

## **Síntesis de un copolímero (elastómero termoplástico-glicidil-metacrilato) para la modificación del polietilentereftalato**

Mendoza Martínez, A.M.<sup>1</sup>, Echavarrí Franco, N.I.<sup>2</sup>, Hernández Zamora G.<sup>3</sup>,  
Rivera Armenta, J.L.<sup>4</sup>, Morales Cepeda A.B.<sup>5</sup>.

<sup>1,2,4,5</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Cd. Madero, J. Rosas y J. Urueta s/n Colonia Los Mangos, Cd. Madero, Tamaulipas, C.P. 89440, México.

<sup>3</sup>Dynasol Elastómeros S.A.  
amendoza\_00@yahoo.com.mx<sup>1</sup>

### **1. Resumen**

En este proyecto se sintetizó un copolímero injertado (elastómero–glicidil-metacrilato). El elastómero que se utilizó fue CALPRENE 501 (C-501), el cual es un elastómero termoplástico lineal, se le adicionó el monómero glicidil-metacrilato (GMA) como compatibilizante en diferentes composiciones, ya que el elastómero por sí solo no puede combinarse con el polietilentereftalato (PET). Este copolímero será capaz de mejorar las propiedades mecánicas del PET, con el fin de que pueda incurrir en nuevos mercados, y así mismo ampliar la cantidad de clientes de la empresa que fabrica dicho elastómero. Se caracterizaron los copolímeros obtenidos por FTIR, DSC, para comprobar el injerto del GMA en la cadena del C-501.

### **2. Introducción**

El desarrollo de resinas termoplásticas reforzadas con elastómeros constituye una importante contribución en la industria de los polímeros comerciales referido principalmente a la mejora evidente de propiedades mecánicas. En relación a polímeros que permiten la modificación de las propiedades mecánicas antes mencionadas, existen elastómeros de diferente naturaleza, sin embargo, los elastómeros termoplásticos de estireno-butadieno sintetizados por polimerización aniónica, permiten obtener una variedad de estructuras que cubren un amplio espectro de propiedades flexibles y de resistencia al impacto. Estos elastómeros pueden ser usados para llevar a cabo la modificación de

plásticos de ingeniería, bien sea por mezcla física donde interaccione el polímero plástico a ser modificado como matriz principal y el elastómero modificador, o bien, mediante aditivos compatibilizantes que ofrezcan sinergias para favorecer la modificación física .

Algunas investigaciones recientes han identificado distribuciones de elastómeros en mezclas binarias de plásticos. [Hobbs y colaboradores en 1988]<sup>1</sup>, reportaron que la modificación de tipo capa-coraza de partículas elastoméricas de metacrilato-butadieno-estireno (MBS) fueron distribuidas solamente en la fase de policarbonato (PC) en una mezcla fundida de PC-poli-(butilen-tereftalato)(PBT)-MBS, que se puede referir como mezcla PC-PBT-MBS. [Chapleu 2003]<sup>2</sup> reporta la modificación del impacto del PET, utilizando varios modificadores, a diversas concentraciones, encontrándose un mejora significativa en las propiedades tales como fuerza tensil, módulo tensil, dureza y deformación al corte.

### **3. Condiciones experimentales**

#### *3.1 Preparación de las materias primas*

Se lava el elastómero con un solvente para quitar todos los lubricantes que contiene, y se recupera el C-501 puro por medio de una filtración a vacío, se pone a secar en una estufa a temperatura de ebullición del solvente utilizado.

Se elimina el inhibidor del monómero GMA utilizando una columna de separación con gas de arrastre con el fin de que el GMA pueda reaccionar fácilmente con el C-501.

#### *3.2 Síntesis del copolimero*

En un reactor de vidrio con una agitación constante, se disuelve el elastómero previamente lavado, se calienta a una temperatura de 60°C, después se le agrega el iniciador y por ultimo el GMA, en ese momento empieza la reacción que dura 5 horas, finalmente se introduce la solución en una estufa a temperatura de ebullición del solvente, y se deja secar por 36 horas para eliminar el solvente.

El ultimo paso es la purificación del copolímero, se le realizan varios lavados con solventes para retirar las materias primas que no reaccionaron así como también algunos subproductos que se formaron durante la reacción, una vez terminados los lavados el copolímero se pone a secar nuevamente.

## 4. Resultados y discusión

### 4.1. Caracterización por FTIR

En la figura 1 y 2 se puede observar los IR del elastómero C-501 puro y del copolímero.

