

Título de la Tesis: "Estructura y morfología de polímeros semicristalinos orientados. Modelo y aplicación a Polietileno lineal"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Failla, Marcelo Daniel

Director: Dr. Jose Carella

### Resumen

La extrusión desde el estado sólido de Polietilenos de alta densidad modifica profundamente la morfología y el estado de orientación molecular. La extrema orientación da origen a un comportamiento anisotrópico y permite que se realicen mediciones de propiedades termomecánicas en la dirección del eje de las cadenas moleculares. Del análisis de estas propiedades y del conocimiento de las características morfológicas de las fibras se puede estudiar los efectos de la interacción entre fases cristalinas y no cristalinas.

Fibras de Polietileno de alta densidad fueron obtenidas por extrusión desde el estado sólido en un rango de temperaturas que abarcó desde 93°C y 130°C. La relación de estirado varió entre 4 y 30. Dos Polietilenos lineales de distintos grados fueron utilizados. La morfología inicial del material se cambió de manera de tener una estructura de cristales de cadena plegada hasta una estructura de cristales de cadena extendida.

La cristalinidad y la densidad de las fibras fueron determinadas. El módulo elástico a la flexión y el coeficiente de expansión térmica lineal paralelo a la orientación fueron determinados en un amplio rango de temperatura desde -130°C a 50°C. Estas dos propiedades están relacionadas al grado de continuidad estructural de la fibra.

El signo y la magnitud del coeficiente de expansión térmico confirma la existencia de una estructura de cadenas extendidas. Sus características y la fracción en que se encuentra están íntimamente relacionadas a las condiciones de procesamiento.

Un modelo para la estructura de las fibras se propone para explicar los efectos de la temperatura y los valores obtenidos del módulo y del coeficiente de expansión en término de fracción volumétrica de cristales y de cristales de cadena extendida.

Al menos tres procesos de relajamiento pueden ser identificados  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ , los cuales originan que la continuidad estructural cambie con la temperatura.