



INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA

QUÍMICA GENERAL
2023

PRINCIPIOS SIGLO XIX

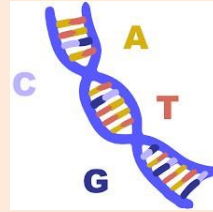
COMPUESTOS ORGÁNICOS: Derivados de organismos vivos

COMPUESTOS INORGÁNICOS: Derivados de fuentes no vivientes



COMPUESTOS ORGÁNICOS: Aquellos que contienen carbono

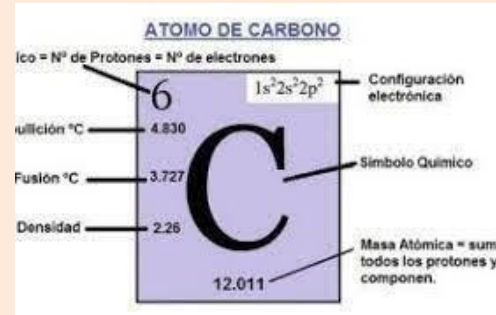
EJEMPLOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS



Conceptos Generales

COMPUESTOS ORGÁNICOS

son aquellos en cuya composición interviene el *carbono*



FÓRMULA MOLECULAR

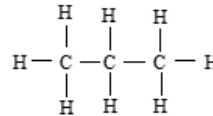
Indica la *composición* de un compuesto



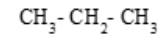
Fórmula molecular

FÓRMULA ESTRUCTURAL

Indica la *constitución* de un compuesto, orden en que los átomos presentes en la molécula están unidos entre sí.



Fórmula estructural
(desarrollada)



Fórmula estructural
(condensada)



Fórmula estructural
(de esqueleto)

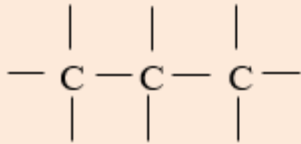
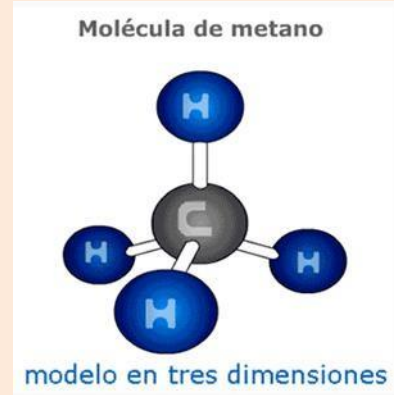


ENLACES DEL CARBONO

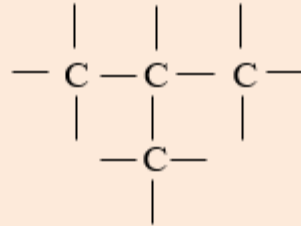
El átomo de carbono puede formar hasta *cuatro enlaces covalentes*

CADENAS DE CARBONOS

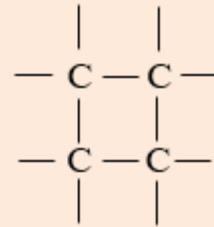
- Cadenas abiertas (**acíclicas**) o cerradas (**cíclicas**)
- Cadenas normales (**lineales**) o **ramificadas**



Cadena abierta normal



Cadena abierta ramificada

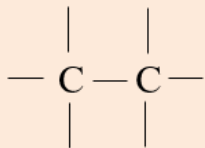


Cadena cerrada



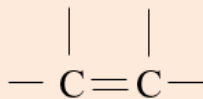
TIPOS DE ENLACES DEL CARBONO

ENLACE SIMPLE



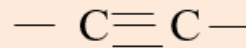
Enlace simple

ENLACE DOBLE



Enlace doble

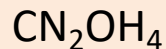
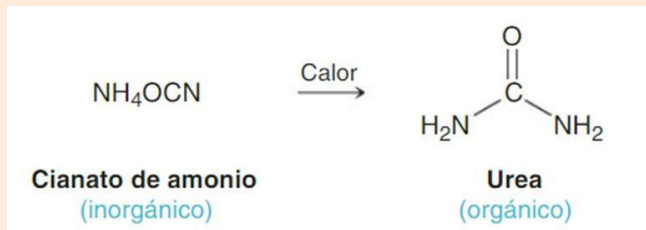
ENLACE TRIPLE



Enlace triple

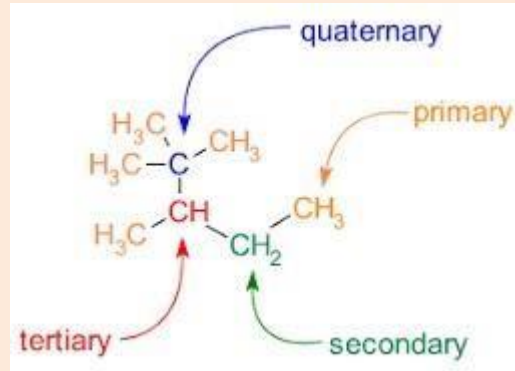
IMPORTANCIA DE LOS ISÓMEROS

Compuestos con la misma fórmula molecular pero distinta fórmula estructural








CLASIFICACIÓN DE LOS CARBONOS



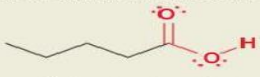
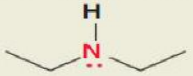


El átomo de carbono de una cadena **puede ser primario, secundario, terciario o cuaternario** según el número de carbonos a los que se une.



