



## PRODUCCIÓN DE ENZIMAS CELULOLÍTICAS DE *Penicillium* sp. CON POTENCIAL PARA EL USO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL DE SEGUNDA GENERACIÓN

Elva Lorena Vázquez-Montoya, Claudia Castro-Martínez, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa IPN, Departamento de Biotecnología Agrícola, Guasave, Sinaloa, México, CP 81101 clcastro@ipn.mx

*Palabras clave: Penicillium sp., celulasas, bioetanol.*

**Introducción.** Las celulasas fúngicas se comercializan desde hace más de 30 años y han demostrado su potencial en varias industrias (1). Sin embargo, su alto costo de producción y baja eficiencia han limitado sus aplicaciones industriales en la producción de bioetanol a partir de celulosa (2). Por lo antes expuesto existe la necesidad de buscar cepas de hongos con actividad celulolítica más eficiente. El objetivo de esta investigación fue el de evaluar la producción de azúcares reductores y la actividad de celulasas, producidas por una cepa de *Penicillium* sp. aislado de Guasave, Sinaloa, México.

**Metodología.** La actividad celulolítica cuantitativa se evaluó cada 24 h en el producto de la fermentación del hongo en dos medios líquidos, Carboximetilcelulosa 1% (CMC) y Avicel 1%, durante 192 h a 30°C y 200 rpm con tres replicas. La determinación de azúcares reductores se realizó por el método ácido 3,5- dinitrosalicílico (DNS) (3); la actividad  $\beta$ -1,4-endoglucanasa y la actividad  $\beta$ -1,4-exoglucanasa se evaluaron siguiendo el protocolo de Stutzenberger (4) y la actividad  $\beta$ -1,4-glucosidasa por la metodología de Bernier y Stutzenberger (5).

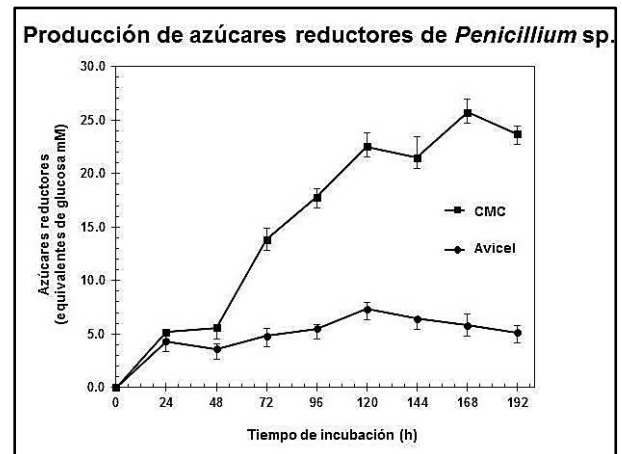
### Resultados.

Se observó que la producción de azúcares reductores depende de la fuente de carbono utilizada, es decir, cuando el hongo creció en CMC generó la mayor producción de estos azúcares: 25.70 mM equivalentes de glucosa (Figura 1). Se obtuvo una producción de azúcares reductores de 3.5 veces más en CMC comparado con Avicel y la máxima producción de azúcares reductores se alcanzaron a las 72 h de cultivo (0.1918 mM/h).

Al determinar las actividades celulolíticas en las dos fuentes de carbono, se observó que *Penicillium* sp. presentó las tres actividades (Tabla 1), pero en el medio Avicel el hongo generó mayor actividad celulolítica endoglucanasa, exoglucanasa y glucosidasa.

**Tabla 1.** Máximas actividades celulolíticas de *Penicillium* sp. en CMC y Avicel como fuente de carbono.

MEDIO	ACTIVIDAD CELULOLÍTICA (UI/mL)		
	Endoglucanasa	Exoglucanasa	Glucosidasa
CMC	17.00	16.74	29.55
Avicel	22.57	35.05	43.35



**Fig. 1.** Producción de azúcares reductores del hongo filamentoso *Penicillium* sp. en dos fuentes de carbono (CMC y Avicel).

**Conclusiones.** La cepa de *Penicillium* sp. aislado en Guasave produjo azúcares reductores en las dos fuentes de carbono evaluadas y en el medio CMC fue donde presentó la mejor producción de azúcares reductores a las 72 h. El hongo presentó la actividad endoglucanasa, exoglucanasa y glucosidasa en los dos medios, siendo mayores en el medio Avicel.

**Agradecimiento.** Los investigadores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y al Programa Institucional de Formación de Investigadores (BEIFI) del IPN por su apoyo económico.

### Bibliografía

- Schneider T, Keiblinger KM, Schmid E, Sterflinger-Gleixner K, Ellersdorfer G, Roschitzki B, et al. (2012). *ISME J.* 6:1749-62.
- Karmakar M, Ray R (2011). *Res J Microbiol.* 6:41-53.
- Miller G (1959). *Anal Chem.* 31:426-428.
- Stutzenberger FJ (1972). *Applied Microbiology.* 24: 77-82.
- Bernier R, Stutzenberger F (1989). *Lett Appl Microbiol.* 8:9-13.