

# ¿QUÉ SON LOS POLÍMEROS?

Los polímeros son moléculas de gran tamaño, constituidas por “eslabones” orgánicos denominados **monómeros**, unidos mediante enlaces covalentes. Los eslabones están formados, fundamentalmente, por átomos de carbono y pueden poseer grupos laterales o radicales con uno o más átomos. Estas moléculas orgánicas son las que constituyen los materiales plásticos que conocemos y también los tejidos de los seres vivos (piel, músculos, tela de araña, seda, etc.).

# CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS

Hay diferentes maneras de clasificar a los polímeros. Podemos subdividir según su origen, o considerando la estructura de las macromoléculas o también según su uso, como veremos a continuación.

## Según su origen

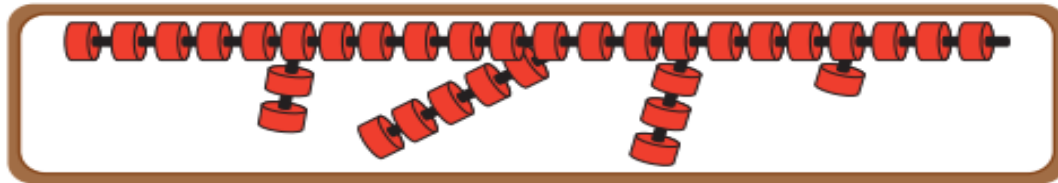
- **Naturales:** Son sustancias producidas por organismos vivos que se emplean sin modificación. Ejemplos de estos polímeros son: proteínas como las empleadas por las arañas para tejer su telas, polisacáridos, caucho natural.
- **Sintéticos:** Son macromoléculas creados por el hombre y se dividen en dos categorías según su comportamiento al ser calentados: termoplásticos y termo rígidos. Los primeros al calentarse se ablandan o funden, y son solubles en disolventes adecuados. Están formados por moléculas de cadenas largas, a menudo sin ramificaciones. Los termo rígidos, en cambio, se descomponen al ser calentados y no pueden fundirse ni solubilizarse. Tienen estructuras elaboradas tridimensionales con reticulacion.
- **Semisintéticos:** Se obtienen por transformación de polímeros naturales. Por ejemplo, la nitrocelulosa, el caucho vulcanizado, etc.

## Según la estructura de la cadena.

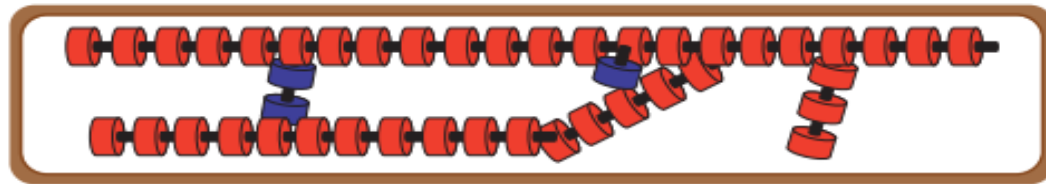
Lineal: Se repite siempre el mismo tipo de unión.



Ramificado: Con cadenas laterales unidas a la principal.



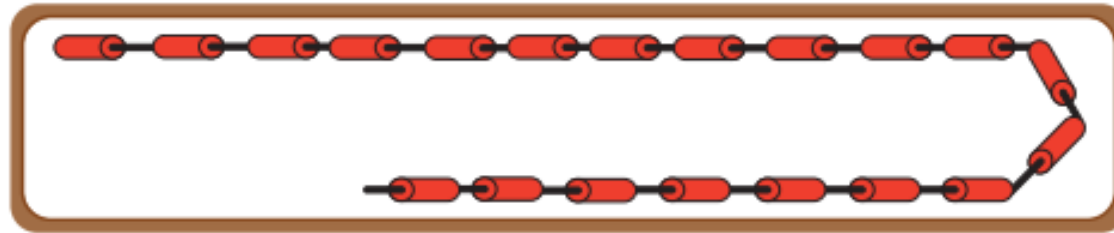
Entrecruzado: Si se forman enlaces entre cadenas vecinas.



