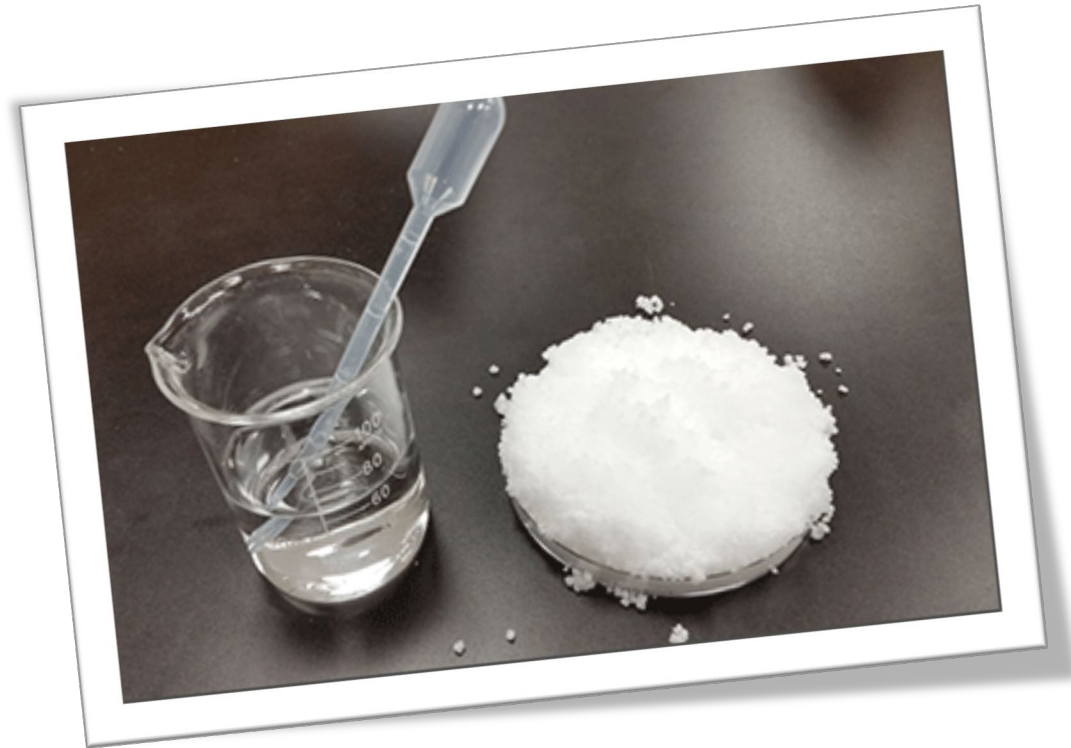
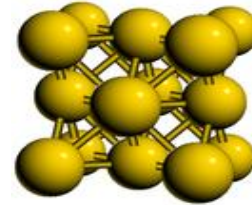
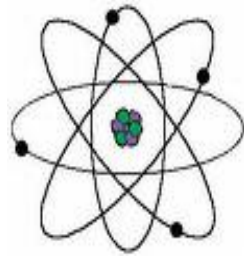


# Polímeros reticulados



# ¿Por qué es importante entender la estructura de un material a nivel atómico o molecular?

**Estructura atómica**

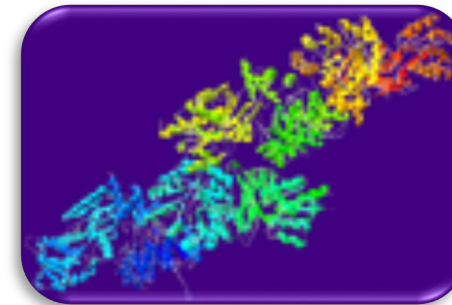
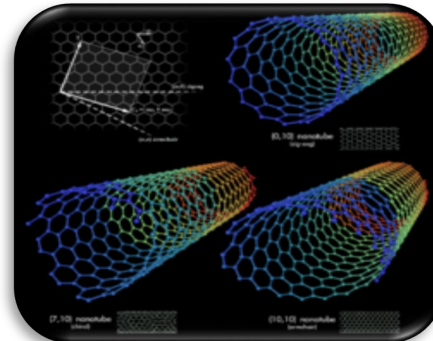


