del látex de *C. papaya* difiere con respecto a su localización geográfica y variedad cultivada (4). Por otro lado no se han encontrado reportes del uso del látex de *C. papaya* cv Maradol como biocatalizador.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar parcialmente y estudiar la actividad biocatalítica en disolvente orgánico de la lipasa presente en el látex de *C. papaya* cv Maradol (CPL Maradol), y compararlo con la lipasa presente en un látex comercial de *C. papaya* (Sigma P3375, CPL Sigma).

**Metodología.** El látex de *C. papaya* cv Maradol se obtuvo mediante la técnica de rayado a partir de un huerto propiedad del Colegio de Postgraduados (Campus Veracruz). El látex así obtenido se secó mediante liofilización. La caracterización parcial se hizo con respecto a la temperatura, pH óptimos, y preferencia por la longitud de cadena del grupo acilo. Se utilizó el método de *p*-nitrofenil-ésteres (*p*-NFE) para medir la actividad, y la síntesis de ésteres saborizantes se realizó a partir de las reacciones catalizadas por CPL Maradol entre *n*-butanol y ácido butírico o caproico, en hexano a 55°C. En la reacción de transesterificación se utilizaron butirato de etilo y butanol. Para las pruebas de enantioselectividad se efectuó la esterificación entre etanol ó butanol y la mezcla racémica del ácido  $\alpha$ -hidroxycaproico, en las condiciones mencionadas anteriormente. El seguimiento de las reacciones se efectuó por CG y/ó CG-EM. La evaluación de la enantioselectividad se hizo por CG quiral-EM.

**Resultados y discusión.** Se confirmó la presencia de actividad lipolítica en el látex de *C. papaya* cv Maradol y en el látex comercial mediante la observación de una fluorescencia naranja en un medio con Rodamina B. Se

identificó una lipasa mesófila y alcalófila con una temperatura óptima de 45°C, un pH óptimo de 9, y una preferencia por la longitud del grupo acilo de entre 2-8 carbonos. Estas características concuerdan con datos reportados para otras variedades de la misma especie (4). CPL Maradol y CPL Sigma lograron una conversión del 100% en las reacciones de esterificación propuestas. Para las reacciones de transesterificación y esterificación con sustratos quirales, éstas alcanzaron el equilibrio antes del consumo total del sustrato. Ninguno de los látex estudiados mostró enantioselectividad por los sustratos propuestos. El análisis estadístico de los datos experimentales demostró que el látex de *C. papaya* cv Maradol cataliza la esterificación de butirato de butilo y caproato de butilo, así como la reacción de transesterificación propuesta a una mayor velocidad que el látex comercial de *C. papaya* ( $P = 0.95$ ).

**Conclusiones.** A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que el látex de *C. papaya* cv Maradol es un biocatalizador más efectivo que el látex de *C. papaya* comercial para las reacciones estudiadas y puede utilizarse satisfactoriamente en la síntesis de ésteres de cadena corta como los saborizantes.

**Agradecimientos.** A CONACYT por el financiamiento para este proyecto y al Colegio de Postgraduados (Campus Veracruz) por la donación de los frutos de donde se obtuvo el látex.

### Bibliografía.

1. Klivanov, A. M. 1990. Asymmetric transformations catalyzed by enzymes in organic solvents. *Accounts of Chemical Research*. **23**: 114-120.
2. Cheng, Y. C.; & Tsai, S. W. 2004. Enantioselective esterification of (RS)-2-(4-chlorophenoxy)-propionic acid via *Carica papaya* lipase in organic solvents. *Tetrahedron: Asymmetry*. **15**: 2917-2920.
3. Giordani, R.; Moulin, S.; & Verger, R. 1991. Tributyrilglycerol hydrolase activity in *Carica papaya* and other latices. *Phytochemistry*. **30**(4): 1069-1072.
4. Caro, Y.; Villeneuve, P.; Pina, M.; Reynes, M.; & Graille, J. 2000. Investigation of crude latex from various *Carica papaya* varieties for lipid bioconversions. *Journal of the American Oil Chemistry Society*. **77**(8):891-901.