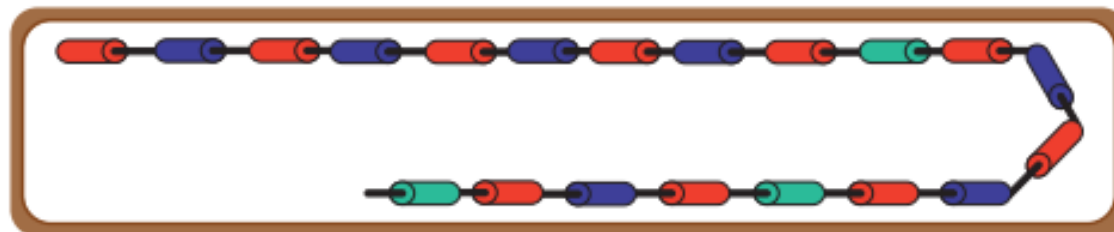
Reticulados: En lugar de cadenas de monómeros, los polímeros reticulados consisten en redes bidimensionales o tridimensionales extensas, como el grafito, diamante y el concreto.

## Según los Monómeros Utilizados

- Los **homopolímeros** son aquellos polímeros en los que todos los monómeros que los constituyen son iguales, como el polietileno que esta formada por moléculas de etileno unidas entre si.



- Los **copolímeros** están formados por dos o más monómeros diferentes. Pueden estar distribuidos al azar o alternados



## Por su proceso de obtención:

- **Adición**: Es un tipo de polimerización (es un proceso químico en el cual los monómeros se agrupan dando lugar a los polímeros) que ocurre cuando la masa molecular del polímero es un múltiplo exacto de la masa del monómero. Por ejemplo: *el cloruro de vinilo*.
- **Condensación**: Es un tipo de polimerización que ocurre cuando la masa molecular del polímero no es un múltiplo exacto de la masa del monómero. Esto sucede porque en la unión de los monómeros existe pérdida de agua o de alguna molécula. Por ejemplo: *la silicona*

# Según su comportamiento Térmico

- **Termoestables**: Son polímeros que al elevarse su Temperatura se descomponen químicamente, quedando mas duros y mas resistentes. No se pueden reciclar. Por ejemplo: *la ebonita, fibra de vidrio, fibra de carbono y la baquelita.*
- **Termoplásticos**: Son polímeros que pueden ablandarse o fundirse al ser calentados y luego recuperan sus propiedades al enfriarse. Pueden reciclarse Por ejemplo: *el nylon.*
- **Elastómeros**: Son polímeros que pueden manipularse y moldearse fácilmente sin perder sus propiedades ni estructura. Son los derivados del petróleo y el gas natural. Por ejemplo: *el caucho, la silicona.*

## ¿Qué es el caucho?

Para saber qué es el caucho, antes te indicaremos que existen dos tipos diferentes de este material: **El natural y el Sintético.**

- El natural se obtiene mediante diferentes tipos de árboles y es un derivado del látex. Con él se obtiene una masa elástica e impermeable. Sin embargo, este material también se puede conseguir de forma artificial, gracias a un procedimiento industrial.
- Este material tiene diferentes y variados usos, aunque generalmente lo asociamos con la fabricación de neumáticos. Su gran utilización se debe a que es muy resistente, pero flexible y permeable. Por lo tanto, es perfecto para su uso en elementos viales.