**Estructura molecular**

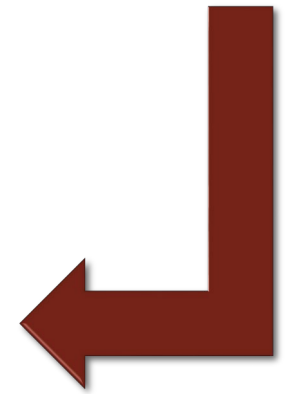
**Propiedades físicas**



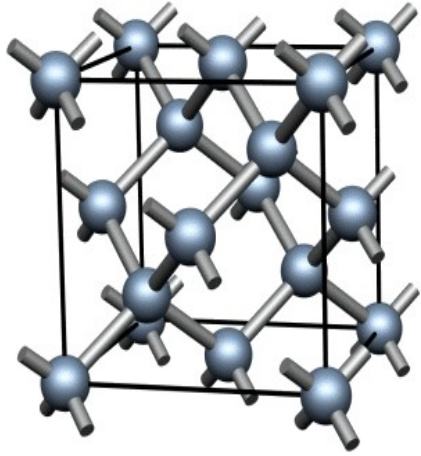
**Propiedades eléctricas**



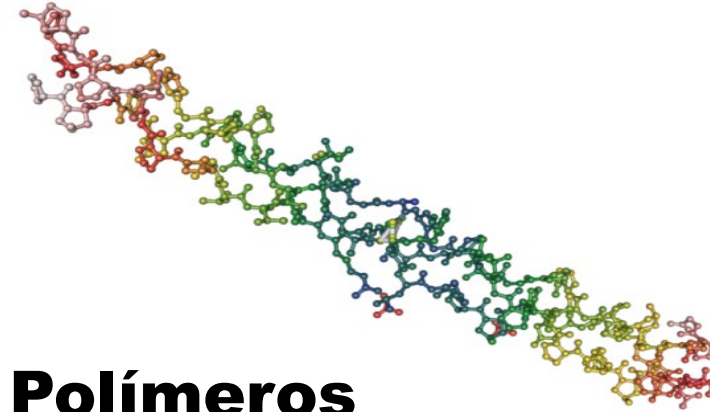
**Propiedades biológicas**



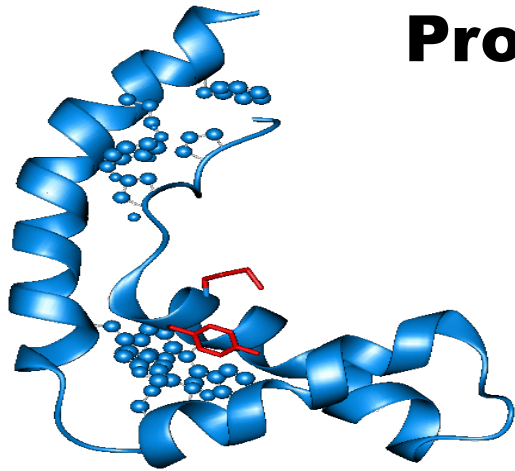
# Estructuras moleculares



**Cristales**

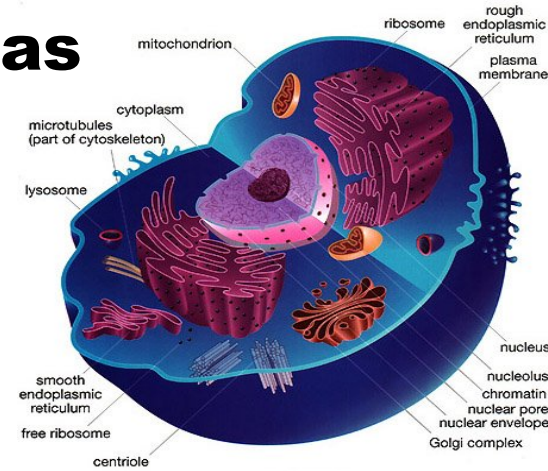


**Polímeros**

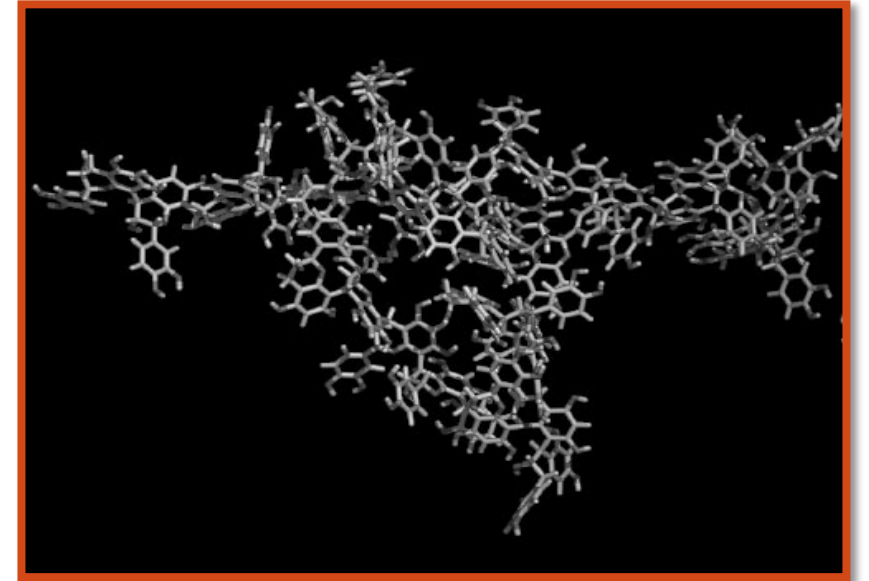


**Proteínas**

**Células**

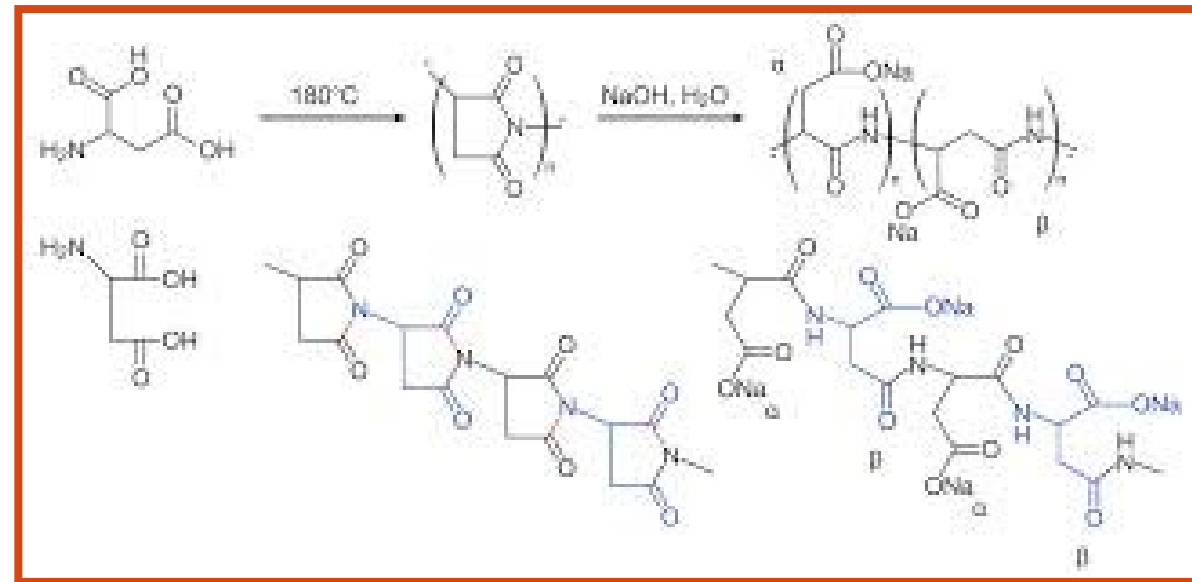
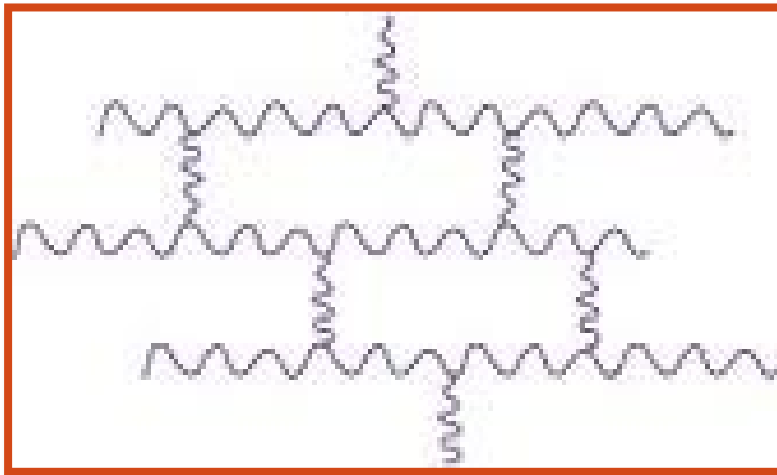