GRUPOS FUNCIONALES Y SU CLASIFICACIÓN

Grupo o conjunto de átomos que le otorgan a la molécula **propiedades y reactividad características**

GRUPO FUNCIONAL	CLASIFICACIÓN	EJEMPLO
$R-X:$ (X=Cl, Br o I)	Halogenuro de alquilo	 Cloruro de n-propilo
$R_2C=CR_2$	Alqueno	 1-buteno
$R-C\equiv C-R$	Alquino	 1-butino
$R-OH$	Alcohol	 1-butanol
$R-O-R$	Éter	 Dietil-éter

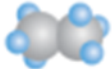
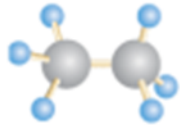
GRUPO FUNCIONAL	CLASIFICACIÓN	EJEMPLO
$R-C(=O)-R$	Cetona	 2-butanona
$R-C(=O)-H$	Aldehído	 Butanal
$R-C(=O)-OH$	Ácido carboxílico	 Ácido pentanoico
$R-NH-R$	Amina	 Dietilamina
	Aromático (o areno)	 Metilbenceno

*La "R" se refiere al resto de la sustancia, por lo general, átomos de carbono e hidrógeno.



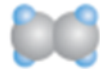
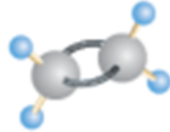
HIDROCARBUROS

ALCANOS



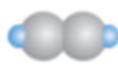
Etano

ALQUENOS



Eteno

ALQUINOS



Etino

- ✓ Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno.
- ✓ Los hidrocarburos son fuente de energía (combustibles) para el mundo moderno y también un recurso para la fabricación de múltiples materiales con los cuales hacemos nuestra vida más fácil.

ALCANOS

01



Hidrocarburos saturados.

02



Se encuentran principalmente en el **gas natural** y el **petróleo**

03



ALCANOS NO RAMIFICADOS O ALCANOS NORMALES

Nombre: Prefijo que indica el n° de carbonos + ano

Hepta + ano



Heptano



Metano



Etano



Propano



Butano



Pentano



Hexano



Heptano



Octano



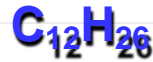
Nonano



Decano



Undecano



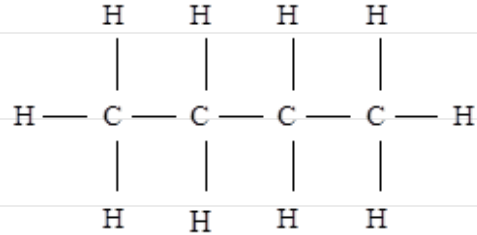
Dodecano

APRENDIENDO A ESCRIBIR FÓRMULAS

¿Cómo se puede escribir butano?




- Mediante su **fórmula molecular**: C_4H_{10}
- Mediante su **fórmula desarrollada**:



- Mediante su **fórmula condensada**:
 $CH_3CH_2CH_2CH_3$
- Mediante su **fórmula de esqueleto**:



GRUPOS ALQUILOS



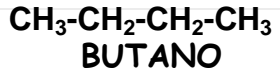
Eliminando un átomo de hidrógeno en un hidrocarburo saturado se obtiene un:

GRUPO ALQUILO O RADICAL ALQUILO

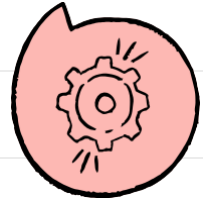


CONSTRUCCIÓN DEL NOMBRE

Alcano de igual número de átomos de carbono

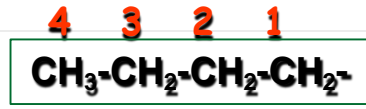


Nombre del grupo alquilo



NUMERACIÓN

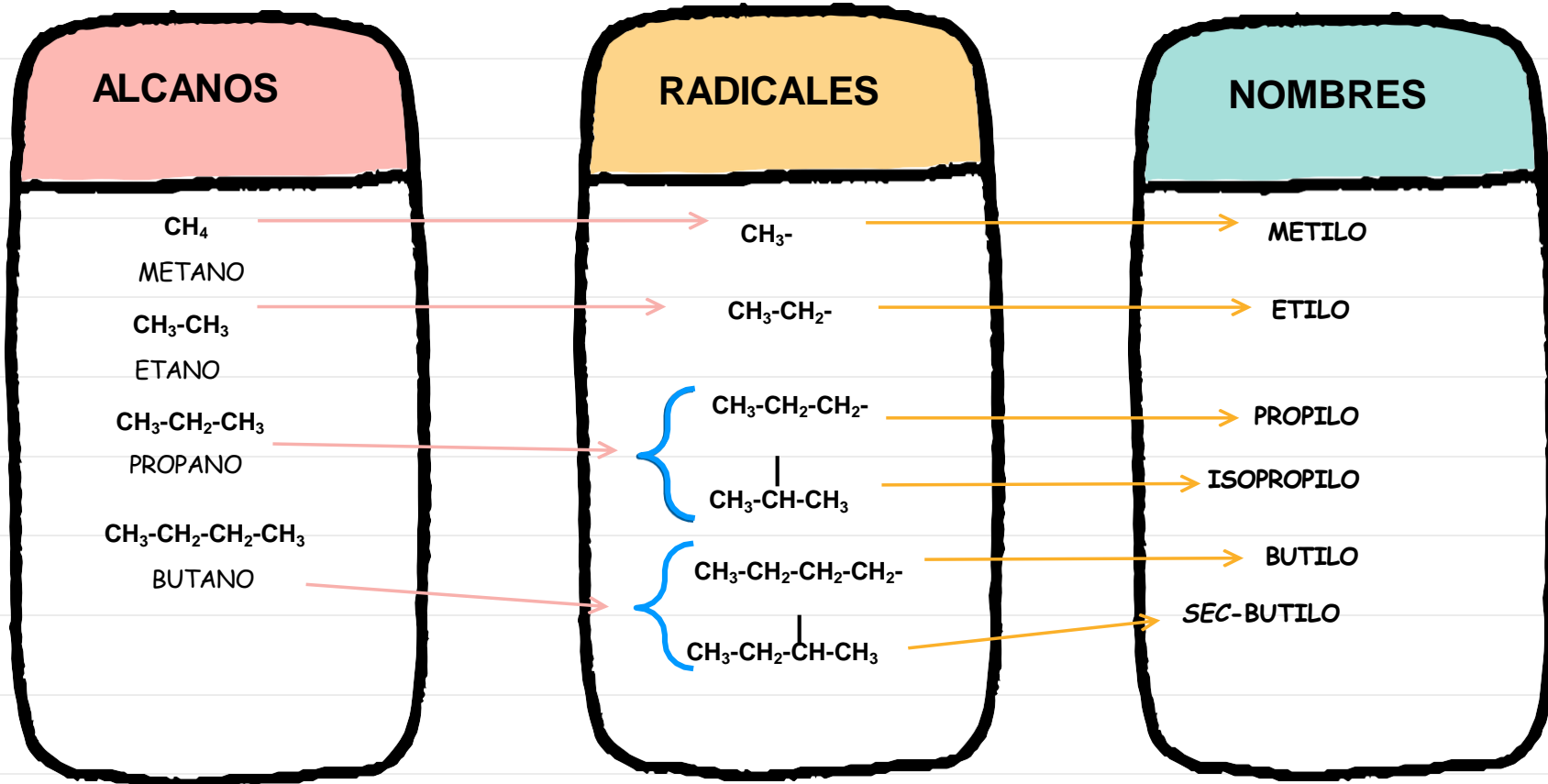
Se comienza a numerar por el carbono que presenta la valencia libre