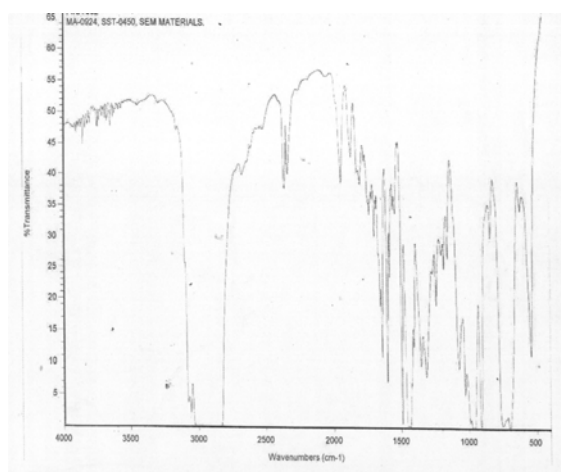


Figura 1. IR del C-501 puro

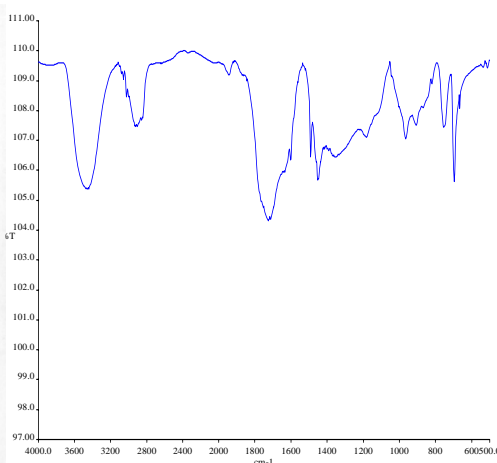


Figura 2. IR del C-501-GMA

En estos IR se puede observar la aparición de los grupos carbonilos que se encuentran en espectro alrededor de los  $1800\text{cm}^{-1}$  los cuales son característicos del monómero GMA que se presentan en la figura 2, los cuales no aparecen en el IR del C-501, corroborando la presencia del GMA en la cadena del C-501.

### 4.2. Caracterización por DSC

En las figuras 3 y 4 se presentan los termogramas del C-501 y del copolímero

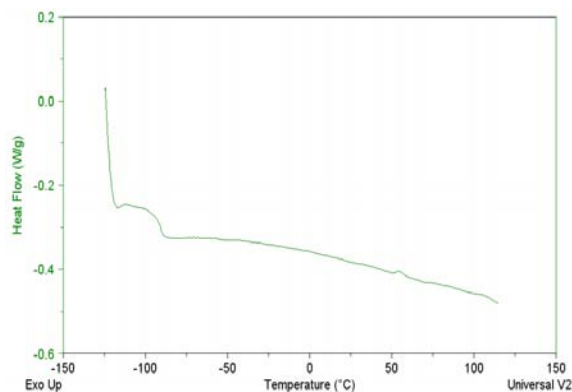


Figura 3. Termograma del C-501

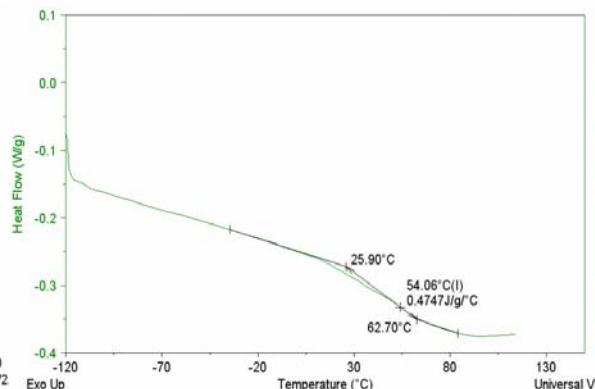


Figura 4. Termograma C-501-GMA

En estos termogramas podemos ver como la  $t_g$  del C-501 puro esta alrededor de los  $-89^{\circ}\text{C}$  y la  $t_g$  del copolímero se encuentra a  $54^{\circ}\text{C}$  aproximadamente, estos resultados nos confirman el injerto del monómero en el elastómero, ya que el monómero esta aportando la parte cristalina del copolímero, y a mayor cristalinidad la  $t_g$  va a ser mayor como se esta demostrando claramente en dichos termogramas.

## 5. Conclusiones

Con estos resultados de las caracterizaciones por FTIR y DSC se concluye que los materiales utilizados son apropiados para esta síntesis del copolímero así como las condiciones de reacción utilizadas. Podemos decir que el copolimero esta presentando una bifuncionalidad gracias a la parte amorfa que proporciona el elastómero C-501 y a la parte cristalina que le otorga el GMA, esto es sumamente conveniente para el objetivo de dicho copolímero que es la de modificar el PET, ya que la parte cristalina es a fin con el PET y la amorfa le aumentara sus propiedades mecánicas. Por lo que se concluye el Copolímero C-501-GMA es un buen candidato para la modificación del PET.

## 6. Referencias

- <sup>1</sup> Hobbs, S. Y., Dekkers, M. E., Watkins, V. H., Journal of Materials Science, 1988,23, 1219.
- <sup>2</sup>Chapleu, N.,Huneault, M. A. Journal of Applied Polymer Science, 2003, 90, 2919-2923