# Polímeros: Dos variantes en un mismo tema



Entrecruzado o reticulado

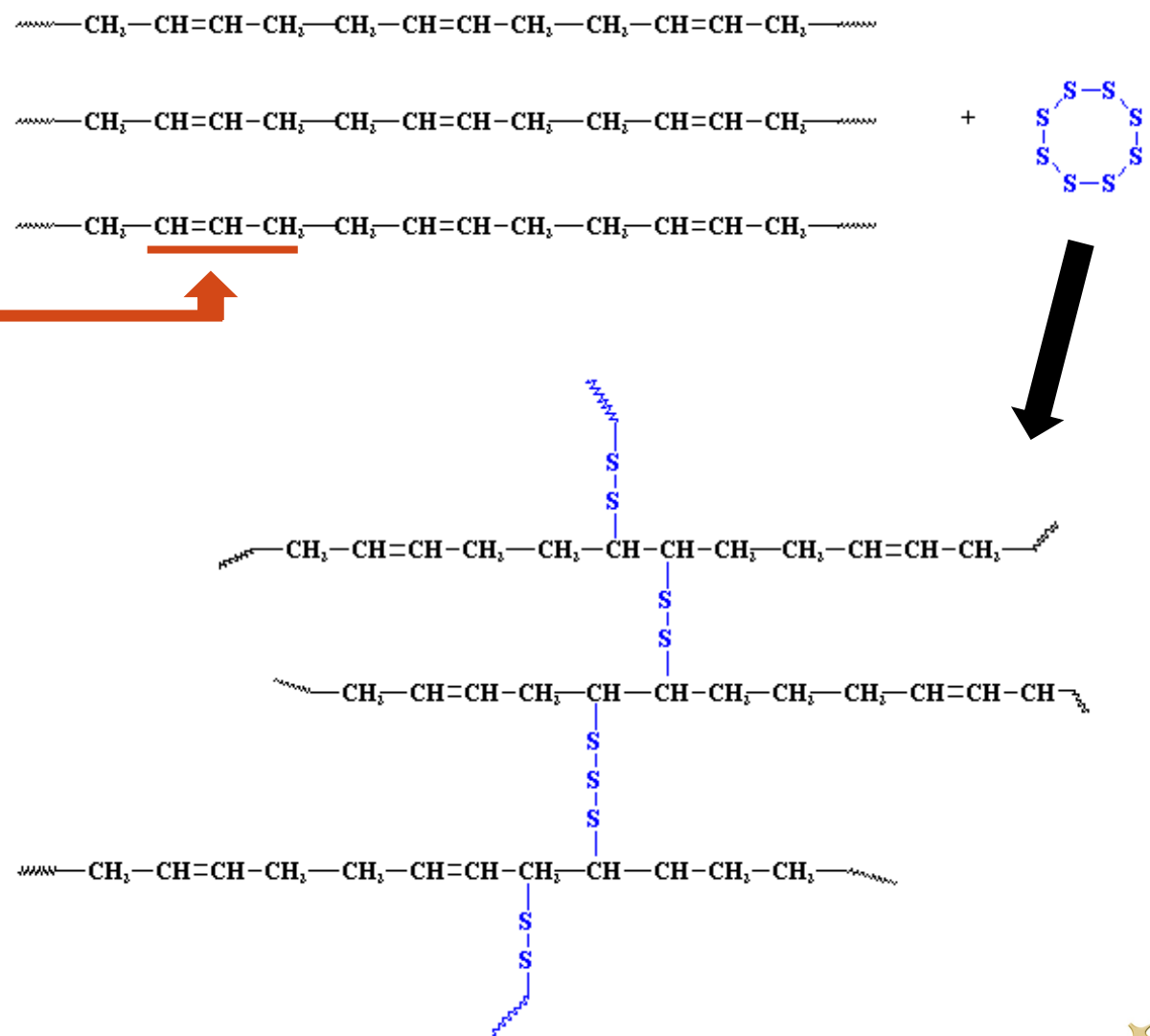
De anillo



- Mero: un grupo de átomos (molécula).
- Polímero: un grupo de “meros” repetitivos.

Un mero en el polímero (goma).

- En la goma, introducir el azufre forma reticulaciones que la fortalecen significativamente.
- Al cambiar el arreglo de los átomos, cambian las propiedades físicas. El polímero entrecruzado o reticulado es una gran molécula.



# Polímero reticulado

**EXPERIMENTA**

**OBSERVA**

**DOCUMENTA**

**REFLEXIONA**

Discusión o inquirir del estudiante:

- Enlaces iónicos, covalentes y de hidrógeno
- El agua como molécula dipolar
- Fuerzas de cohesión y adhesión

Observación y descripción

Polimero entrecruzado / reticulado

Agua

Placa Petri

Observación y descripción

Discusión o inquirir del estudiante:

- Re-arreglo de átomos resulta en el cambio de las propiedades

Polimero entrecruzado / reticulado

Otros líquidos:

- Aceite
- Alcohol
- Detergentes

Otros líquidos:

