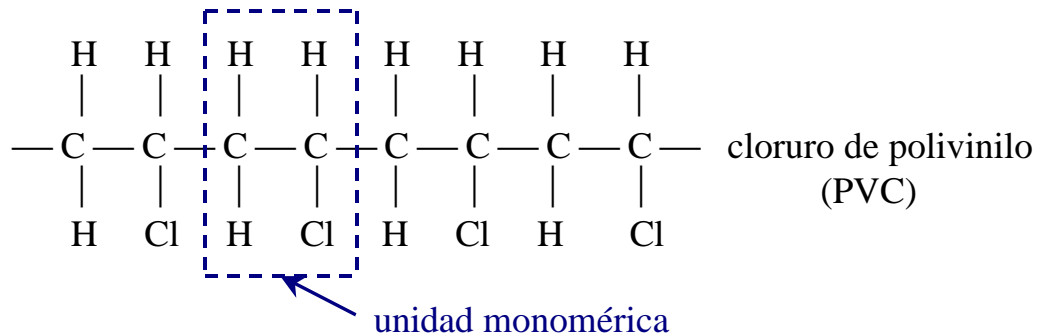
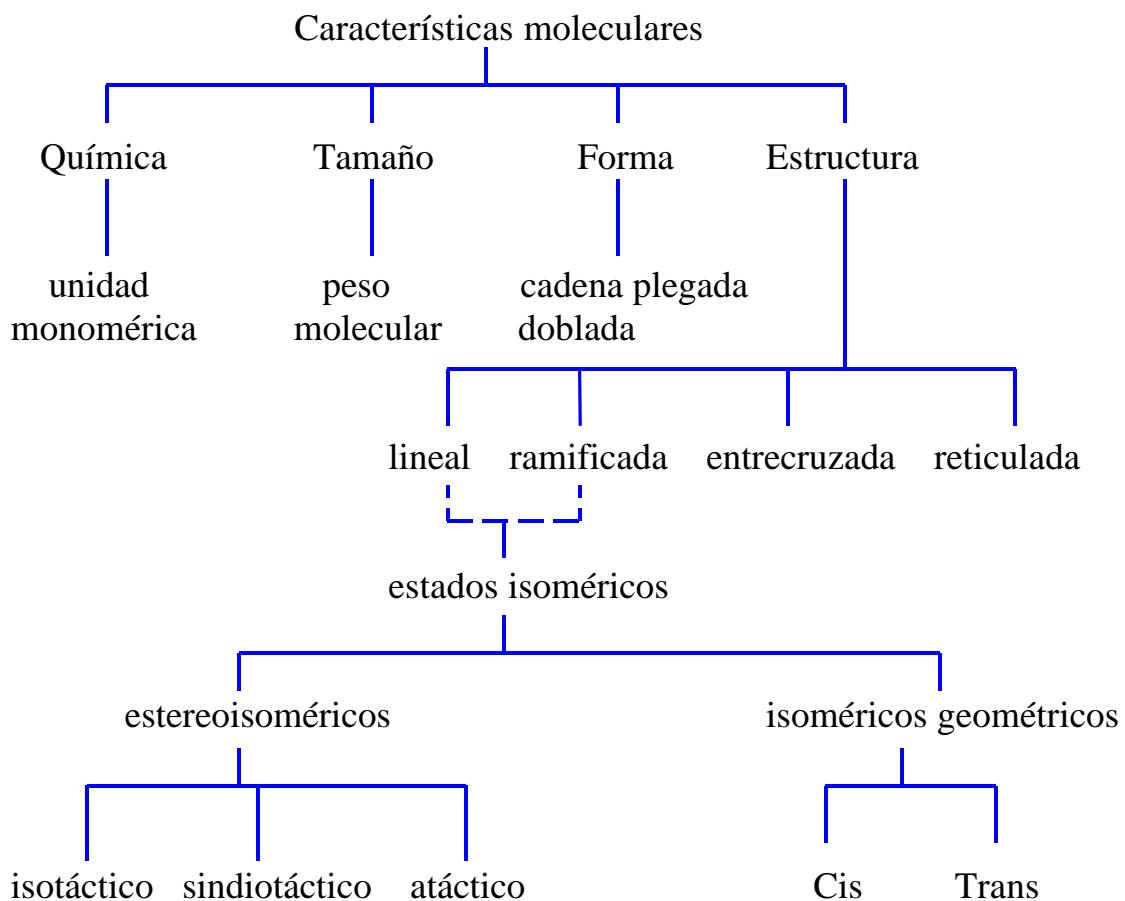


8. POLÍMEROS

Polímero → estructuras moleculares de alto peso molecular, construidas por repeticiones de unidades más pequeñas, meros (monómeros).



