

COMPOSITO DE PEBD RECICLADO CON FIBRA DE HENEQUEN

J. L. Animas Robles¹, R. Antonio Cruz¹, T. Lozano Ramirez², A.B. Morales Cepeda^{1*}

^{1*} *División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Madero. J Rosas y J. Urueta s/n
Col. Los mangos. Cd. Madero, Tamaulipas, 89440, México. acepeda71@yahoo.com*

² *Universidad Autonoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería*

Abstract – La obtención de compositos a partir de polietileno de baja densidad (PEBD) reciclado y fibras de henequén se realizó por medio del método de extrusión, y rotomoldeo. Se obtuvieron a diferentes relaciones de PEBD: fibra, estos compositos se caracterizaron por microscopia óptica y análisis térmico gravimétrico TGA. Las relaciones poli (etileno de baja densidad)/fibra estudiadas fueron 80/20, 90/10 y 95/5. De acuerdo a la microscopia óptica de los compositos se observó una mejor compatibilidad entre las relaciones 90/10 y 95/5, los análisis termogravimétrico del 100% de polietileno de baja densidad, tiene una temperatura de descomposición de 250, mientras que los compositos con fibra mostraron mayor resistencia a 450 °C

Introducción

En nuestra actualidad es muy común el uso de materiales plásticos para cualquier actividad, específicamente del Polietileno. Desde la utilización de plásticos para envasar sustancias tóxicas o corrosivas hasta la envoltura de nuestros alimentos. Dada su característica de bajos costos se ha hecho un uso desmedido de los mismos y por ende nuestros espacios y rellenos sanitarios se encuentran sumamente saturados de productos fabricados de materiales plásticos.

De ahí la inquietud de llevar a cabo un estudio con base en estos elementos no orgánicos y poco o nada biodegradables, además de utilizar una fibra de una planta que es cultivada en la región Tamaulipeca: el henequén (agave fourcroydes) la cual será injertada a la matriz de PE dándole así características especiales y una posible biodegradabilidad que trataremos de comprobar.

El proceso de creación de compositos a partir de matrices reciclables y de material orgánico como fibras, esta cobrando auge en las investigaciones de carácter de nuevos polímeros, ya que es posible comprobar la viabilidad e estos nuevos materiales mediante el uso de métodos sencillo a los cuales se le aplicaran pruebas que pueden considerarse como rutinarias a nivel de laboratorio.

Se ha visto que las fibras de henequén pueden llegar a modificarse en cuanto a sus propiedades físicas y química mediante la inserción de materiales sintéticos; ya que pueden proveerle de mejoras como: carga de ruptura, recuperación de humedad, teñido, reducción carga estática, así como una biodegradabilidad y una mayor estabilidad térmica del polímero (Antonio, 2000).

Sosa y col. en el 2002, sintetizaron un composito a partir de residuos vegetales y una matriz de Polipropileno. Ellos observaron un incremento del modulo del material compuesto con respecto a la matriz, conforme se incrementaba el contenido de fibra hasta porcentajes del 10% y arriba de este porcentaje el modulo se mantuvo constante hasta porcentajes 30% en peso.

Por otra parte se ha visto que el reforzamiento de polipropileno reciclado con fibras naturales de Curaua constituye otra de las alternativas viables para la creación de compositos utilizando el método de moldeo por extrusión-inyección el cual constituye un proceso continuo. Se observó que hubo mejoras en las propiedades en relación con la matriz propuesta, aún más cuando se le adicionó anhídrido maléico a la matriz, así como utilizando una reducción en la longitud de las fibras. Pero por otra parte se observó que decreció la fuerza al impacto por la extrema fuerza de adhesión que presentaban los compositos.

Un sin numero de pruebas de estudios de materiales compuestos se han realizado, pero en caso particular se reforzarán los termoplásticos mediante el uso de fibra natural; esto es, utilizando el método de extrusión. Usualmente se utilizan extrusores dobles pero es posible llevar a cabo el estudio en un extrusor de constitución sencilla con resultados satisfactorios.

En este estudio se menciona que es necesario tener en cuenta la temperatura ideal para no degradar la fibra y sobre todo que la humedad que esta contenga debe oscilar entre un 8 a 12.6%.