- Sirope
- Agua salada
- Agua azucarada

Placa Petri

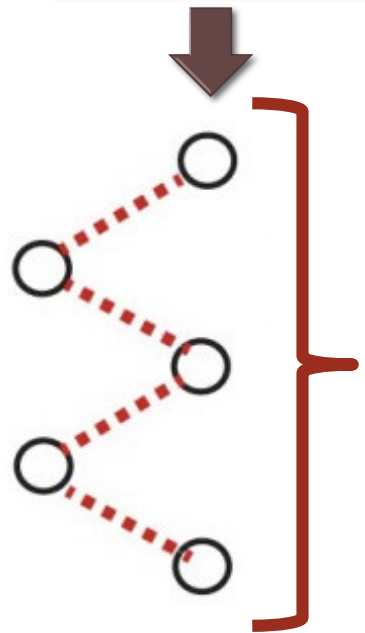
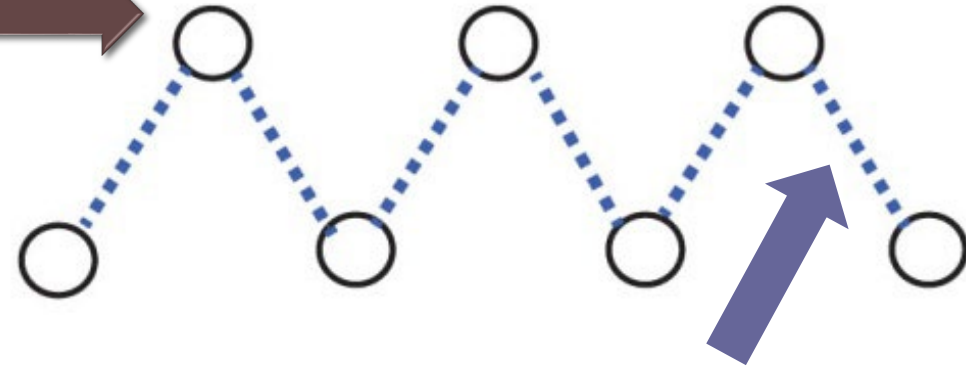
Discusión o inquirir del estudiante:

- Distribución de cargas en los diferentes líquidos

STEM:

- Mediciones cuidadosas de las cantidades del polímero y de los líquidos
- Calcular la cantidad de moléculas
- Fuerzas e interacciones
- Posibles aplicaciones
- Análisis de costo, efectividad y beneficios

Asume que los átomos se representan por las esferas.

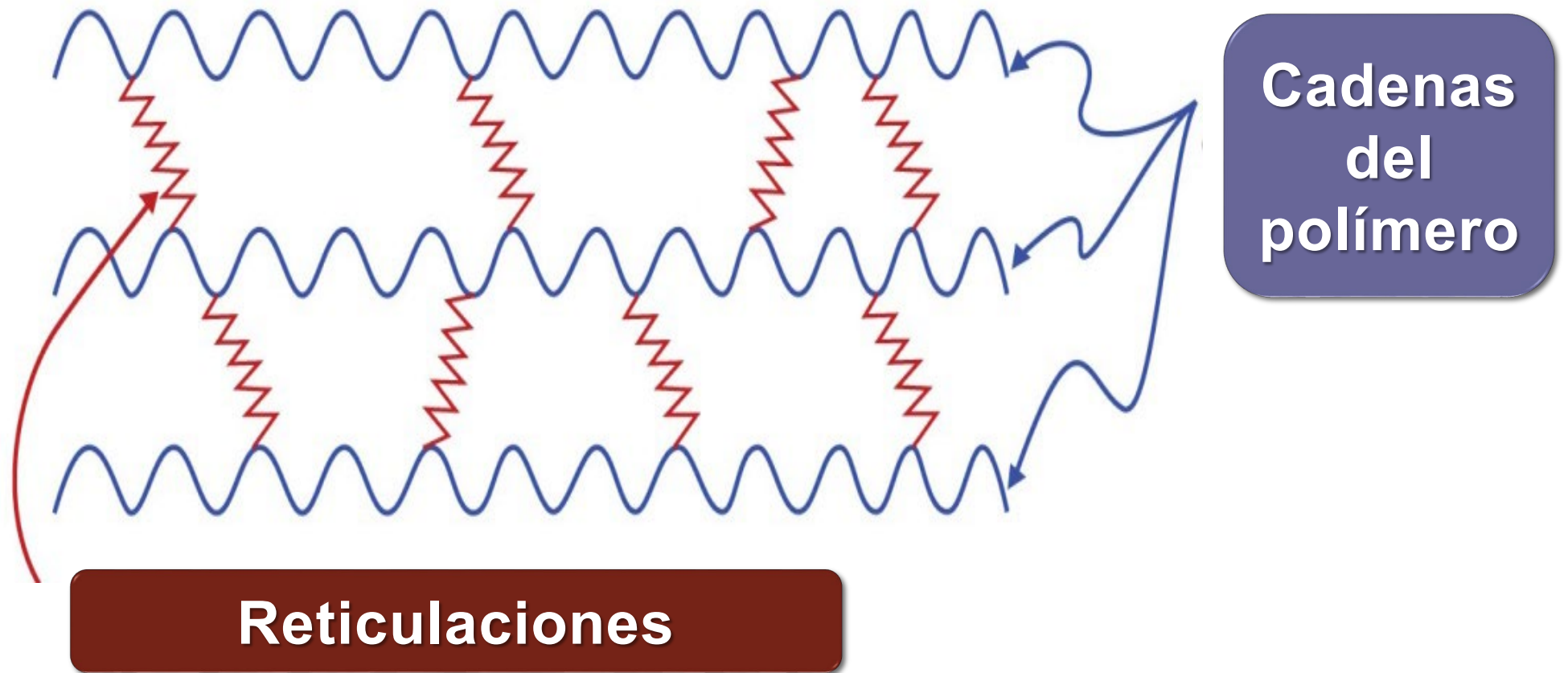


Lo mismo aplica para las reticulaciones.

Las líneas en zigzag representan las fuerzas predominantes entre los átomos (usualmente solo se dibujan las líneas en zigzag sin los átomos, ya que están implícitos).