Clasificación de las moléculas poliméricas:

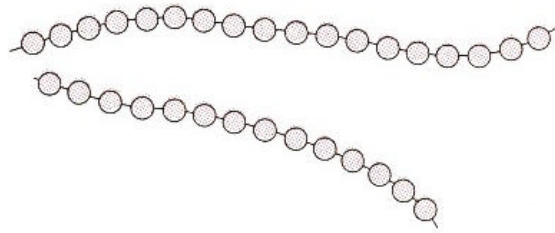


Tamaño: Peso molecular medio $M_w = \sum w_i M_i$

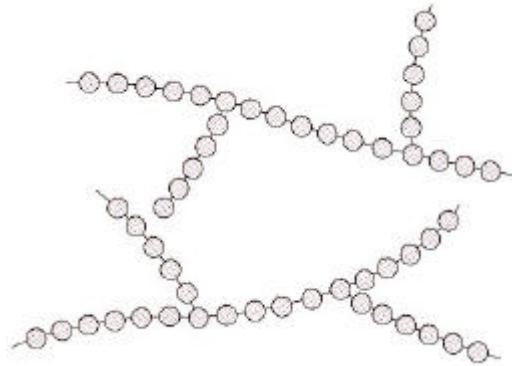
Estructura Molecular

a) Polímeros lineales:
(polietileno, cloruro de polivinilo, poliestireno, etc.)

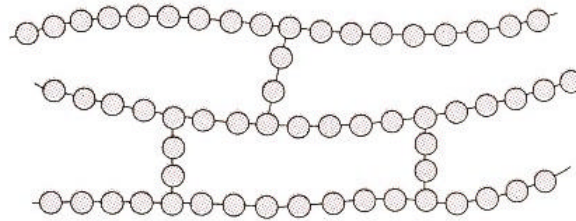
**** cada círculo representa una unidad monomérica**



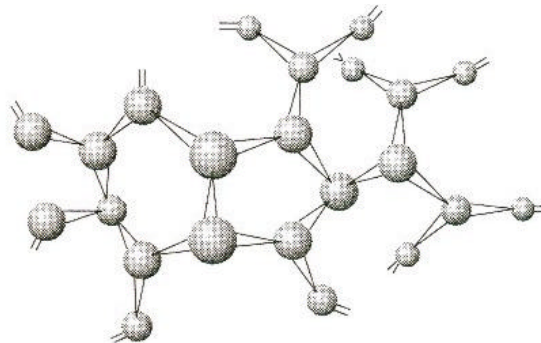
b) Polímeros ramificados:
(cloruro de polivinilo, poliestireno)



c) Polímeros entrecruzado (caucho)



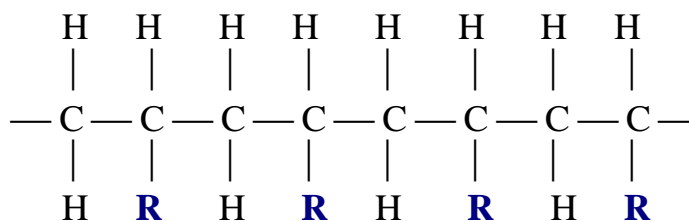
d) Polímeros reticulados:
(epoxy)