Nombre como sustituyente

NOMBRE DE LOS GRUPOS ALQUILOS SENCILLOS

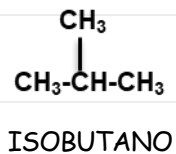
R-



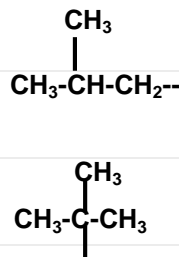
NOMBRE DE LOS GRUPOS ALQUILOS SENCILLOS

R-

ALCANOS



RADICALES



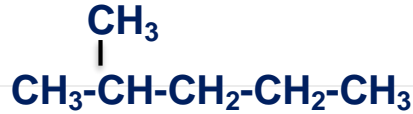
NOMBRES

ISOBUTILO

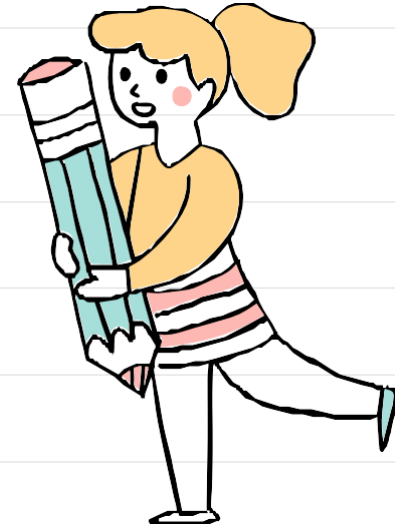
TER-BUTILO

NOMENCLATURA IUPAC DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO

ALCANOS RAMIFICADOS

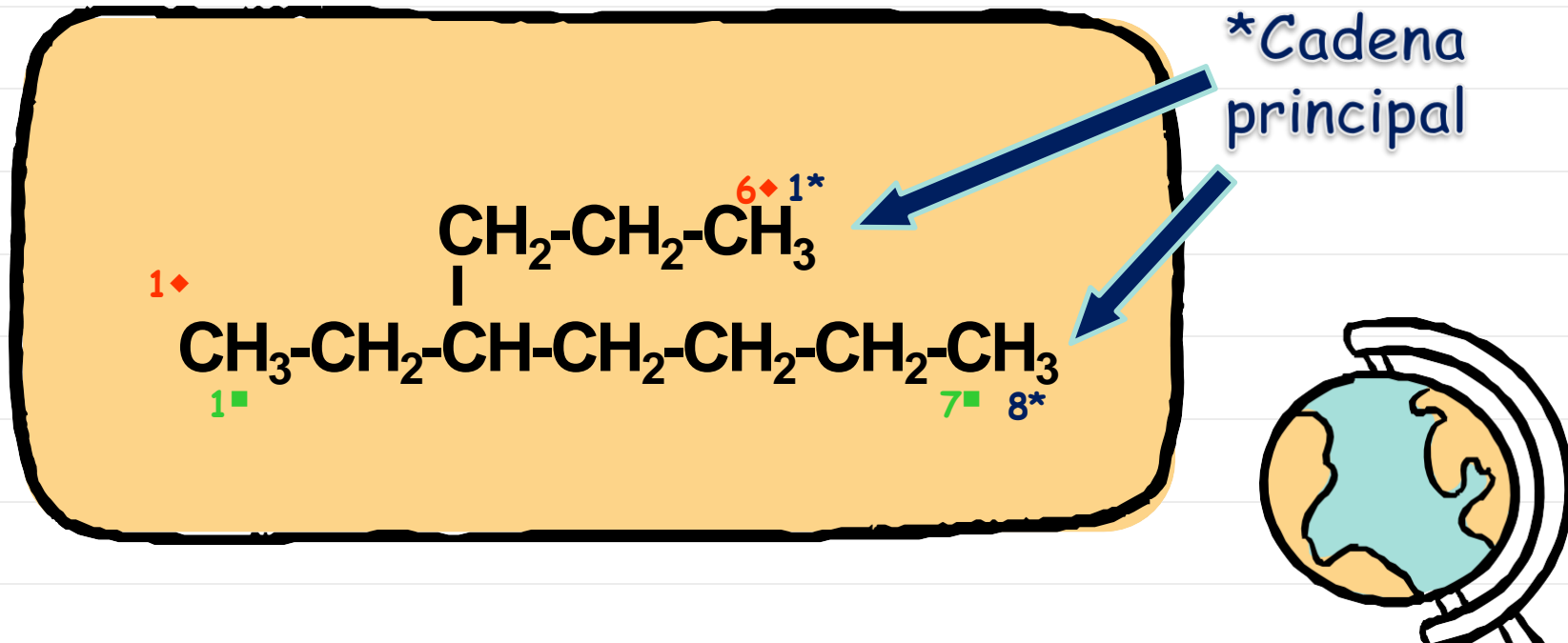


- **Nombre base:** el de la *cadena principal* que es la cadena de átomos de carbono continua más larga.
- **Sustituyentes:** grupos unidos a la *cadena principal*. Cada sustituyente se localiza por su nombre y por el número del átomo de carbono al cual está unido.