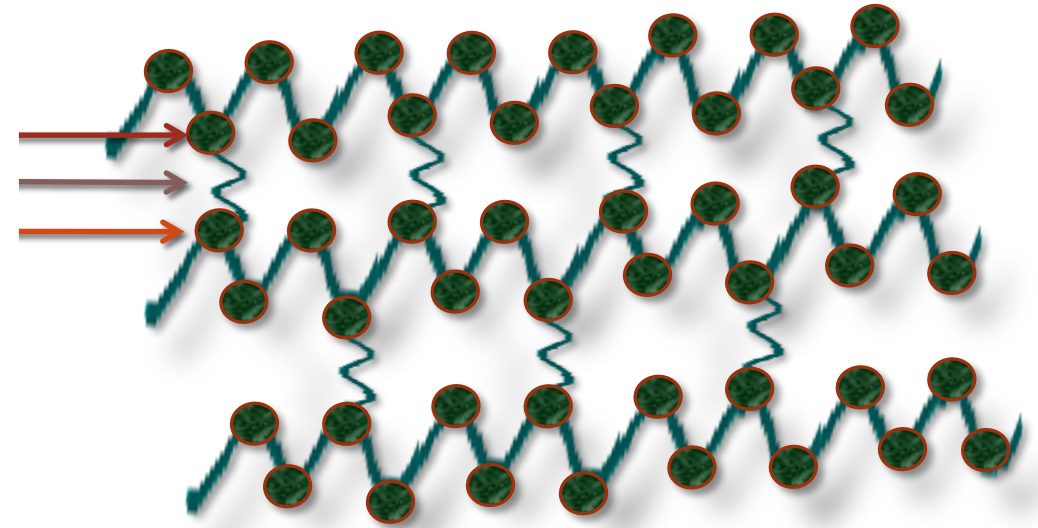
# Polímero reticulado



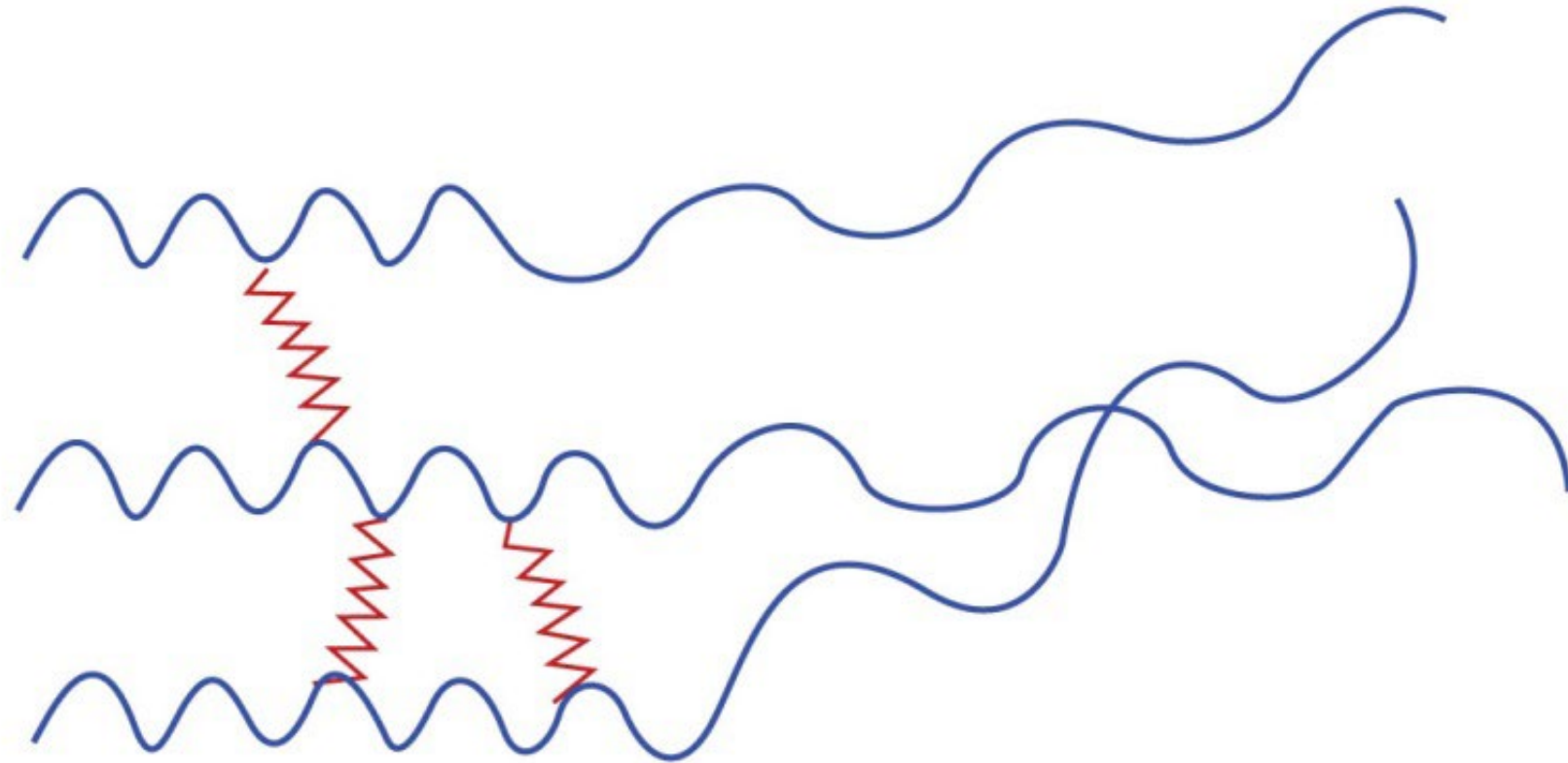
# Polímero reticulado

- Si se le introduce al polímero (sistema) un átomo o molécula diferente esto puede resultar en la formación de enlaces nuevos o romper enlaces existentes, dependiendo de las fuerzas de enlace.
- Cambiar los enlaces tendrá como resultado un re-arreglo de los átomos (estructura molecular) y potencialmente cambiará las propiedades del polímero (sistema).

