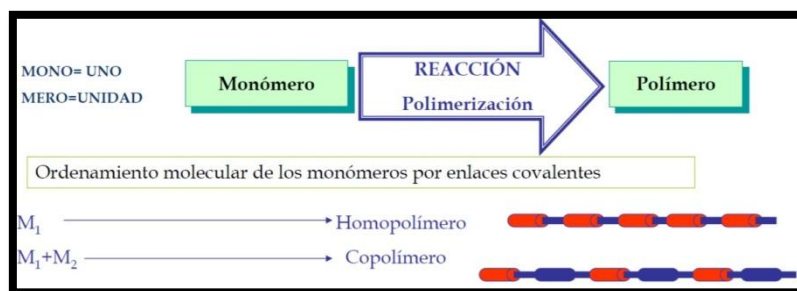


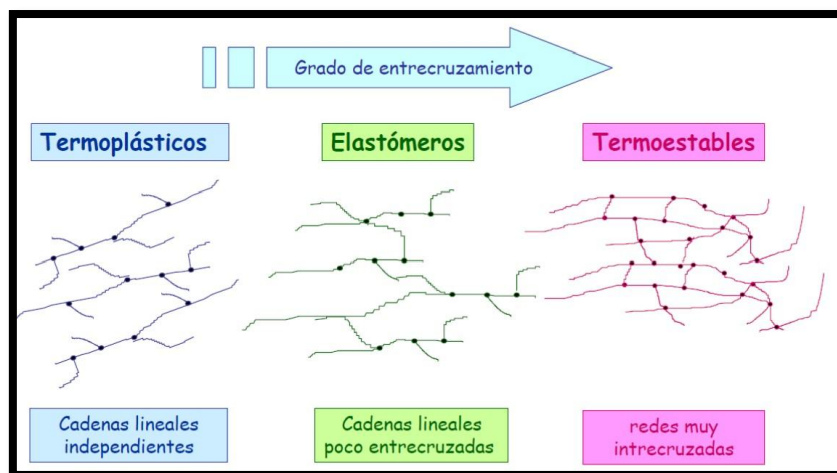
Polímeros y reacciones de polimerización

Un **polímero** es una macromolécula que se forma a partir de la unión sucesiva de muchas unidades más sencillas, denominada **monómero**. Los polímeros se forman mediante reacciones de **polimerización**.

Los polímeros formados por la repetición de un mismo monómero se denominan **homopolímeros**, mientras que los formados por la repetición de diferentes tipos de monómeros se denominan **copolímeros**.

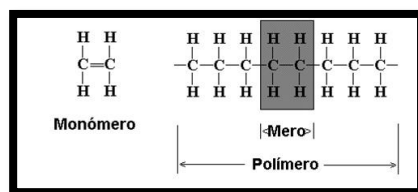


- Hay que distinguir entre **polímeros sintéticos**, creados artificialmente, como el polietileno (PE), poliestireno (PS), policloruro de vinilo (PVC), polietilentereftalato (PET), teflón o el nylon, y **polímeros naturales**, como el caucho. Las proteínas, el DNA, los polisacáridos, y los lípidos son polímeros naturales que destacan por su importancia biológica.
- Entre los polímeros sintéticos, resaltan los **plásticos**, llamados así porque se pueden deformar mediante el empleo de métodos físicos suaves. Según su capacidad de moldeo térmico podemos distinguir **termoplásticos** (moldeables por calor), **elastómeros** (tienen la capacidad de deformarse y recuperar su forma inicial), y **termoestables** (experimentan modificaciones químicas al ser calentados y no son moldeables).



Polimerización

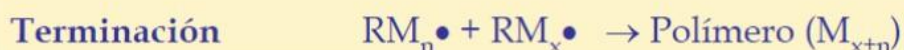
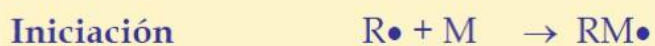
La polimerización es una reacción química por la cual los reactivos, monómeros (compuestos de bajo peso molecular), forman enlaces químicos entre sí, para dar lugar a una molécula de gran peso molecular (macromolécula), ya sea esta de cadena lineal o de estructura tridimensional, denominada polímero.



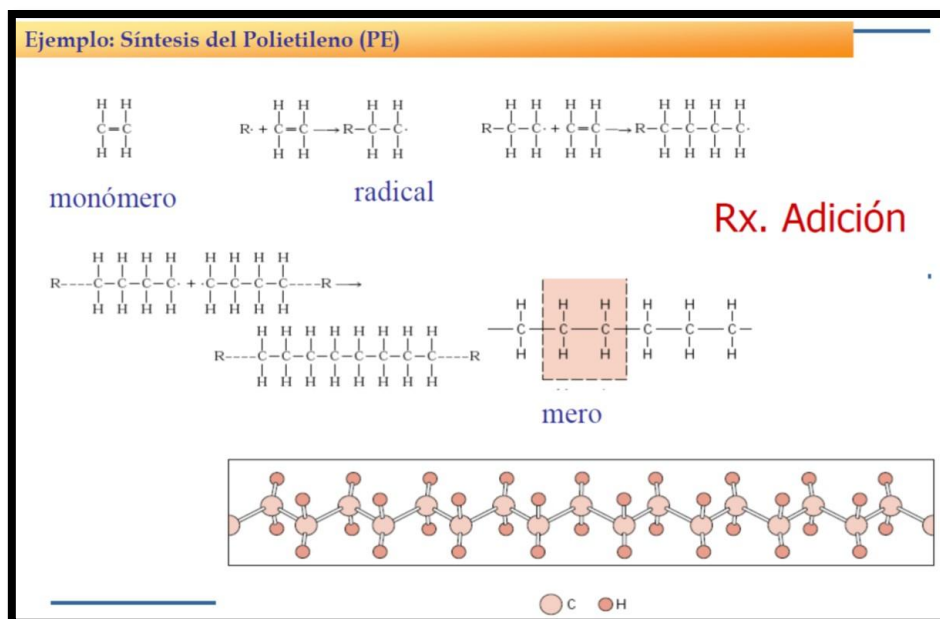
Mecanismos de polimerización: adición y condensación