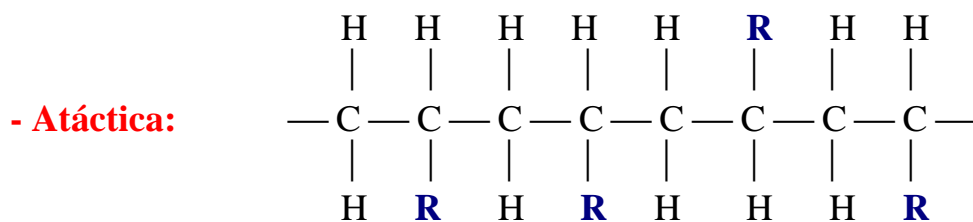
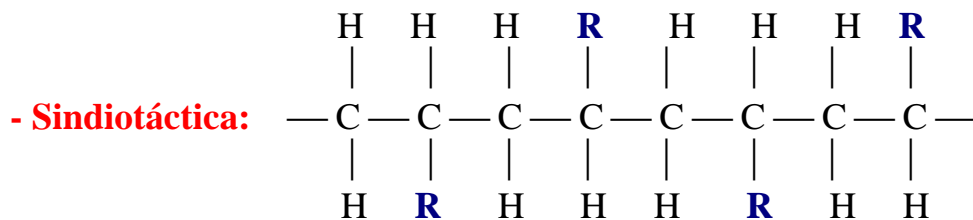


Estados Isoméricos

a) Estereoisomería

- Isotáctica:





b) Isomería geométrica (configuraciones de la cadena en unidades monoméricas que tienen doble enlaces entre átomos de carbón).

Ejemplo: Isopropeno:



Cis (cis-isopropeno, caucho) Trans (tras-isopropeno, gutapercha)

Peso Molecular, M_n y M_w

- Peso molecular medio numérico, M_n : se distribuyen las cadenas en una serie de intervalos de tamaño, y luego se determina la fracción del número total de cadenas correspondiente a cada intervalo de tamaño.

$$M_n = \sum x_i M_i$$

M_i , x_i corresponden al peso molecular y a la fracción del número total de cadenas correspondiente al intervalo de tamaño i , respectivamente.

- Peso molecular medio másico, M_w : peso de la fracción de moléculas incluidas dentro de varios intervalos de tamaños.

$$M_w = \sum w_i M_i$$

w_i corresponde al peso de la fracción de moléculas situadas dentro del correspondiente intervalo de tamaños.

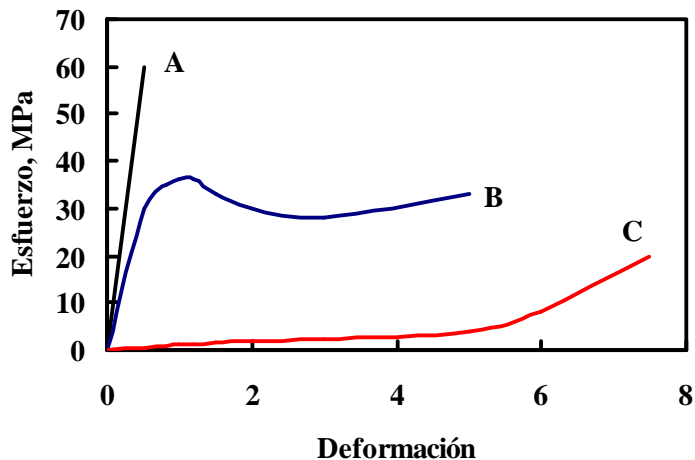
Principales tipos de polímeros

- a) Plásticos: {
 - Termoplásticos: se deforman por calor (polietileno-PE, polipropileno-PP, nylon, cloruro de polivinilo-PVC, etc.)
 - Termoestables: forma permanente se obtiene por reacción química (resina epoxy, poliéster-fibra de vidrio, fenol-formaldehido-bakelita, etc.)
- b) Elastómeros: cauchos, deformación elástica no lineal (poli-isopropeno-goma natural, policloropropeno-neoprene, etc.)
- c) Naturales: celulosa, proteínas, etc.

Propiedades mecánicas y termomecánicas

➤ Los materiales poliméricos presentan 3 tipos distintos de comportamiento esfuerzo-deformación: frágil, dúctil y totalmente elástico. En los polímeros, el módulo de elasticidad, resistencia a la tracción y ductilidad se determina de la misma forma que en las aleaciones metálicas.