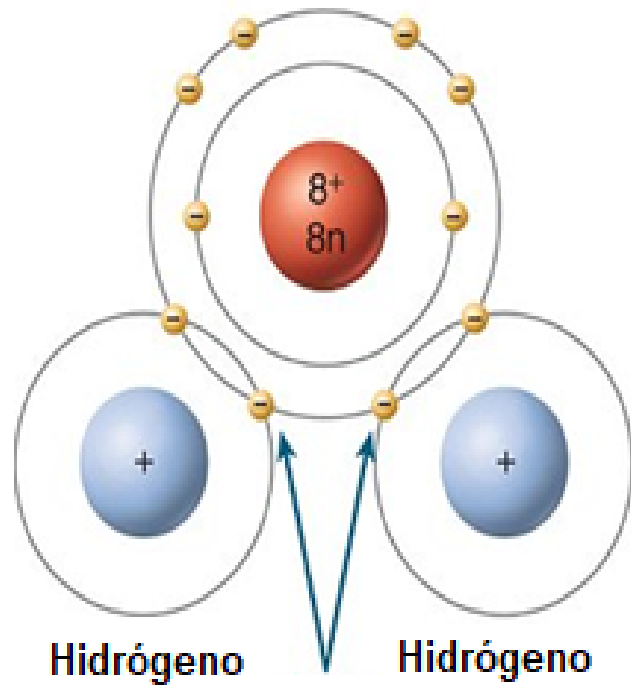
Cada enlace entre los átomos tiene una fuerza específica.



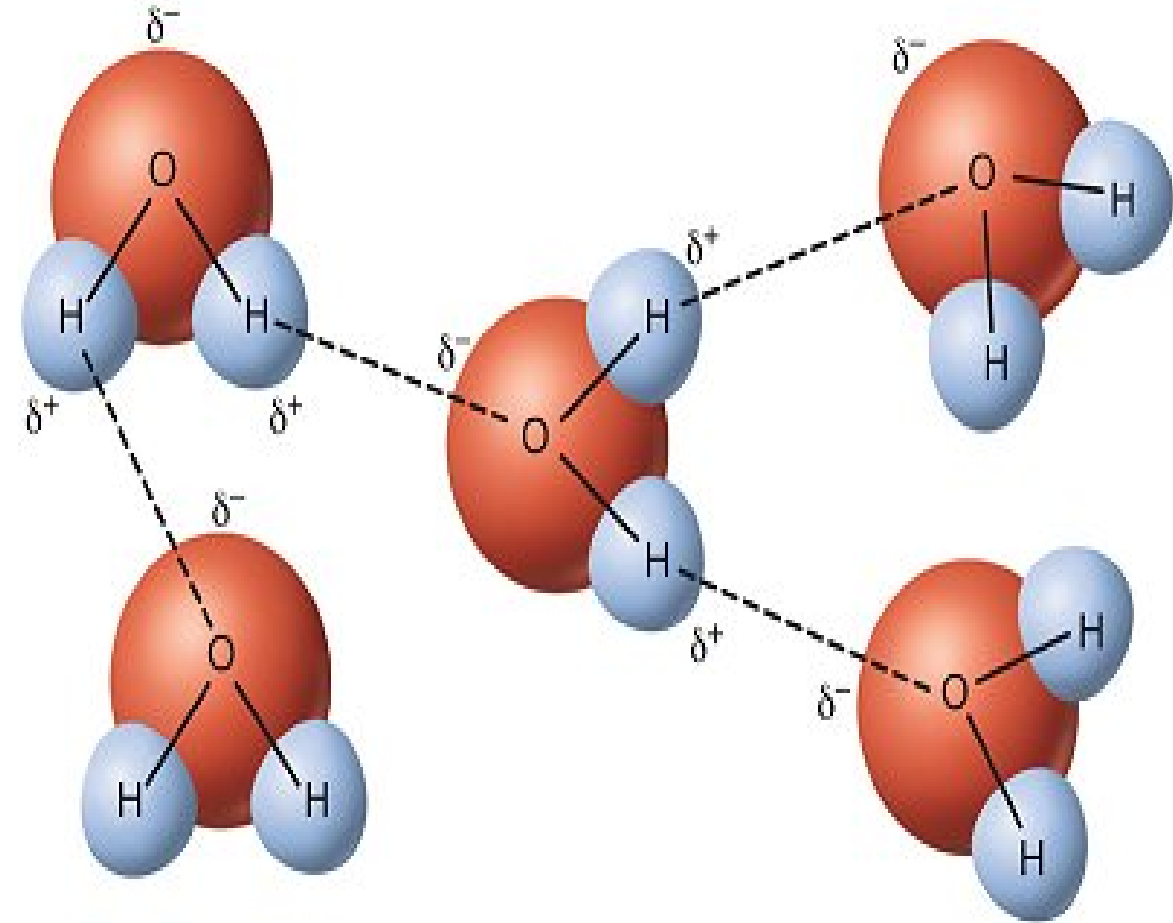
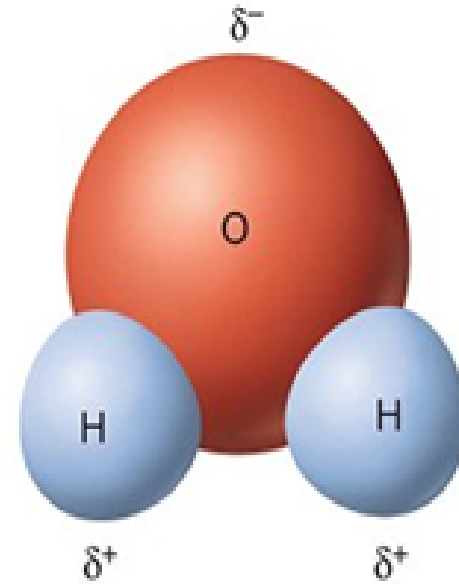
Según se siguen removiendo reticulaciones del polímero (sistema), las cadenas del polímero cambian su forma porque el total de fuerza ejercida en cualquier átomo ha cambiado.