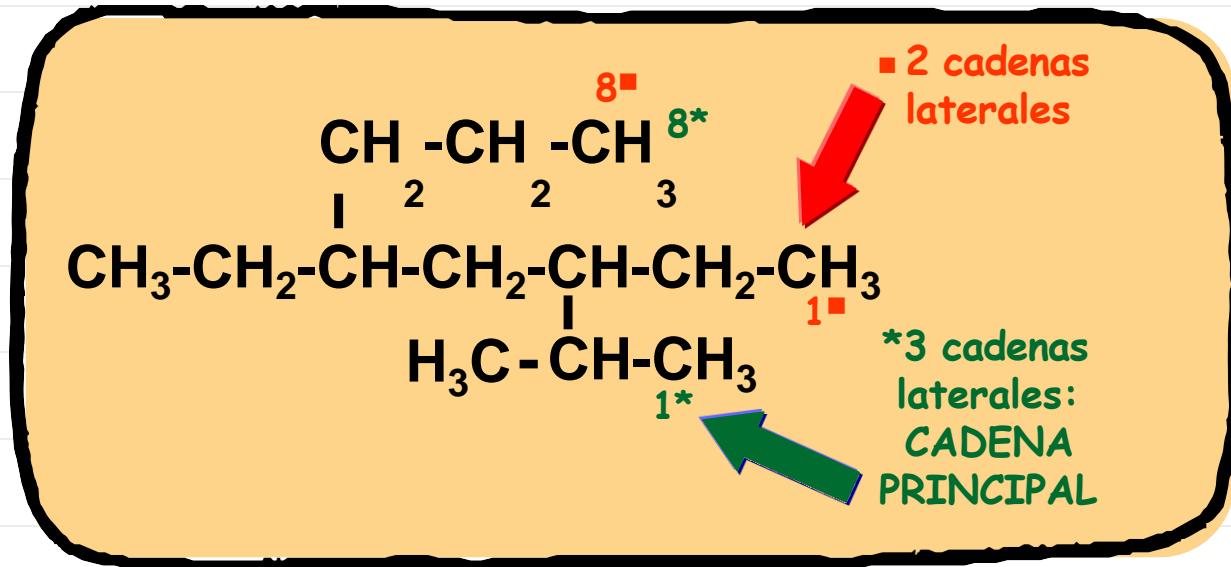


1. Elección de la cadena principal

1. Se elige la cadena de mayor número de átomos de carbono

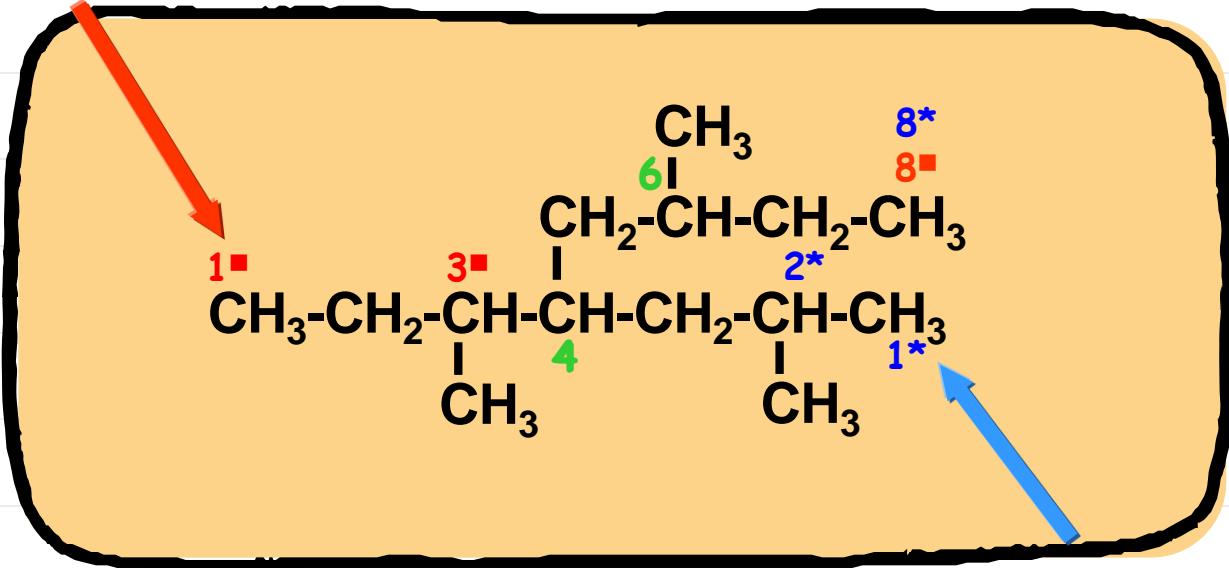


1.2. Aquella de mayor número de cadenas laterales

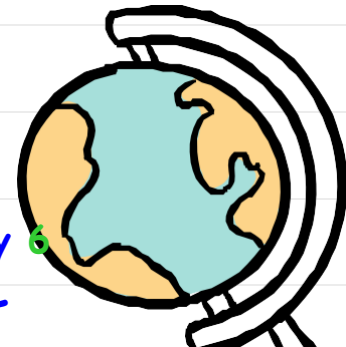


1.3. Aquella de cadenas laterales con localizador más bajo

■ 8 carbonos
3 ramificaciones en 3, 4 y 6



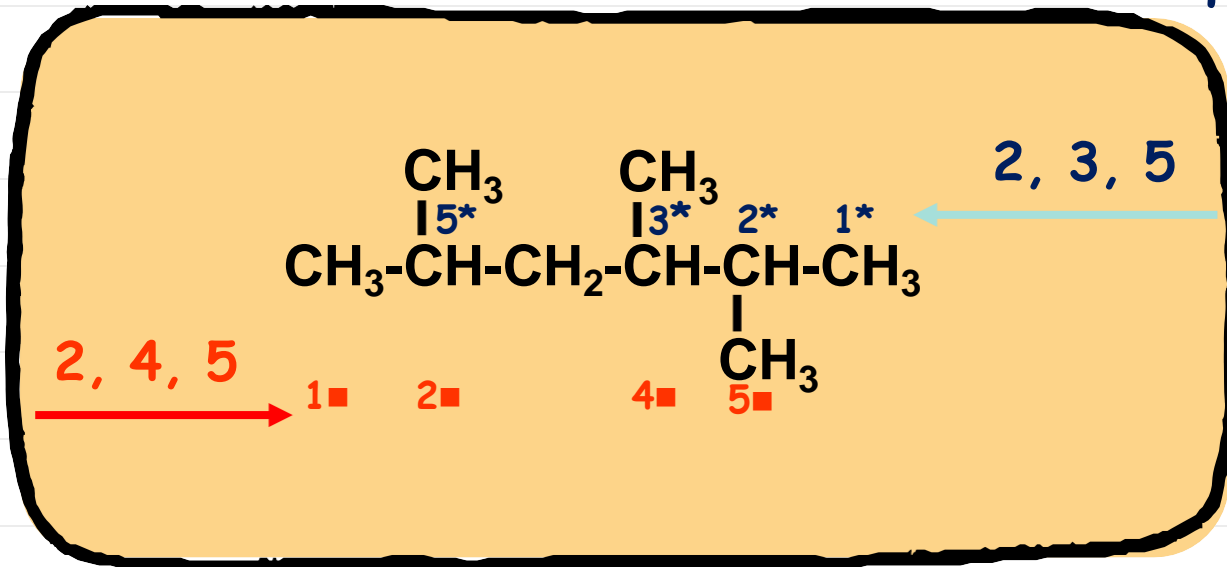
*8 carbonos
3 ramificaciones en 2, 4 y 6
CADENA PRINCIPAL



