

OPTIMIZACIÓN DE CONDICIONES DE FERMENTACIÓN PARA EL CRECIMIENTO Y ACTIVIDAD LIPASA DE *Geobacillus sp.* CHI1.

César García Hernández, Cristina Ventura C., Miguel Abud A., Sandy L. Ovando C., Peggy E. Álvarez G.*
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, C.P. 29050,
correo electrónico: peggy.alvarez@hotmail.com; pealvarezgu@conacyt.mx.

Palabras clave: Extremófilos, acidófilas, metodología de superficie de respuesta.

Introducción. En la última década se ha incrementado el interés por el aislamiento y caracterización de microorganismos extremófilos y sus enzimas que soporten de manera nativa las condiciones extremas de procesos industriales (1). El género *Geobacillus* comprende un grupo de bacterias termófilas que poseen la habilidad de secretar enzimas termoestables tales como amilasas, xilasas, carboxilesterasas y lipasas; estas últimas, catalizan la hidrólisis total o parcial de grasas y aceites, liberando ácidos grasos y glicerol (2). Una variedad de condiciones han sido descritas que aumentan o disminuyen la producción de enzimas lipolíticas incluyendo el tipo y concentración de fuente de carbono y nitrógeno, pH, agitación, iones metálicos y la temperatura del medio de cultivo. La optimización de las condiciones de fermentación, particularmente de los parámetros fisicoquímicos, es de gran importancia en el desarrollo de cualquier proceso fermentativo debido a su impacto en la economía y factibilidad del proceso (3). El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo optimizar las condiciones de fermentación para maximizar el crecimiento y la actividad lipasa de *Geobacillus sp.* CHI1.

Metodología. *Microorganismo y medio de cultivo:* Se empleó la cepa *Geobacillus* CHI1 aislada de lago cráter del Volcán El Chichón (4). El medio de cultivo empleado fue MPL (Peptona 0.6%; extracto de levadura 0.2%; CaCl₂ 0.02%; MgSO₄ 0.01%; FeCl₃ 0.04%; aceite vegetal 1.5%), reemplazando al aceite de oliva por el de *J. curcas* (4). *Medición de la actividad enzimática:* La actividad lipasa se realizó siguiendo la metodología propuesta por Sifour *et al.* (5). Una unidad de enzima (U) fue definida como la cantidad de enzima que libera 1 µmol de *p*-nitrofenol por minuto.

Medición del crecimiento: El crecimiento se determinó a través de la densidad óptica a 600nm.

Optimización de las condiciones de fermentación: El diseño experimental empleado fue un compuesto central 2³ con puntos axiales, con los siguientes factores y niveles: temperatura (50 y 70°C), pH (3 y 5) y agitación (50 y 150rpm); el diseño se realizó por triplicado.

Resultados. *Crecimiento:* Se estimó un máximo crecimiento de 0.055 (DO_{600nm}) en las siguientes condiciones: 77°C de temperatura, pH 3 y agitación de 184 rpm. Estas condiciones de crecimiento sugieren que

Geobacillus sp. CHI1 es una cepa termófila y acidófila. El diseño permitió estimar un mayor crecimiento a medida que aumenta la temperatura de fermentación (**Fig. 1**):

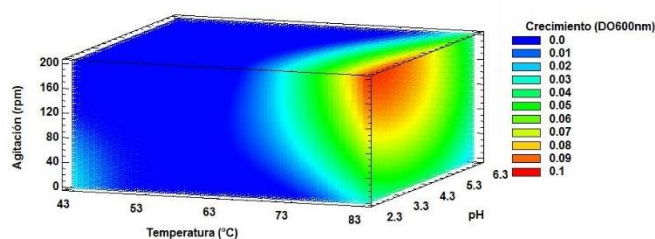


Figura 1. Diagrama de Superficie del crecimiento estimado para *Geobacillus sp.* CHI1.

Actividad lipasa: Se estimó una máxima actividad lipasa de 6.45 U/mL en condiciones de 53°C de temperatura, pH de 5.7 y una agitación de 77 rpm. El diagrama de la actividad estimada sugiere la termoestabilidad enzimática y la presencia de una segunda enzima con actividad lipasa a valores de pH cercanos a 2 (6) (**Fig. 2**).

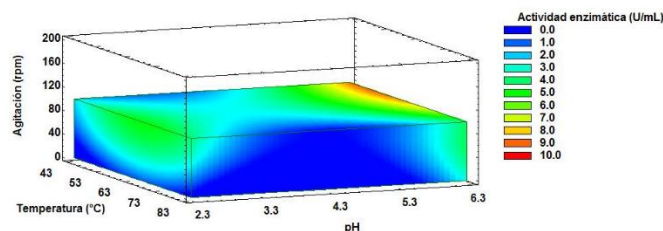


Figura 2. Diagrama de la actividad lipasa estimada de *Geobacillus sp.* CHI1.

Conclusiones. El diseño experimental compuesto central permitió maximizar el crecimiento y actividad lipasa de *Geobacillus sp.* CHI1.

Agradecimientos. César García Hernández (No. becario 700768) agradece al CONACYT por la beca otorgada.

Bibliografía.

1. Raddadi N *et al.* (2015) *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 99(19):7907–7913.
2. Casas-Godoy L *et al.* (2012) Lipases: An Overview. En: *Lipases and Phospholipases, Methods and Protocols*. Sandoval G (ed), Humana Press, New York. pp 3-30.
3. Hasan F *et al.* (2009) *Biotechnol. Adv.* 27(6): 782–798.
4. Meza R & Ovando S (2015) Tesis de maestría: Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.
5. Sifour M *et al.* (2010) *N. Biotechnol.* 27(4): 330–336.
6. Bradoo S *et al.* (1999) *Process Biochem.* 35(1–2): 57–62.