### Oxígeno



### Molécula de agua



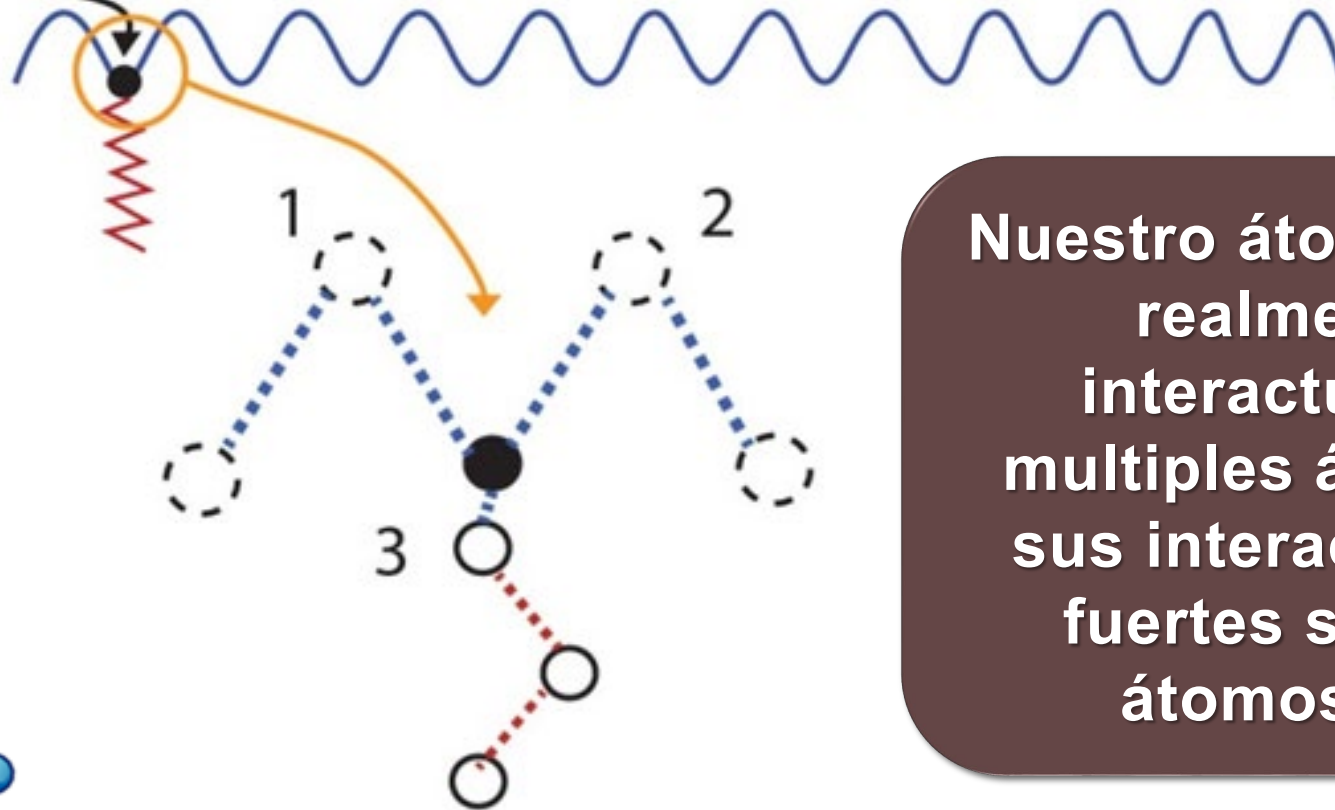
a) Capas de electrones (valencia) en una molécula de agua.

b) Distribución de cargas eléctricas parciales en una molécula de agua.

Ref.: [alevelnotes.com](http://alevelnotes.com)

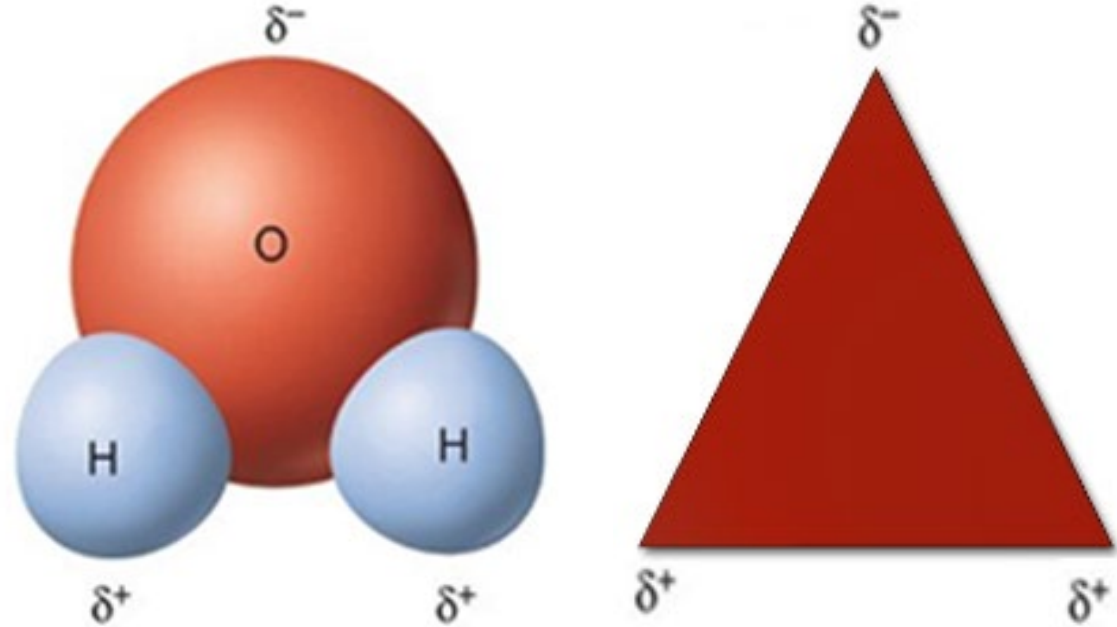
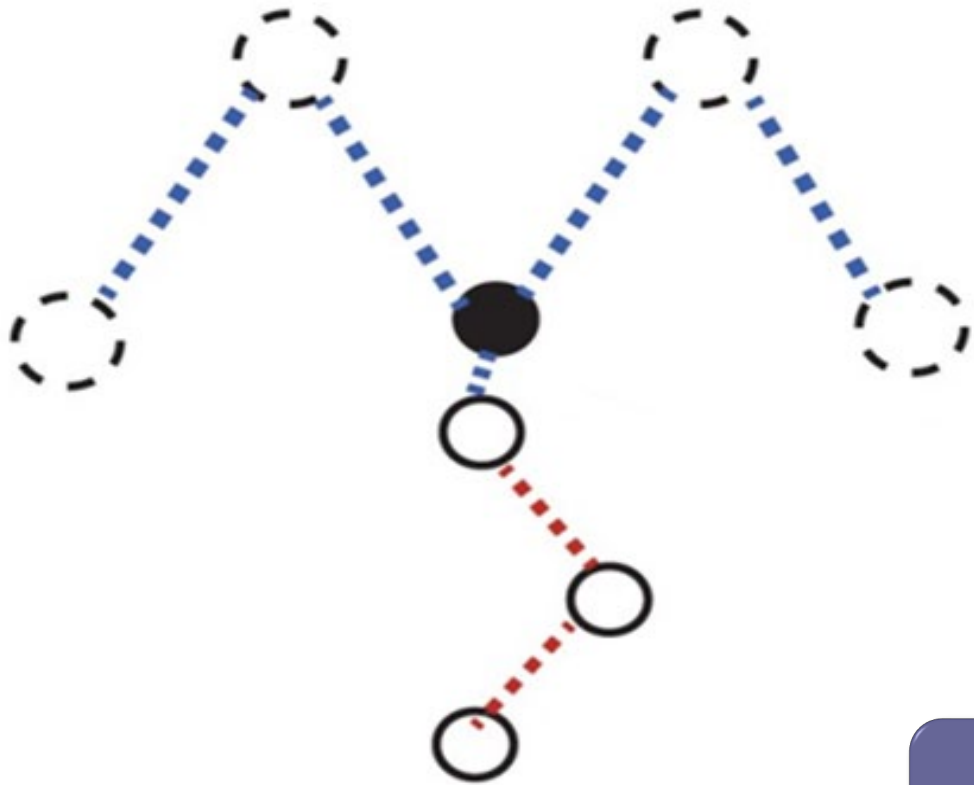
Ref: [glogster.com](http://glogster.com)