2. La Numeración

1. Números más bajos a los sustituyentes

***NUMERACIÓN
CORRECTA**

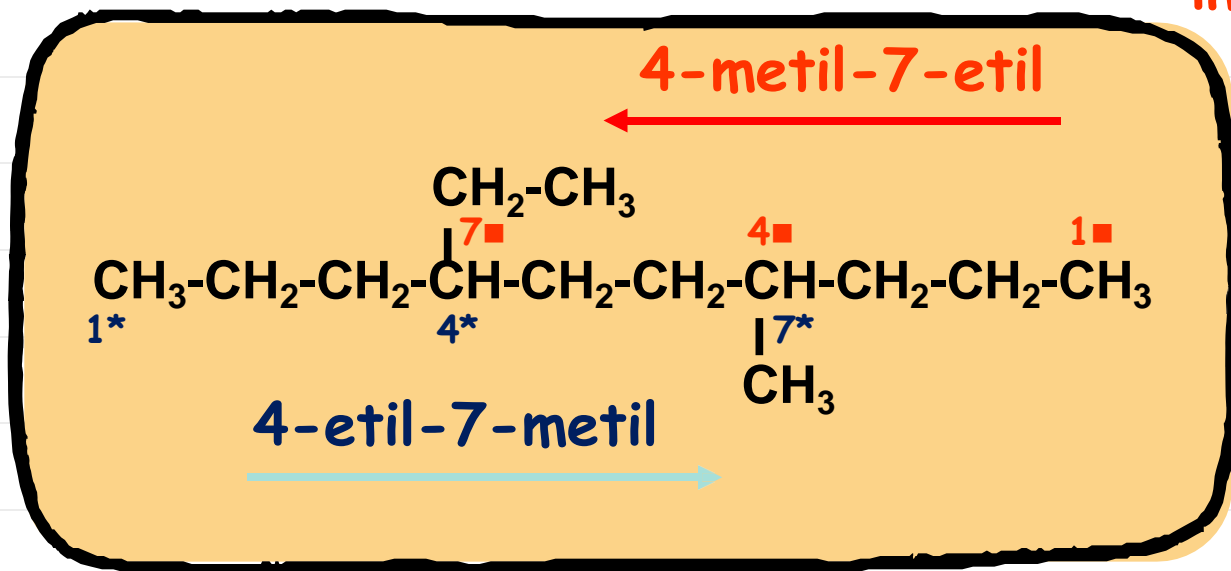


■ Numeración
incorrecta



2. Números más bajos a los sustituyentes por orden alfabético

■ Numeración incorrecta



*E antes que M
NUMERACIÓN CORRECTA

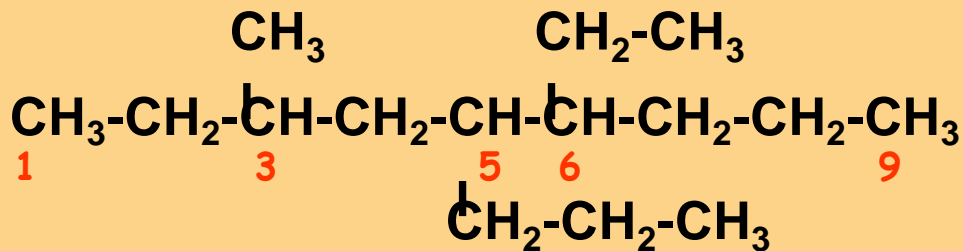


3. El nombre

Localizadores-Sustituyentes
(cadenas laterales)

+ Nombre Alcano
(cadena principal)

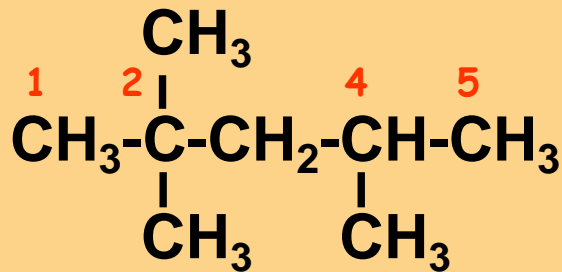
3.1. Se anteponen los nombres de los sustituyentes por orden alfabético acompañados de su localizador



6-Etil-3-metil-5-propilnonano



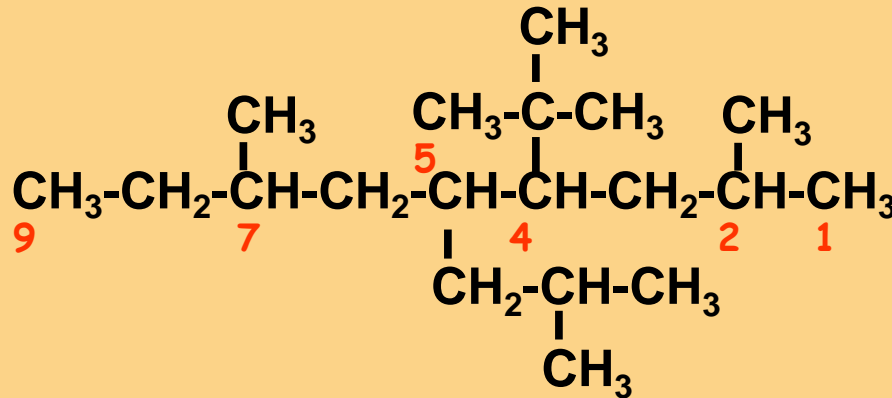
3.2. Sustituyentes repetidos en el mismo y/u otro carbono repiten el número y utilizan prefijos multiplicativos (di, tri, tetra, etc)