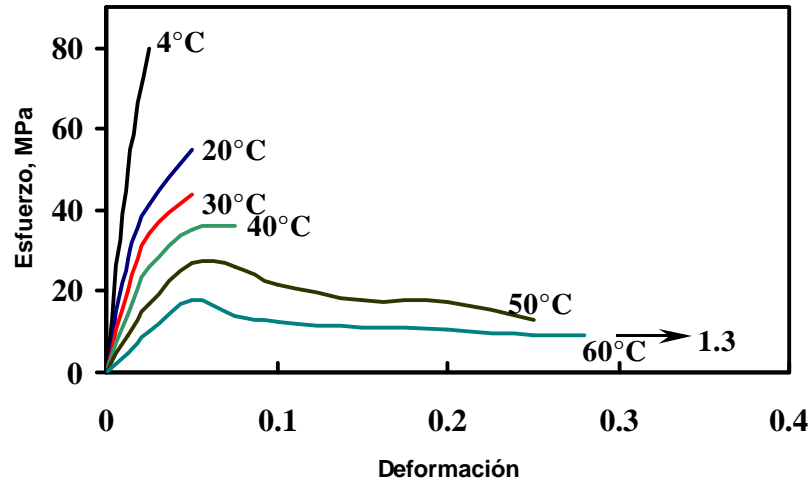
- A: Polímero frágil (poliestireno)
- B: Material con ductilidad (polipropileno)
- C: Totalmente elástico (elastómeros)



➤ Influencia de la Temperatura:

Ejemplo:

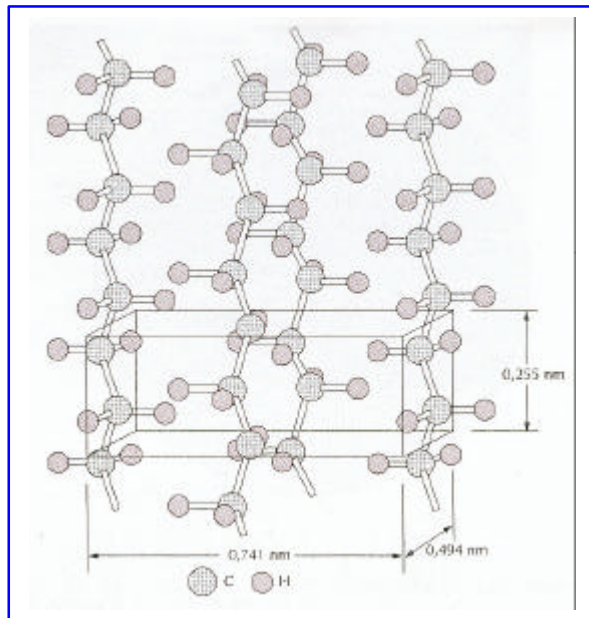
Metacrilato de metilo



Cristalinidad polimérica:

- Ordenamiento (empaquetamiento) de cadenas moleculares para producir una disposición atómica ordenada.

Estructura cristalina y la celda unidad del polietileno, y su relación con la estructura de la cadena molecular.



- Sustancia moleculares constituidas por pequeñas moléculas son cristalinas al estado sólido y amorfas al estado líquido (agua, metano, etc.)
- Moléculas poliméricas, por su tamaño y complejidad, son generalmente semicristalinas con regiones cristalinas dispersas dentro de un material amorfo.

Grado de cristalinidad, %: desde completamente amorfo a casi totalmente cristalinas (95 %)

$$\% \text{ cristalinidad} = \frac{\rho_c (\rho_s - \rho_a)}{\rho_s (\rho_c - \rho_a)} \times 100$$

ρ_s , ρ_a y ρ_c corresponden a las densidades del polímero al que se desea medir la cristalinidad, del polímero totalmente amorfo y del polímero totalmente cristalino, respectivamente.

El grado de cristalinidad depende de:

- velocidad de enfriamiento durante la solidificación
- configuración de la cadena

Técnicas de conformado

El procedimiento a utilizar depende de: tipo de material (termoplástico, elastómero, etc.), de la temperatura de ablandamiento, la estabilidad del material, la geometría y el tamaño del producto.