Observa el átomo en la cadena del polímero que también es parte de la reticulación.

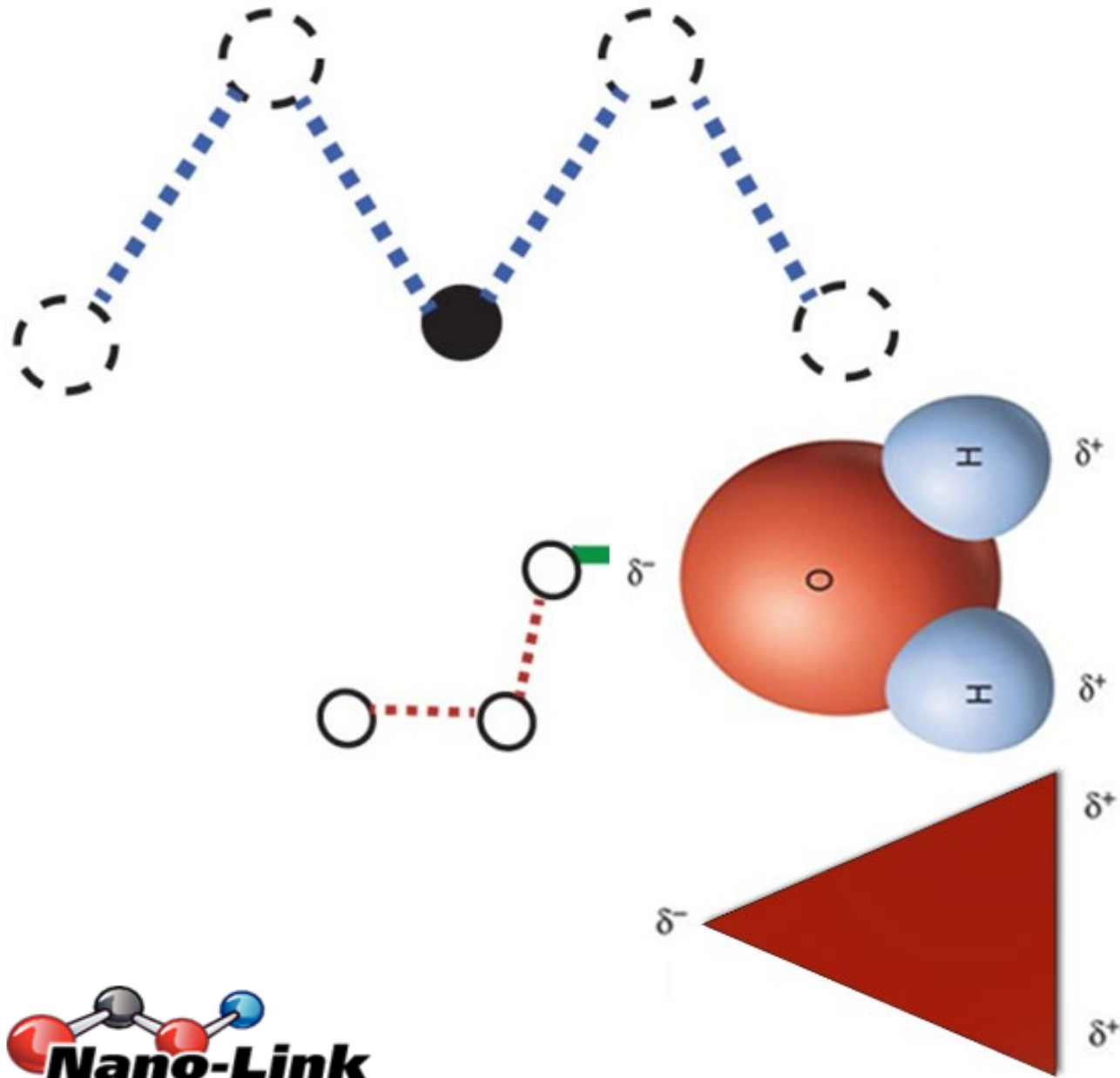


Nuestro átomo de interés realmente está interactuando con múltiples átomos. Pero sus interacciones más fuertes son con los átomos 1, 2 y 3.

¡Al momento de verterle agua!



La molécula de agua se puede representar con un triángulo.



Si la interacción entre la molécula de agua y el átomo es más fuerte que la interacción del átomo con el polímero, entonces el sistema en su totalidad (polímero + reticulaciones) es interrumpido.