



## PRODUCCIÓN DE POLIHIDROXIALCANOATOS A PARTIR DE *Cupriavidus necator* EMPLEANDO ACEITE DE AGUACATE COMO SUSTRATO A NIVEL MATRAZ.

José Mauricio Martín-Bufájer, Franklin Mejía-Frías, Karina González-Bret, Berenice Vergara-Porras. Departamento de Biotecnología e Ingeniería Química, Escuela de Ciencias e Ingeniería, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México. Atizapán de Zaragoza, Estado de México CP. 52926 [vergarabp@itesm.mx](mailto:vergarabp@itesm.mx).

*Palabras clave:* polihidroxicanoatos, *C. necator*, aceite de aguacate

**Introducción.** De las 25 millones de toneladas al año de desechos plásticos producidas anualmente, se estima que, cerca del 60% terminan en costas y ecosistemas marinos [1]. Por lo anterior ha sido propuesto su remplazo por polímeros biodegradables sintetizados por bacterias como los polihidroxicanoatos [PHAs]. Existen diferentes tipos de PHAs y la estructura del polímero depende de la composición monomérica [2]). De forma general, las propiedades mecánicas mejoran cuando se presentan cadenas laterales con un mayor número de carbonos [3]. La estructura de los PHAs depende de la naturaleza de la fuente de carbono. La fuente de carbono, además, determina el 80% del costo de producción [3]. Por esta razón se busca la producción de dichos polímeros con sustratos económicos y que permitan la incorporación de grupos laterales de varios carbonos a la cadena polimérica. México es el líder mundial en el mercado del aguacate: participó en 2009 con 27% de la superficie sembrada total. En el presente trabajo se evaluó la capacidad de *Cupriavidus necator* para producir polihidroxicanoatos (PHAs) empleando aceite de aguacate como sustrato a nivel matraz.

**Metodología.** La producción de PHAs se llevó a cabo con *Cupriavidus necator* ATCC 17699 en matraces de 500mL con un volumen útil de 100mL a 30°C y 200rpm. La fermentación se realizó en 4 etapas diferentes con un medio mineral básico [3]. En las tres primeras etapas se favoreció la proliferación celular empleando una relación carbono/nitrógeno 14/1. En la última etapa se agregaron distintas concentraciones de aceite (0, 5, 10, 15, 20 y 25%) para inducir condiciones de estrés que obliguen a la bacteria a producir PHAs. Se cuantificó azúcar por técnica de DNS, biomasa mediante peso seco. El polímero se extrajo empleando la técnica descrita por Charen *et al.*, [4].

**Resultados.** La fermentación tuvo una duración de 50h. La primera etapa (14h) se llevó a cabo la adaptación de la bacteria al sustrato. La segunda y tercera fase se favoreció la proliferación celular. La cuarta fase se llevó a cabo sin la presencia de fructosa para que la bacteria pudiera usar el aceite de aguacate para la producción de PHAs (Fig. 1).

De acuerdo con observaciones en el microscopio, las bacterias que crecieron en aceite de aguacate muestran un tamaño mayor y una concentración de PHAs en el

interior mayor en comparación al crecido sin aceite de aguacate (Fig. 2).

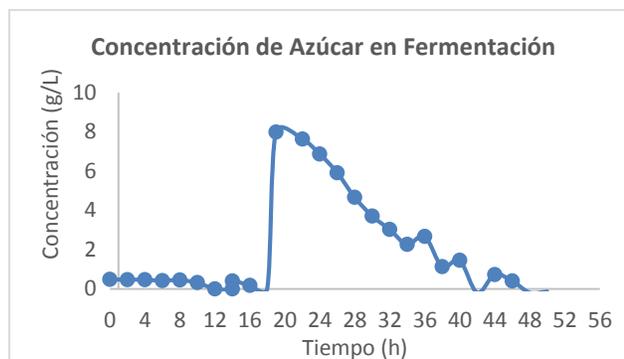


Fig. 1. Evolución de azúcares durante la fermentación.

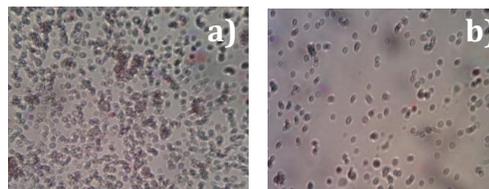


Fig. 2. *Cupriavidus necator* a las 56h de fermentación creciendo con a) 20% de aceite y b) 0% de aceite.

A todas las concentraciones de aceite fue posible obtener PHAs. Sin embargo, los rendimientos de biomasa final fueron mayores cuando se emplearon concentraciones de 10 y 20% de aceite. Bajo estas concentraciones la biomasa final obtenida fue cercana a 10 g/L. Es también, en estas concentraciones, donde la cantidad de polímero es mayor.

**Conclusiones.** Es posible usar aceite de aguacate para producir PHAs empleando a *Cupriavidus necator* ATCC 17699. De acuerdo con los resultados, las concentraciones de 10 y 20% de aceite producen un rendimiento mayor en la producción de PHAs.

### Bibliografía.

- [1] J.R. Jambeck, R. Geyer, C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, K.L. Law. (2015) *Sci*, 347:768-771.
- [2] C.S. Ha, W.J. Cho (2002) *Prog. Pol. Sci.* 27: 759-809.
- [3] M.R. Lopez-Cuellar, J. Alba-Flores, J.N. Gracida Rodríguez, F. Perez-Guevara (2011) *Int. J. Biol. Macromol.* 48: 74-80.
- [4] T. Charen, P. Vaishali, M. Kaushalya, K. Amutha, V. Ponnusami, D. Gowdhaman (2014) *Int. J. Chem. Tech. Res.* 5: 3197-3202.