Así también debe de seleccionarse un método idóneo para la preparación de la fibra ya que esto puede modificar la superficie de la misma

Sección Experimental

Las fibras del henequén se purificaron de acuerdo a Antonio 2000, mediante una extracción Soxhlet , utilizando una mezcla de Xileno-tolueno 1:1 (vol:vol), en una relación liquido-fibra 100:1 (vol:peso), durante un periodo de 24 hrs a una temperatura de 70 °C. Al término del cual se lavaron con una mezcla etanol-agua 1:1 y posteriormente con agua destilada. Posteriormente se seco a vacío por un periodo de 2 hrs a 60°C, con la finalidad de eliminar la humedad.

Extrusor: El PEBD (bolsas) fue cortado en pequeñas laminas, la fibra se utilizó en una longitud de 5 mm, con 3 relaciones en peso del composito: 100% PEBD, 90% PEBD con 10% en fibra, 80% PEBD con 20% en fibra y 70% PEBD con 30% en fibra. Posteriormente se introdujo el PEBD y fibra a las relaciones deseada al extrusor utilizando el cabezal para formar laminas con una temperatura de 140°C en el motor y 167°C en el cabezal. Las relaciones de compositos se realizaron con tres repeticiones para corroborar posteriormente la reproducibilidad de la técnica.

Rotomoldeo: Se calcularon las 3 relaciones: 100%, 95-5% 90-10% (PEBD/fibra), a 140°C por 30 minutos logrando una distribución homogénea de la fibra (se recomienda usar trazas de fibra de 5mm o menores), el PEBD se utilizo en pellets

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se resume los compositos obtenidos por los metodos de rotomoldeo y extrusión. En el rotomoldeo se apreció que es conveniente utilizar relaciones de 95% PEBD- 5 % fibra para evitar el aglomeramiento de la fibra (Tabla 1).

Tabla 1. Observaciones en el método de Rotomoldeo durante la síntesis del composito PEBD/fibra henequén.

Id.	Composición	Resultados y observaciones
R1	100% PEBD	Se hizo un molde mas homogéneo y sin llegar a oxidarse..
R2	90% PEBD-10% Fibra	Se observó una mejor distribución de la fibra y un menor numero de espacios en el molde. Se concluye usar menor cantidad de fibra.
R3	95% PEBD-5% fibra	Se observó una distribución mas detallada de la fibra con respecto al PEBD que forma el cuerpo del molde.
E1	80% PEBD- 20% fibra	Se observó una buena distribución de la fibra, que aunque ocupan gran parte de la laminilla no existe aglomeración, ni burbujas.
E2	90% PEBD- 10% fibra	Se observa aglomeración y no muy buena distribución de la misma. No se presentaron burbujas.

En la fotografía 1a se observa una magnificación del composito 95 PEBD/ 5 Fibra sintetizado por el método de rotomoldeo. La fibra de celulosa son las partes oscuras filamentosas, la matriz de PEBD se observa de color amarillo con cierto brillo, no se observa la presencia de burbujas en el composito lo que hace suponer una interacción entre la fibra y la matriz de PEBD.

Algunos espacios de aire se observan en la matriz de PEBD en el composito 90/10 sintetizado por el método de rotomoldeo (figura 1b), esto puede ser adjudicado a las revoluciones por minuto del

moldeo. En general una superficie homogénea es observada como la muestra de 95/5 con el mismo método.