## ¿De dónde sale el caucho?

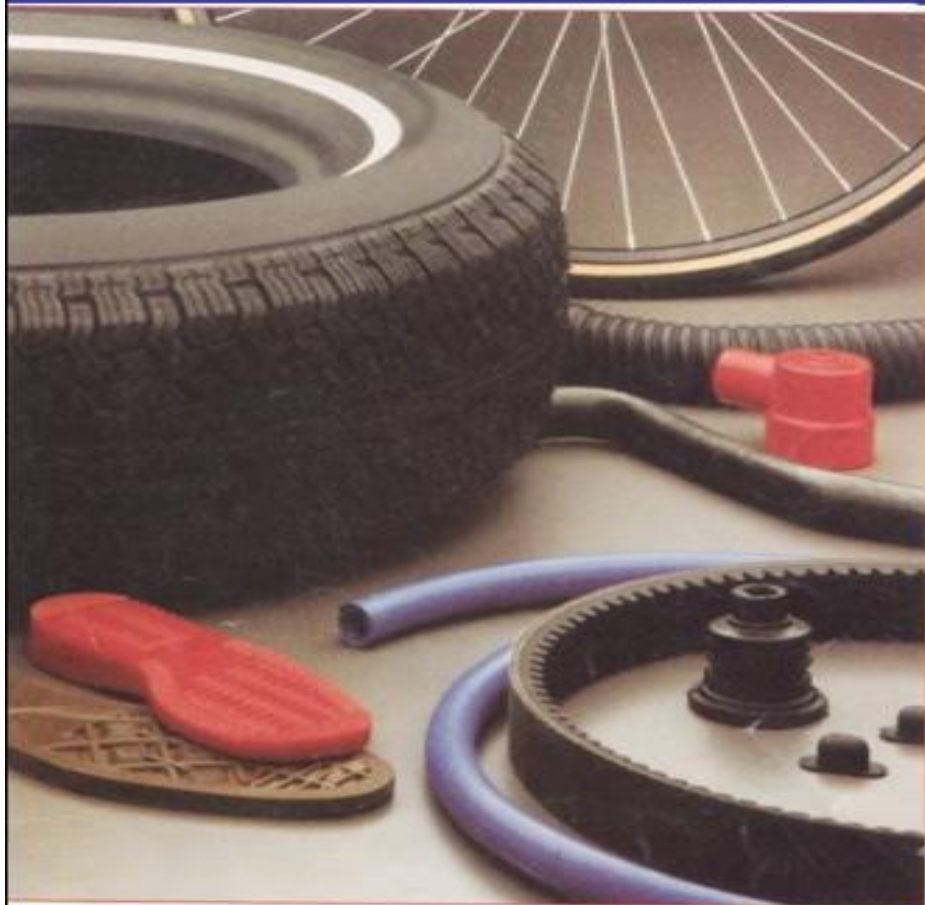
Debes saber que existen dos formas diferentes de obtenerlo: de forma natural y artificial, mediante un procedimiento industrial. Sin embargo, aquí te hablaremos de la forma natural de fabricar este elemento.

- El caucho procede de una materia de la que seguro has oído hablar: el látex. Concretamente, el caucho se elabora mediante el tratado de este ingrediente, así que podemos decir que es un derivado directo del látex.
- Esta materia se obtiene de diferentes plantas tropicales, generalmente de Brasil. Entre todas ellas destaca la hevea brasilienses.



# USOS DEL CAUCHO NATURAL

## INDUSTRIALIZACIÓN



-  **67%** llantas (transporte pesado, aviones y transbordadores espaciales).
-  **11%** látex (guantes, recubrimientos, hilos).
-  **8%** automotriz (soportes, mangueras, fuelles).
-  **5%** calzado (suelas, adhesivos).
-  **3%** adhesivos.
-  **2%** aplicación médica.
-  **4%** otros (ingeniería, mangueras).

## • Vulcanización

La **vulcanización** es un proceso químico para la conversión del caucho o polímeros relacionados en materiales más duraderos a través de la adición de azufre u otros equivalentes "curativos". Estos aditivos modifican el polímero mediante la formación de enlaces cruzados (puentes) entre las distintas cadenas de polímeros. El material vulcanizado es menos pegajoso y tiene propiedades mecánicas superiores. Una amplia gama de productos se fabrican con caucho vulcanizado incluidos los neumáticos, suelas de zapatos, mangueras y discos de hockey.

