



## EFFECTO DE LA CONCENTRACION DE GLUCOSA EN MEDIOS DE CULTIVO SUMERGIDO PARA LA PRODUCCION DE CELULOSA DE *Gluconacetobacter xylinus*.

Mariana Quintana-Quirino<sup>1</sup>, Zaizy Rocha-Pino,<sup>1</sup> Humberto Vázquez-Torres,<sup>2</sup> Keiko Shirai<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Biotecnología, Laboratorio de Biopolímeros y Planta Piloto de Bioprocesos de subproductos Agro-industriales y Alimenticios. <sup>2</sup> Departamento de Física Av. San Rafael Atlixco No. 186. Col. Vicentina. C.P. 09340. Ciudad de México

\*E-mail: smk@xanum.uam.mx

Palabras clave: *Gluconacetobacter xylinus*, celulosa, glucosa.

**Introducción.** *Gluconacetobacter xylinus* es capaz de producir celulosa bacteriana (BC) en medios de cultivo sumergido como un agregado extracelular en forma de biopelícula. Posee la misma estructura química que la celulosa vegetal y es de fácil extracción ya que no está asociada con hemicelulosa y lignina lo cual reduce sus costos. La síntesis de celulosa consta de dos etapas: la primera es la conversión de glucosa a Uridin Difosfato-Glucosa (UDP-Glc) que es el sustrato para producir celulosa; y la segunda es la formación de celulosa y su secreción al medio de cultivo [1]. Existen estudios en los que se ha producido BC probando diversos azúcares como fuente de carbono. Sin embargo, no se ha considerado el efecto que tiene la concentración de glucosa y la relación C/N en la producción del biopolímero. Por tanto, el presente trabajo se evaluó el efecto de la concentración de glucosa en la producción de celulosa mediante cultivo sumergido.

### Metodología.

La producción de BC se evaluó en medio líquido HS (Hestrin-Schramm)<sup>[1]</sup> empleando biorreactores en condiciones agitadas a 100 rpm, 1 vvm, 30 °C y pH inicial de 6 del medio. Las concentraciones de glucosa probadas fueron 20, 40 y 60 gL<sup>-1</sup> con relaciones C/N de 18.6, 37.2 y 55.8, respectivamente. El tiempo de cultivo fue de 7 días para cada uno de los experimentos sin controlar el pH. Se tomaron muestras cada 2 h hasta 48 h y posteriormente cada 24 h hasta completar 144 h. Se determinó el consumo de glucosa, la biomasa, el pH y la producción de celulosa. La BC fue identificada mediante espectrofotometría de infrarrojo y cristalografía de rayos X<sup>[2]</sup>.

### Resultados.

En las Fig. 1 se observa el consumo total de la glucosa y la producción de BC con dos concentraciones de glucosa. El pH no sufrió cambios significativos durante las primeras 48 h y posteriormente se observó un incremento hasta pH 7. Este incremento puede atribuirse a la formación de ácido glucónico lo cual conduce a niveles de pH cercanos a 7.0<sup>[3]</sup>. La producción de celulosa fue mayor conforme se incrementó la concentración de glucosa por ejemplo a 40 gL<sup>-1</sup> se produjo 2 veces más celulosa (Fig 1). En la Fig 2A se muestran los espectros de infrarrojo de BC purificada

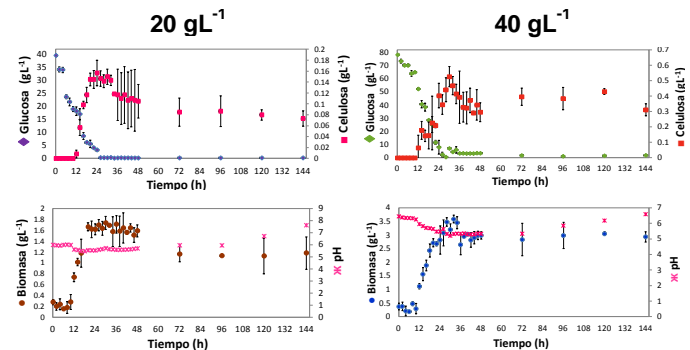


Fig 1. Concentraciones de glucosa residual, celulosa, biomasa y pH de cultivos líquidos de *G. xylinus*

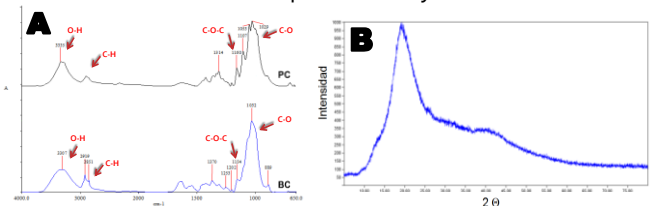


Fig 2. Caracterización de BC. A) Espectroscopia FTIR-ATR: PC (celulosa vegetal) y BC (celulosa bacteriana), B) Difractograma de rayos X de BC producida con 20 gL<sup>-1</sup> de glucosa.

identificándose las bandas características de la celulosa en las regiones entre 1200 y 900 cm<sup>-1</sup>; 3800 y 2600 cm<sup>-1</sup> correspondientes a las vibraciones de los grupos C-O-C y C-O; O-H y C-H. Se ha reportado que la estructura cristalina presenta picos en 2θ de 14.7, 16.8, 22.7 y 34.6°<sup>[4]</sup>. Sin embargo, en este trabajo (Fig 2B) la BC purificada presentó intensidades en 2θ de 19.14° y 34.6°. Esto se atribuye a una baja cristalinidad y predominio de la región amorfa del biopolímero.

**Conclusiones.** La concentración de glucosa afecta significativamente la producción de BC por *G. xylinus*.

**Agradecimiento.** Los autores agradecen a CONACYT (SEP-Básica No. 237292) por los financiamientos otorgados y por la beca de maestría de MQQ.

### Bibliografía.

- Shoda M., Sugano Y. 2005. Biotechnology and Bioprocess Engineering. 10: 1-8.
- Hestrin S., Schramm M. 1954. Biochemical J. 58: 345-352.
- Dudman W. 1959. J. gen. Microbial. 21: 312-326.
- Khajavi R., Jahangirian E. Morteza S. 2011. Int J Polym Mater. 60:1178-1192.