2,2,4-Trimetilpentano



- 3.3. Los prefijos multiplicativos (di-, tri-, tetra, etc) no se alfabetizan
4. Los prefijos n-, sec-, ter- no se alfabetizan
5. Los prefijos iso, neo y ciclo si se alfabetizan y se escriben sin guión



4-ter-Butil-5-isobutil-2,7-dimetilnonano

*

*

*



ALQUENOS

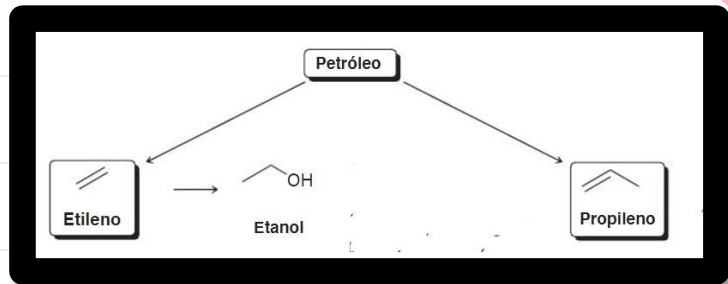
- Para designar un *doble enlace* $C=C$, se usa la terminación **eno**
- **Dieno, trieno**, etc para más de un doble enlace.

ALQUINOS

- Para un *triple enlace* se utiliza la terminación **ino**
- **Diino** para dos triples enlaces.

- **Eninos**: compuestos con un doble y un triple enlace.

PASOS PARA LA NOMENCLATURA:



01

Se debe seleccionar la cadena más larga que incluya **ambos** carbonos del doble o triple enlace.

02

Numerar la cadena a partir del extremo más **cercano al enlace múltiple**. (Los átomos de C de dicho enlace deben tener los números más pequeños posibles)

03

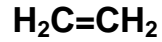
Si el enlace múltiple es equidistante a ambos extremos de la cadena, la numeración empieza a partir del extremo más cercano a la **1º ramificación**

04

Indicar la posición del enlace múltiple mediante el número del **primer** carbono de dicho enlace.

EJEMPLOS

Eteno (etileno)



Propeno (propileno)



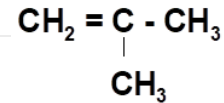
1-buteno



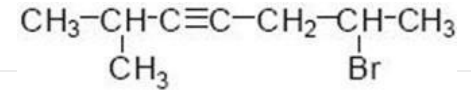
2-buteno



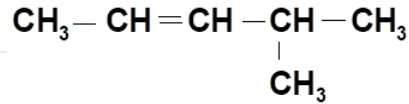
Metilpropeno (Isobutileno)