# Ejemplos de Polímeros

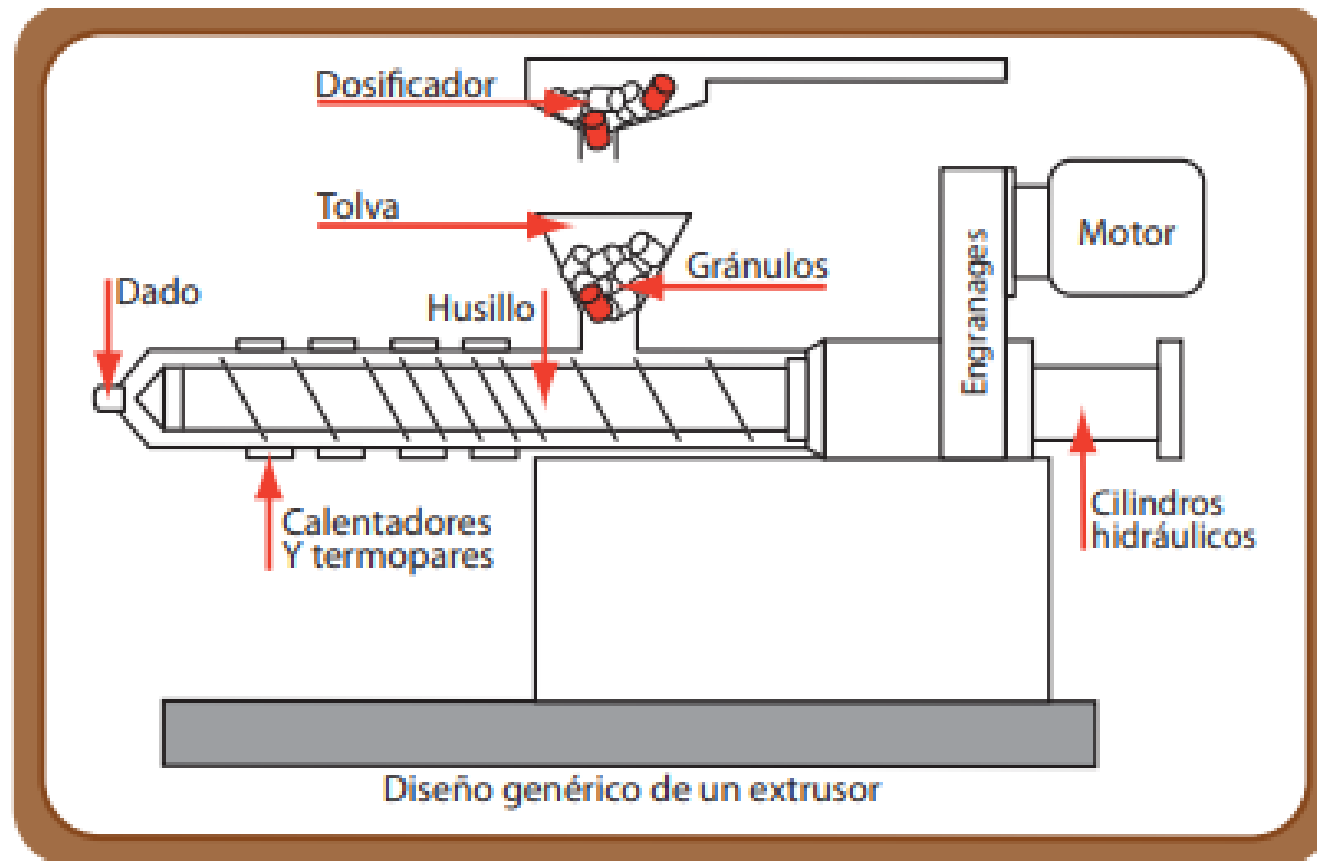
<b>Tipos de Polímeros</b>	<b>Uso y aplicación</b>
<b>Polietileno (PE)</b>	Bolsas y botellas
<b>Polipropileno</b>	Botellas y maletas
<b>Policloruro de vinilo (PVC)</b>	Plomería, Mangueras, Caños.
<b>Politetrafluoruro de etileno (PTFE) Teflón</b>	Recubrimientos anti adherentes y aislantes eléctricos.
<b>Poliestireno (PS)</b>	Platos, Vasos, construcción, espumas elásticas.
<b>Policarbonato</b>	Cascos, ventanas a prueba de balas, lentes.
<b>Poliuretano (PU)</b>	Suela de Zapatillas, mangueras y tableros de autos.
<b>Poliestireno expandido</b>	Telgopor, envases, tablas de surf.
<b>Caucho y Caucho vulcanizado</b>	Fabricación de neumáticos, art. Impermeables y aislantes.
<b>Papel</b>	Impresiones, cuadernos, cajas.
<b>Nitrocelulosa</b>	Lacas para automóviles y en tintas para imprenta, explosivos
<b>Nylon</b>	Prendas de ropa, piezas de automóviles, engranajes y bujes para máquinas.

