Evaluación de las propiedades mecánicas de mezclas de polietileno con bagazo de caña de azúcar

Patricio Cuenca¹, Edwin Diana¹, José Melis¹

RESUMEN

Introducción: Los plásticos convencionales constituyen un grave problema medioambiental debido al elevado tiempo de degradación. Desde fines del siglo pasado se han mezclado plásticos sintéticos con biomasa para obtener materiales biodegradables que mantengan las propiedades mecánicas. Se han usado residuos como el bagazo de caña de azúcar para la mezcla, el cual es obtenido de la producción de azúcar y alcohol, generando un gran impacto al medio ambiente al usarse como combustible por su alto poder calorífico y bajo costo generando un exceso de gases que, liberados al ambiente, contribuyen con el efecto invernadero. Para la mezcla con el polietileno, el bagazo debe someterse a tratamientos físicos o químicos, para eliminar las impurezas que posee, siendo la digestión alcalina uno de los métodos más utilizados para realizar dicho tratamiento.

Objetivo: Evaluar las propiedades mecánicas de probetas hechas a partir de mezclas de polietileno con bagazo de caña de azúcar.

Materiales y Métodos: El bagazo recogido de la ciudad de Piribebuy, Cordillera, es sometido a lavado, secado, tamizado y molido, posteriormente puesto en contacto con NaOH al 0.5% por 2 horas a temperatura ambiente y neutralizado con HCl por 25 minutos. Finalmente, filtrado y secado en la estufa a 90 °C por 8 horas. Se extrudan mezclas con 5 y 10 % de bagazo en polietileno para obtener el material que luego se inyectan en un molde para obtener las probetas normalizadas mediante un sistema diseñado específicamente para este trabajo. El sistema consta de un cilindro calentado externamente con un émbolo manual que inyecta el material fundido en una matriz. Las probetas se analizan en el laboratorio de tecnología de plásticos de la Facultad de Ingeniería de la UNA mediante un Dinamómetro marca Zwick 1445.

Resultados y Discusiones: Los datos obtenidos del ensayo de tracción muestran que el módulo de elasticidad en la proporción 95:5 es mayor que para polietileno

1. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas, Paraguay.

E-mail: cuencapat93@gmail.com

DOI: 10.26885/rcei.foro.2019.261

solo, como es de esperar debido al efecto de refuerzo de las fibras. En cambio, disminuye en la mezcla 90:10, posiblemente por falta de adherencia de la fibra con la matriz polimérica. Adicionalmente, otras propiedades tales como límite elástico, esfuerzo máximo y esfuerzo a rotura aumentan a medida que se incrementa la proporción de fibras. Comparando los valores experimentales del comportamiento mecánico del polietileno obtenido con respecto a los valores teóricos, se observa aumento del módulo elástico de la mezcla 95:5 atribuido al efecto de refuerzo de la fibra, y una leve disminución en la mezcla 90:10 por una reducción de la adherencia de la fibra por exceso de la misma dentro de la matriz polimérica.

Conclusiones: Se lograron obtener probetas homogéneas que fueron ensayadas mecánicamente. Al comparar los resultados se observa que al aumentar la proporción de fibras se incrementan los valores de las propiedades, demostrando la compatibilidad del refuerzo con la matriz polimérica. Dando así un valor adicional a un residuo, que, combinado con el polietileno, mejora las propiedades inherentes del plástico.

Palabras clave: bagazo de caña de azúcar, polietileno, propiedades mecánicas.

REFERENCIAS

- Acreche, M., & Valeiro, A. (2011). Balance energético y emisiones de gases de efecto invernadero de la agroindustria sucro-alcoholera de Tucumán. Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales. *Caña de Azúcar*, 1(1).
- Agüero, A. C., Pisa, J. R., Agüero, C. J., & Bugeau, A. T. (2004). Poder calorífico del bagazo de caña de azúcar. *Revista de Ciencias Exactas e Ingeniería*, 13(24), 33-37.
- Berrocal, M. (1988). Efecto de los residuos de la industria azúcar-alcoholera, bagazo, cachaza y vinaza, en la producción de caña y azúcar en un vertisol de Guanacaste. *Agron. Costarric*, 12, 147-153.
- González, J. D., Kim, M. R., Bonelli, P. R., & Cukierman, A. L. (2004). Comportamiento de mezcla de plástico post-consumo y biomasa lignocelulósica sometida a degradación térmica. *Avances en energías renovables y medio ambiente*, 8(1).
- Perdomo, G. A. (2002). Plásticos y medio ambiente. *Revista Iberoamericana*, 3, p. 1-13.