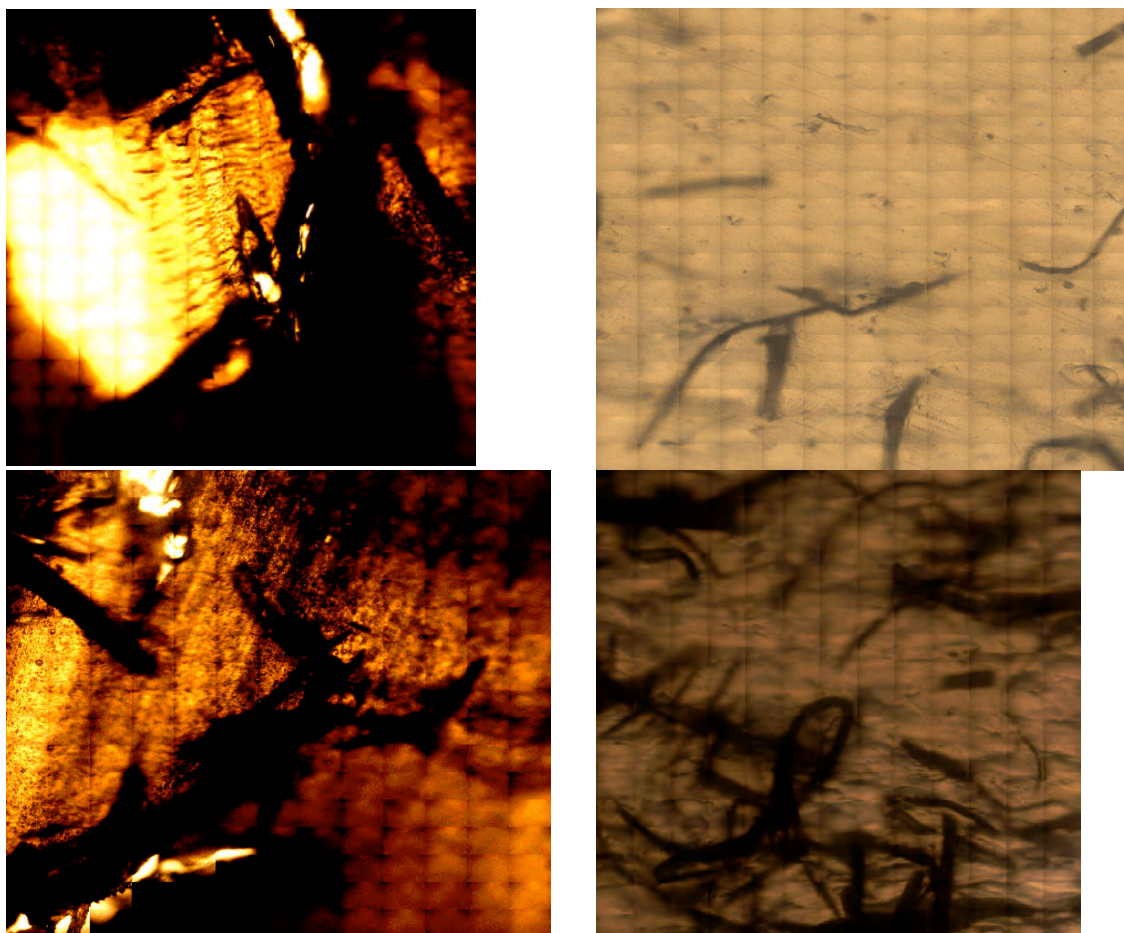


Fig 1 .- Fotografía del compuesto 95/5, magnificado con objetivo 10X

El compuesto 90/10 sintetizado por el método de extrusor se observa una superficie homogénea, la superficie es menos brillante debido al contraste de la computadora (foto 1d). Los análisis termogravimétrico mostraron que el compuesto presenta mayor resistencia a la temperatura (400°C), comparándolo con el PEBD puro (250°C).

Conclusiones

En el método de extrusión se observó una interacción media entre las fibras y la matriz del PEBD pero resulta un método de mas cuidado al momento de seleccionar el tamaño de las fibras, así como también depende del extrusor a utiliza. Se observó una dispersión uniforme de la fibra en el molde y no se observó burbujas en el compuesto resultante por el método de rotomoldeo, un compuesto transparente y con superficies lisas al tacto, se recomienda utilizar relaciones de 95% PEBD y 5% de fibra para así evitar el empalme de la misma y obteniendo un compuesto uniforme. Los análisis termogravimétrico demuestran mayor resistencia a la temperatura de los compuestos propuestos comparados con el polietileno de baja densidad puro

Referencias

1. R. Antonio Cruz, Tesis, ITCM, 2000.
2. S. Catzin, R. Magno Hernández, Duarte Aranda, Canché Escamilla G., 25 Encuentro Nacional AMIDIQ, Memorias, ISBN 970-31-0268-9, Jalisco, 2004, CD.
- A. Marcia, Silva Spinance, K. G. Karen Feroseli, C. S. Lambert, M. A De Paoli, Macro 2004, IUPAQ, CD.