## PROCESAMIENTO

- Las técnicas para conformar polímeros en formas útiles dependen en gran medida de la naturaleza del polímero, en particular, si es termoplástico o termoestable. Se emplea una gran diversidad de técnicas para conformar polímeros termoplásticos. El polímero se calienta a una temperatura cercana o superior a la de fusión, de modo que adquiera una baja viscosidad. Entonces el polímero se funde o inyecta dentro de un molde, o se lo fuerza a pasar a través de una boquilla para producir la forma requerida.
- Se emplean pocas técnicas de conformado para los polímeros termoestables debido a que una vez producida la polimerización ya se ha establecido una estructura reticular que no se puede conformar más. Después de la vulcanización los elastómeros tampoco pueden ser conformados adicionalmente.

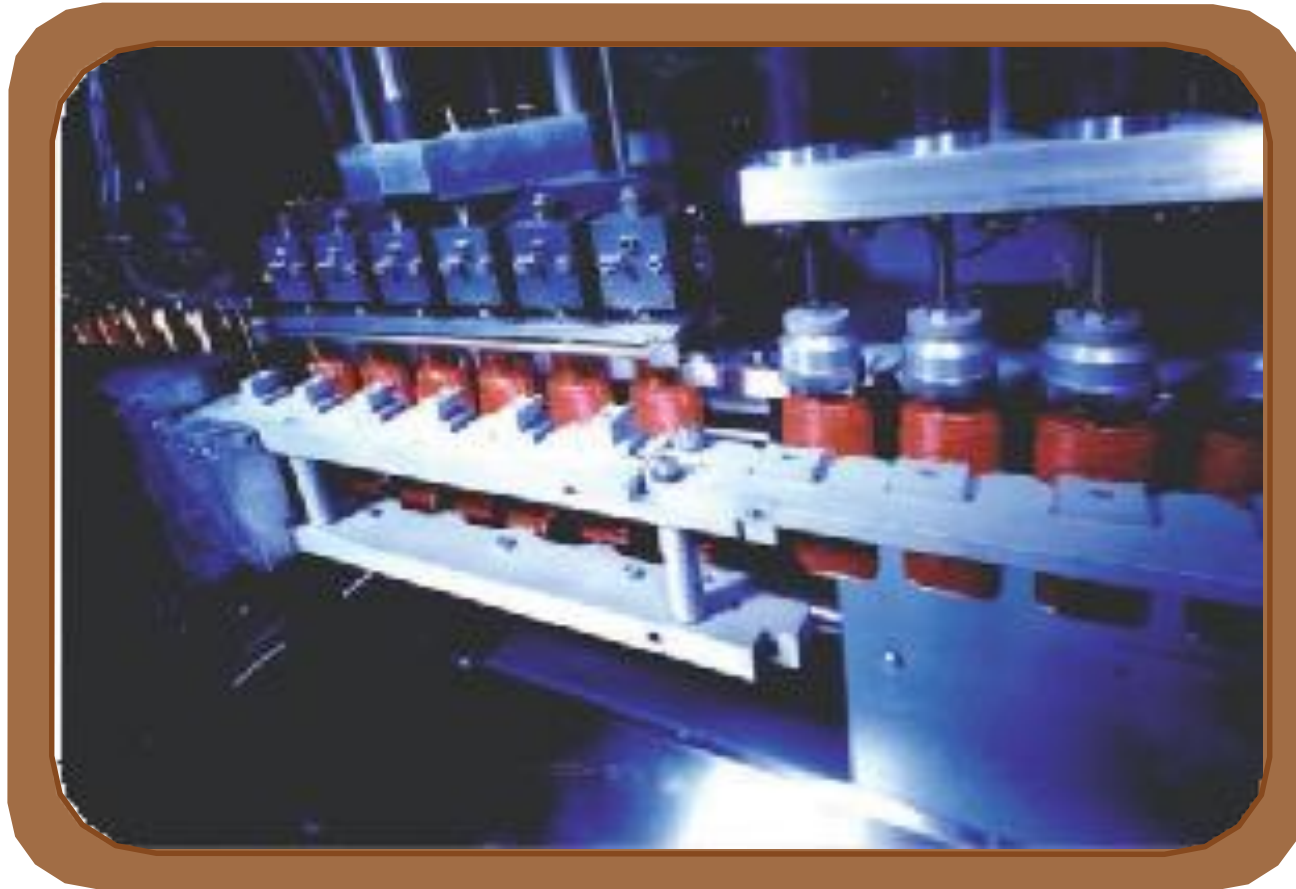
## Extrusión

Un mecanismo de tornillo fuerza el termoplástico caliente a través de un dado abierto (o boquilla) para producir formas sólidas, películas, laminas, tubos y aún bolsas plásticas. La extrusión puede ser empleada también para recubrir alambres y cables.



