



## **Materias Primas**

### **Matriz**

Si bien en muchas ocasiones los términos “polímeros”, “macromoléculas” y “plásticos” se han utilizado como sinónimos se suele aducir a una diferencia en cuanto a su definición. Así una macromolécula sería un compuesto químico formado por  $n$  unidades estructurales repetidas ( $n$ -meros), las cuales serían los monómeros que las dieran lugar. El término polímero se referirá a una macromolécula sintética, y finalmente, un plástico sería un polímero adicionado y acondicionado para su uso en la industria.

Las macromoléculas pueden estar unidas entre sí mediante fuerzas de diversa intensidad. Así, cuando sean de baja intensidad, podremos superarlas con un simple calentamiento dando lugar al plástico fundido. Los polímeros con estas características son los llamados **Termoplásticos** los cuales se funden o plastifican con un suministro de calor, es decir, con un incremento de temperatura.

Cuando las fuerzas de unión de estos filamentos entre sí son tan intensas que llegan a igualar a las de construcción de ellos mismos, se romperán antes de separarse, lo que implica que al incrementar la temperatura no podrán cambiar de estado sólido a líquido, denominando a estos polímeros termoendurecibles o **termoestables**.

Los polímeros termoestables se fabrican normalmente a partir de precursores líquidos o semisólidos que endurecen irreversiblemente; esta reacción química es conocida como **policondensación, polimerización o curado** y al final del proceso, la resina líquida se convierte en un sólido duro con eslabones químicos en cruz, lo que produce una red tridimensional tirante de cadenas de polímero.

A diferencia de los termoplásticos esta reacción es irreversible y el polímero no puede ser reciclado. El polímero no funde, pero si la temperatura se incrementa lo suficiente, el polímero termoestable comienza a descomponerse y a degradarse.

**Las resinas de poliéster insaturado** constituyen la familia más importante de las resinas termoestables utilizadas en los materiales compuestos. El curado de una resina de poliéster insaturado está afectado por el uso de iniciadores químicos y aceleradores y por la aplicación de calor o exposición a la radiación. En el curado simple a temperatura ambiente de un sistema, el acelerador es un bajo porcentaje de una sal de cobalto orgánica, la cual es añadida a la resina. Cuando la resina se prepara para ser utilizada en el proceso, se mezcla uniformemente entre un 1 y un 3 % del iniciador con la resina. El iniciador (a menudo descrito incorrectamente como un catalizador), es normalmente un peróxido orgánico (por ejemplo, peróxido de metil etil cetona MEKP). Su función es reaccionar con el acelerador, lo que ocasiona que la molécula se rompa, produciendo radicales libres que inician una reacción de polimerización adicional en el estireno diluido.

En la práctica la resina de poliéster insaturada se obtiene por policondensación del anhídrido maleico, anhídrido ftálico y polipropilenglicol. El polímero obtenido es disuelto en estireno. Esta solución

puede copolimerizar bajo la acción de radicales libres o por el calor. Para el suministro a los usuarios, la mezcla se estabiliza con inhibidores (hidroquinona).

Los principales tipos de resina poliéster son:

- La Ortoftalica que es una resina de utilización general.
- La Isoftalica que tiene propiedades de resistencia superior al desgaste y a los agentes químicos y medioambientales.
- La Isoftalica con neo-pentil glicol (ISO-NPG), mayor resistencia química y al medio ambiente.

Otras resinas utilizadas en el proceso de pultrusión son las resinas epoxicas. Estas resinas contienen en su molécula dos o varias funciones epoxidicas o glicidicas. La resina epoxi más típica es el diglicidilester del bisfenol A (DGEBA). La dureza de los epoxis es superior a la de las resinas de poliéster y, por ello, pueden operar a temperaturas más altas. Tienen buena adherencia a muchos sustratos, baja contracción durante la polimerización y son especialmente resistentes a los ataques de álcali.

Las resinas termoendurecibles vinilester son relativamente recientes y están llamadas a tener un gran desarrollo, a pesar de su costo elevado, 1.5 a 2 veces superior a las poliéster clásicas. Estas resinas son el resultado de una poli adición de resina epoxi sobre el ácido insaturado acrílico o metacrílico.