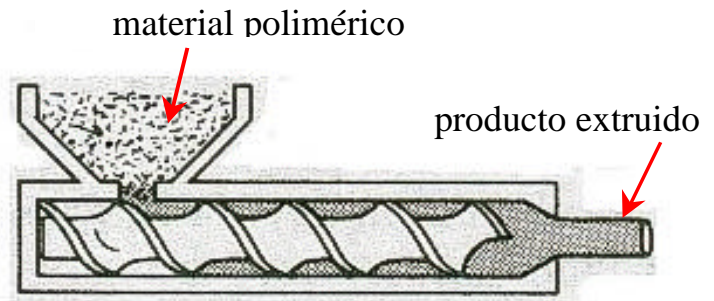
➤ Conformado de plásticos:

- moldeo por compresión
- moldeo por transferencia
- moldeo por inyección
- moldeo por extrusión
- moldeo por soplado
- colada

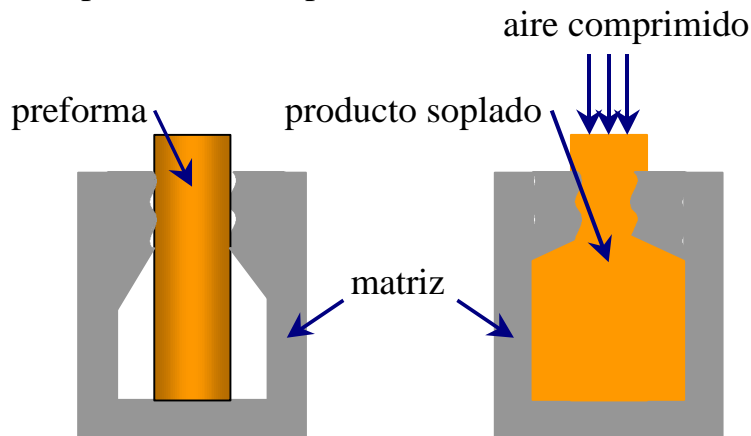
➤ Conformado de elastómeros:

- Vulcanización: proceso de entrecruzamiento conseguida mediante una reacción química no reversible. Generalmente se agrega azufre al elastómero en caliente; los átomos de S unen cadenas vecinas formando el entrecruzamiento.

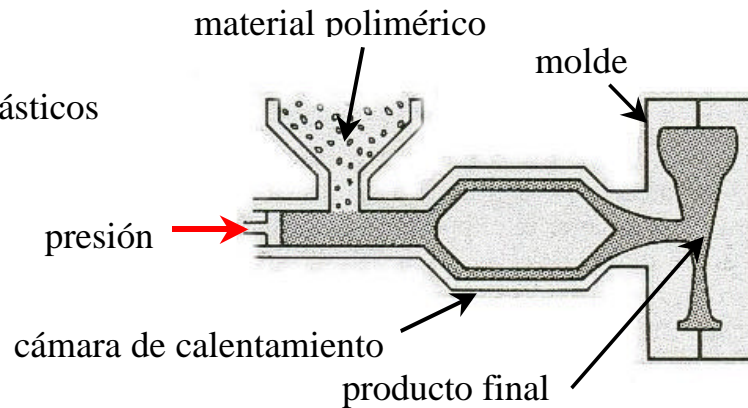
a) Extrusión de termoplástico



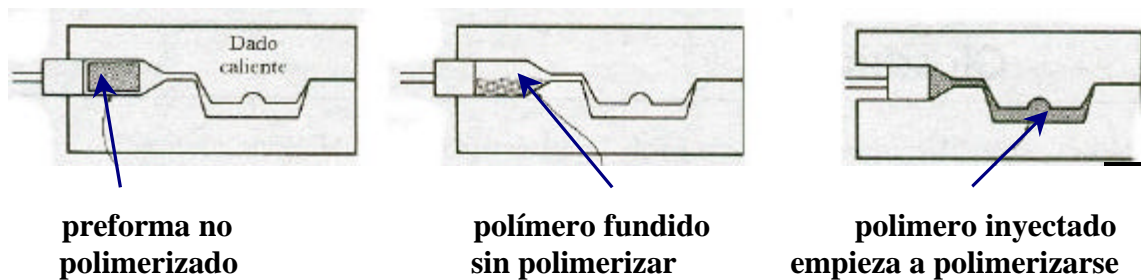
b) Soplado de termoplásticos



c) Inyección de termoplásticos



d) Moldeo por transferencia de termoestables



e) Compresión de termoestables