## Moldeo por Soplado

Un globo caliente de polímero, llamado preforma, se introduce en un molde y es expandido contra las paredes del molde mediante un gas a presión. Este proceso se utiliza para producir botellas plásticas, recipientes y otras formas huecas.



## Moldeo por Inyección

Los termoplásticos se calientan por encima de la temperatura de fusión y entonces mediante un émbolo o tornillo sinfín se los fuerza a llenar un molde cerrado. Este proceso es similar al moldeo en coquilla para los metales.



## **Conformado al vacío**

Las láminas termoplásticas calentadas, se colocan sobre un molde o patrón conectado a un sistema de vacío. Las pequeñas rendijas en el molde o patrón, permiten que el vacío tire de la lámina caliente de plástico sobre el patrón. Este proceso se emplea para la fabricación de recipientes delgados y poco profundos como los envases para yogurt y otros productos lácteos, las hueveras, las piezas de plástico para embalar y exponer frutas, etc. Los materiales empleados son el poliestireno, el PVC y los plásticos acrílicos.



## Calandrado

- En una calandra se vierte el plástico fundido entre un grupo de rodillos con una pequeña abertura; al girar los rodillos generan una delgada película de polímero. Se aplica por ejemplo a las películas de PVC que se utilizan para envolver alimentos.

## Hilado

- Los filamentos y fibras se pueden producir a través de este proceso de extrusión. El polímero termoplástico es forzado a pasar a través de una boquilla o dado que contiene muchos agujeritos pequeños. El dado, llamado hilador, puede girar y producir una fibra o cordón.

## Colado

- Muchos polímeros pueden ser colados en moldes donde solidifican. Los moldes pueden ser placas de vidrio cuando se desea producir láminas gruesas de termoplástico o bandas móviles de acero inoxidable para la colada continua de láminas más delgadas.

## **Moldeo por compresión**

- El moldeo por compresión es un sistema de fabricación parecido a la forja pero con plástico. Consiste en introducir entre dos moldes complementarios y calientes una pieza de polvo comprimido, que tomará la forma del molde al presionar las dos partes del mismo. El calor del molde iniciará la reacción química llamada degradación. El moldeo por compresión se emplea con plásticos termoestables. Mediante esta técnica se fabrica material eléctrico, tapas de inodoros, mangos de cepillos, tapones de botellas, etc.

## **Moldeo por transferencia**

- Se emplea un doble intercambiador para los polímeros termo rígidos. El polímero se calienta bajo presión en un intercambiador; después de fundido, el polímero se inyecta en el molde adyacente. Este proceso combina elementos del modelo por compresión y del moldeo por inyección.

