

## CP-CT-15

### ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS TERMICOS EN EL ESPESOR LAMELAR DE COPOLÍMEROS DE ETILENO MODIFICADOS

José Luis Prin (1), Cristian Puig (2), Gilma Hernández (1), Yaruma Reyes (1), Luz M. Marcano (1)  
y Blanca Rojas de Gascue\*(1).

(1)Universidad de Oriente, Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas,  
IIBCA- UDO, Cerro del Medio, Apdo. Postal 245, Cumaná. Edo. Sucre. (2)Grupo de Polímeros,  
Departamento de Ciencias de lo Materiales, Universidad Simón Bolívar, Apdo. Postal 89000,  
Caracas 1080-A.Venezuela  
Email: joseluis\_prin@hotmail.com

**INTRODUCCIÓN:** Las propiedades de polímeros semicristalinos de cadena flexible dependen en gran medida de su grado de cristalinidad. Utilizando microscopía electrónica de transmisión es posible estudiar estas zonas cristalinas que se caracterizan por formar estructuras lamelares. El espesor de éstas está determinado por las condiciones de cristalización. Los cristales que se forman en condiciones cercanas al equilibrio exhibirán espesores mayores. El uso de grupos químicos para su injerencia en la cadena polimérica, para que actúen por ejemplo como agentes de acoplamiento en mezclas, en el caso de polímeros semicristalinos tienden a disminuir su grado de cristalinidad. El objetivo de este trabajo es comparar el efecto de diferentes tratamientos térmicos en la cristalización isotérmica y dinámica de polietilenos lineales y copolimerizados con diferentes alfa-olefinas, y con dietil ester del ácido maleico (DEM).

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se utilizaron muestras de copolímeros de etileno comerciales, tres de polietileno de alta densidad (PEAD1, PEAD2 y PEAD3) y un polietileno lineal de baja densidad (PELBD). Los comonomeros y su contenido (% mol) son: 1-buteno (PEAD1); 1-hexeno, 0,8% (PEAD2); 1-buteno, 0,35% (PEAD3); y 1-buteno, 3,41% mol (PELBD). Los PEAD y el PELBD se funcionalizaron (PEAD1F, PEAD2F, PEAD3F, PELBDF) con dietil ester del ácido maleico (DEM) en disolución<sup>1</sup>. Para el análisis morfológico, los PE se sometieron a tres diferentes tratamientos de cristalización. El primero consistió en cristalizar los PE en un Calorímetro Diferencial de Barrido (DSC-7) Perkin Elmer, después de ser encapsulados en aluminio y mantenidos a 160°C por 30 minutos en el equipo. La cristalización se realizó enfriando las muestras con una velocidad de barrido de 10°C/min entre 160°C y 25°C. El segundo tratamiento consistió en mantener las muestras a 120°C por 24 h. en aceite de silicona, y luego enfriarlas en acetona bruscamente. El tercer tratamiento fue isotérmico similar al anterior pero una vez transcurridas las 24 h., se dejó que las muestras enfriaran lentamente hasta que alcanzaran la temperatura ambiente. En todas las

muestras se evaluó la morfología lamelar en un Microscopio Electrónico de Transmisión (MET) Hitachi a 100 kV, modelo H-600. Para revelar la morfología lamelar se colocaron las muestras previamente en  $\text{HClSO}_3$  durante 24 horas<sup>2</sup>. Las medidas de los espesores lamelares se realizaron en los negativos fotográficos obtenidos en el MET.

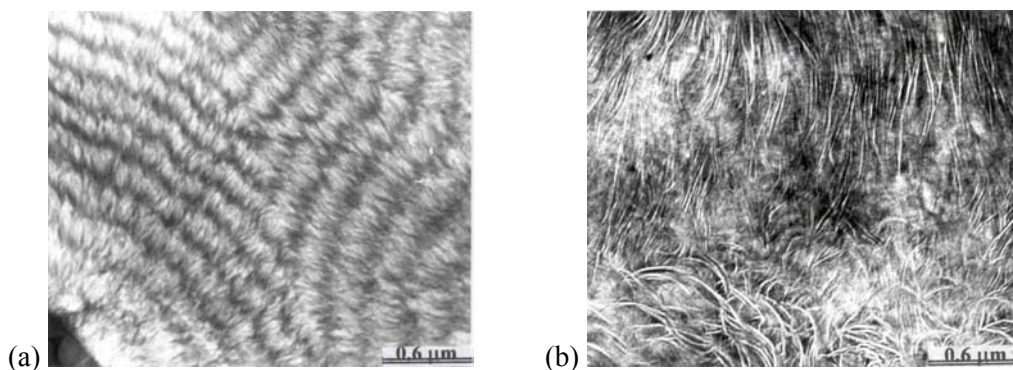


Figura 1. Morfología lamelar: (a) de PEAD3 con tratamiento isotérmico seguido por enfriamiento brusco y (b) de PEAD2-f-DEM con tratamiento dinámico en el DSC, enfriado a 10°C/min.

**RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:** La morfología lamelar es observada en el MET para todas las muestras estudiadas (ver Fig. 1). Independientemente del tratamiento térmico utilizado se pudieron establecer diferencias en las distribuciones de espesores lamelares de los polietilenos de partida y los funcionalizados, tal como se observa por ejemplo en la Fig. 2. Las poblaciones lamelares de mayor espesor de los PE originales tienden a disminuir o a desaparecer con la funcionalización. Estas variaciones indican que la funcionalización tiende a afectar las secuencias de etileno cristalizables que son las que definen el tamaño del espesor lamelar.

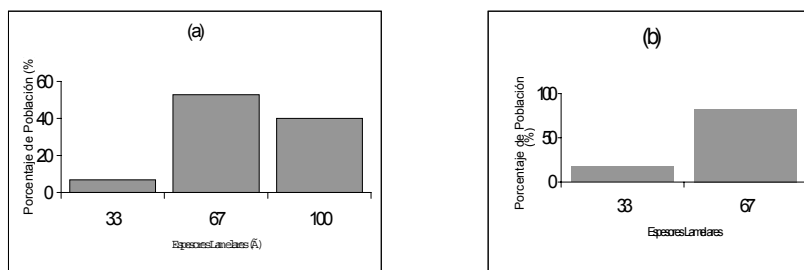


Fig.2. Distribución de espesores lamelares en PEAD2 (a) antes y (b) después de la funcionalización.

## REFERENCIAS:

- (1) Rojas Gascue B, Fatou JG, Martínez MC, Laguna O, *Eur. Polym.J.*, **32** (1996) 725.
- (2) Kanig G, *Colloid Polym. Sci.*, **261** (1983) 373.