Los **POLÍMEROS DE ADICIÓN** se forman por la unión directa de monómeros, sin que se elimine ninguna molécula en el proceso. La polimerización por adición transcurre a través de una reacción en cadena iniciada en la mayoría de los casos por radicales libres. Se suceden las siguientes etapas:

- En primer lugar ocurre la **descomposición del iniciador (I)**, formando dos radicales libres ($R\cdot$).
- En la **etapa de iniciación**, los radicales libres provocan que el monómero (M) reaccione, y comience a formarse una cadena.
- En la **etapa de propagación** nuevos monómeros se van uniendo a la cadena principal.
- En la **etapa de terminación** dos cadenas largas radicáticas se unen.



Los polímeros de adición más importantes se obtienen a partir de un monómero que es un alqueno. La estructura del polímero se obtiene fácilmente si transformamos el doble enlace en un enlace simple, lo que permite a los átomos de carbono implicados en el enlace disponer de una valencia libre por la que se unen a nuevas unidades de monómeros. Veremos como ejemplo la polimerización del polietileno:



Entre los polímeros de adición más importantes se encuentran los siguientes:

- **Polietileno (PE).** Es el plástico de las bolsas de los supermercados, las botellas de champú y bebidas, los juguetes, etc. Según el catalizador que se emplee en su síntesis, y las condiciones de temperatura y presión, el producto que se obtiene puede ser: a) **Polietileno de alta densidad**, duro y rígido, formado por cadenas lineales y largas de átomos de carbono, con dos átomos de hidrógeno unidos a cada átomo de carbono. Se emplea en la fabricación de utensilios varios; b) **Polietileno de baja densidad**, transparente y muy flexible. Está formado por cadenas relativamente cortas y ramificadas. Se usa para fabricar bolsas de plástico, o finas películas para proteger los alimentos.
- **Polipropileno (PP).** Se obtiene por la polimerización radicalaria de monómeros de propeno o propileno. Se emplea, entre otras cosas, para la fabricación de alfombras, redes de pesca, cuerdas, y césped artificial.
- **Policloruro de vinilo (PVC).** Estructuralmente es muy similar a los anteriores, y se fabrica por un mecanismo de adición radicalaria de cloruro de vinilo. Este polímero es útil por su resistencia al fuego y al agua. Debido a esta última, se emplea para la fabricación de cortinas de baño y tuberías.
- **Poliestireno (PS).** Se obtiene por la polimerización vía radicales libres a partir del monómero estireno. Es un plástico económico y resistente de uso muy común: se emplea en la fabricación de juguetes, carcasas de aparatos eléctricos, ordenadores y accesorios de cocina. También se emplea como espuma para envoltorios o aislante. El poliestireno expandido es lo que comúnmente llamamos corcho blanco.
- **Teflón.** Se obtiene por adición de monómeros de tetrafluoreteno. Se emplea, entre otras cosas, para el sellado de juntas en fontanería, y como recubrimiento antiadherente para utensilios de cocina.

Los **POLÍMEROS DE CONDENSACIÓN** se forman por la incorporación sucesiva de monómeros a la cadena principal, con la eliminación de una molécula pequeña (generalmente agua). Entre los polímeros de condensación más importantes destacan:

- **Poliésteres.** Son el resultado de reacciones de esterificación, es decir, reacciones de un ácido carboxílico y un alcohol, para dar un éster y agua. Es el caso del **polietilentereftalato (PET)**, un copolímero formado por condensación de etilenglicol y ácido terftálico. Es el termoplástico más común. Se emplea en botellas de

agua, aceite, productos de limpieza, en componentes eléctricos, películas fotográficas, et

- **Poliamidas.** Resultan de reacciones de amidación, es decir, reacciones entre un ácido carboxílico y una amina, para dar una amida y agua. Es el caso del **nylon 6,6**, formado por la condensación entre ácido adípico (ácido hexanodioico) y hexametilendiamina. Se emplea ampliamente para la fabricación de fibras textiles.
- **Siliconas.** Son polímeros inorgánicos de gran utilidad debido a su gran estabilidad frente al calor, hidrofobicidad y gran resistencia al ataque químico. Se obtienen por condensación de dimetilsilanodiol, y debido a sus propiedades, se emplean como aislantes, lubricantes, fabricación de prótesis en medicina, etc.