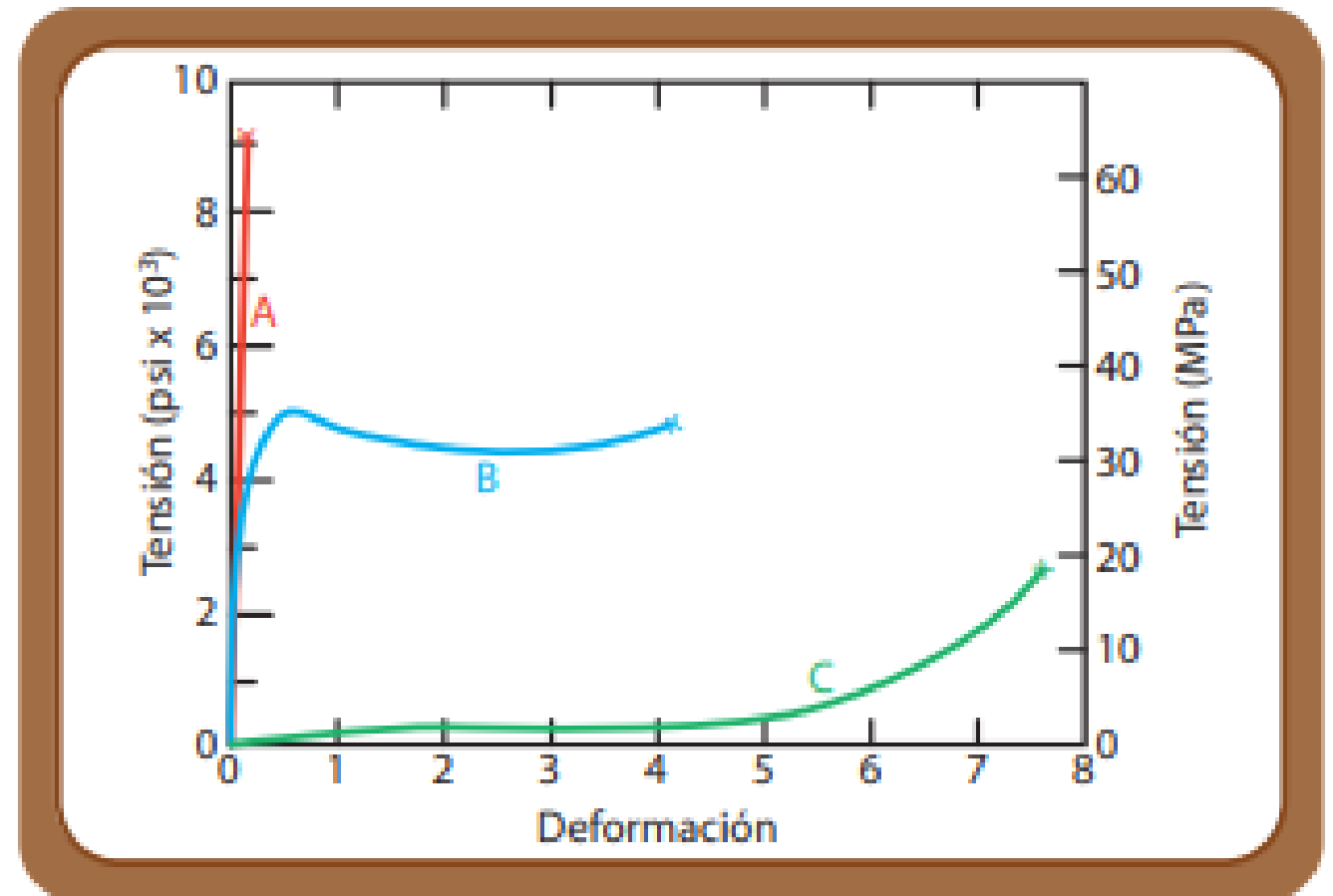
# Comportamiento Mecánico

## Ensayo de tracción

- El ensayo mecánico más empleado para caracterizar la respuesta mecánica de un material es el de tracción. Este ensayo consiste en disponer una muestra de sección transversal constante (cilíndrica o prismática, maciza o hueca) en una máquina de ensayos como la que se ilustra en la figura. Esta máquina es la encargada de estirar o comprimir la muestra a una velocidad constante, por ejemplo, 1 mm/min. Para realizar esta tarea la máquina deberá incrementar la fuerza  $F$  que aplica sobre la muestra.

- Entre las propiedades mecánicas que pueden medirse mediante un ensayo de tracción se destacan: la elongación a la rotura y la tensión de rotura. Si la tensión de rotura es alta diremos que el material es resistente y si es baja lo llamaremos débil. Por su parte, si la elongación a rotura es pequeña diremos que el material es frágil mientras que si se deforma mucho antes de romperse hablaremos de un material dúctil.

A partir de la respuesta mecánica a temperatura ambiente podemos clasificar a los plásticos como *frágiles* (A), *dúctiles* (B) o *tenaces*, que son aquellos que a la vez son resistentes y dúctiles. Los *elastómeros* (C), por su parte se caracterizan por una deformación de rotura que supera el 300% (elonga más de 3 veces su tamaño)



Ver video

<https://www.youtube.com/watch?v=TwMsYqFWazg>