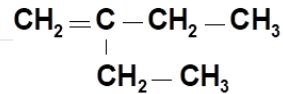
6-bromo-2-metil-3-heptino



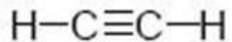
4-metil-2-penteno



2-etil-1-buteno



acetileno



2-butino



HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS CÍCLICOS

01



CICLOALCANOS



02



CICLOALQUENOS



03

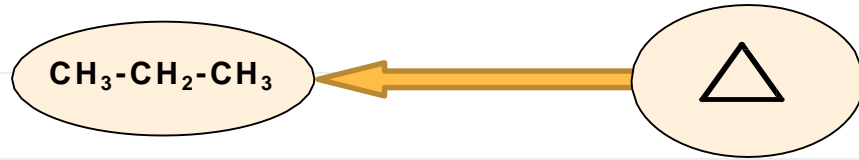


CICLOALQUINOS

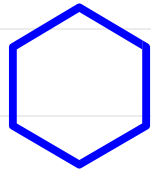


1.1. Se antepone el prefijo **ciclo-** al nombre del alcano de igual número de carbonos

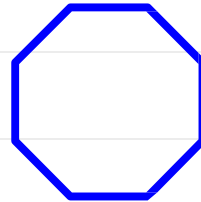
Cicloalcano



Propano  **Ciclopropano**



Ciclohexano

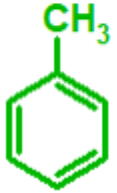


Ciclooctano

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

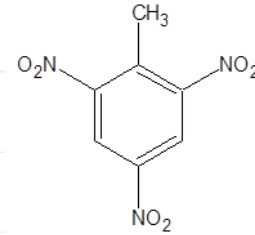


BENCENO



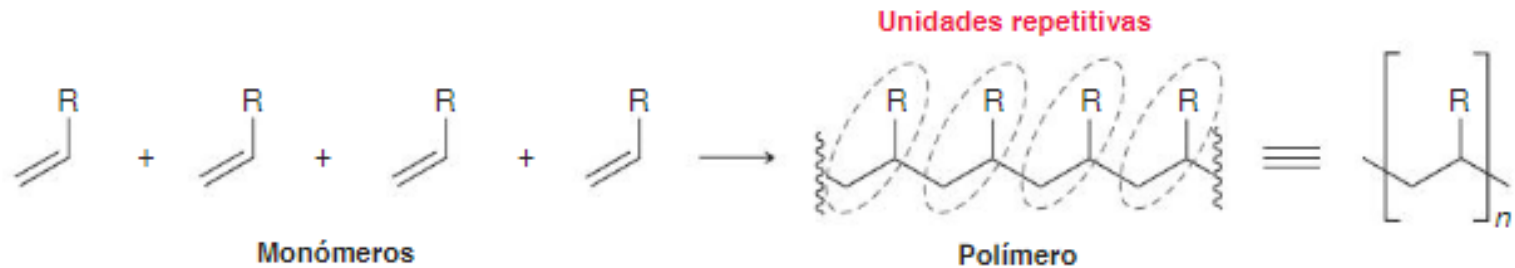
TOLUENO

**2,4,6-trinitrotolueno
(TNT)**



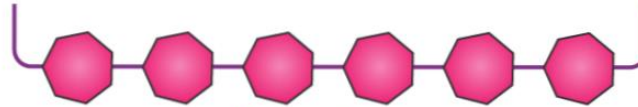
POLÍMEROS

Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas.

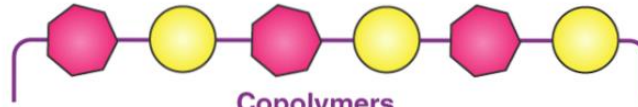


NOMBRE DEL POLÍMERO	ESTRUCTURA DEL MONÓMERO	ESTRUCTURA DEL POLÍMERO	USOS
Polietileno	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\left[\begin{array}{c c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	Botellas y bolsas de residuos
Polipropileno	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{CH}_3 \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\left[\begin{array}{c c} \text{H} & \text{CH}_3 \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	Fibras de alfombras, aparatos, neumáticos de automóviles
Poliisobutileno	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{CH}_3 \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$	$\left[\begin{array}{c c} \text{H} & \text{CH}_3 \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	Masillas y selladores, cámaras de bicicletas, balones de baloncesto
Poliestireno	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{Ph} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\left[\begin{array}{c c} \text{H} & \text{Ph} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	Espuma aislante, televisores, radios
Poli(cloruro de vinilo)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{Cl} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\left[\begin{array}{c c} \text{H} & \text{Cl} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	Tuberías de agua, plásticos vinílicos
Poli(metil- α -cianoacrilato)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{CO}_2\text{CH}_3 \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CN} \end{array}$	$\left[\begin{array}{c c} \text{MeO} & \text{O} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{CN} \end{array} \right]_n$	Pegamento de contacto
Politetrafluoroetileno	$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$	$\left[\begin{array}{c c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right]_n$	Recubrimiento antiadherente para sartenes (Teflon®)

CLASIFICACIÓN



Homopolymers



Copolymers



Copolímero alternante



Copolímero en bloque

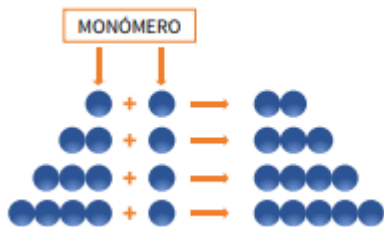


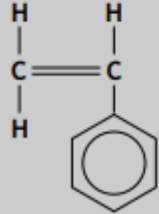
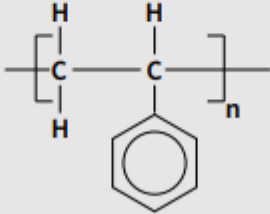
Copolímero de injerto



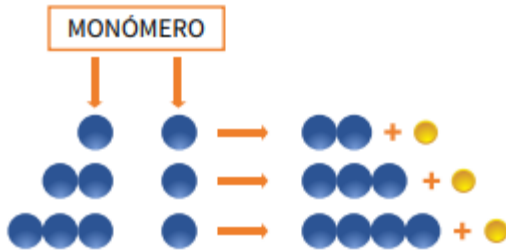
Copolímero aleatorio

POLIMERIZACIÓN POR ADICIÓN



Monómero	Polímero	Usos principales
Etileno $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Polietileno $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Bolsas, botella, juguetes
Cloruro de vinilo $\text{CH}_2=\text{CHCl}$	Policloruro de vinilo $-\text{CH}_2\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CHCl}$	Ventanas, aislantes, sillas
Tetrafluoroetileno $\text{CF}_2=\text{CF}_2$	PTFE (Teflón) $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2-$	Antiadherente, aislante
Estireno 	Poliestireno 	Aislante, envases desechables

POLIMERIZACIÓN POR CONDENSACIÓN


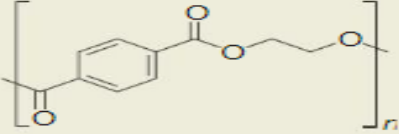



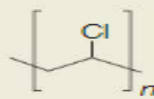


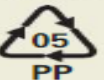
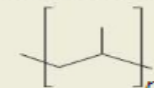

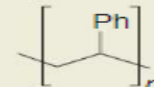
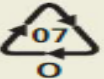


Monómero	Polímero	Características
Etanodiol (etilenglicol) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$	Polietilenglicol $\dots\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}\dots$	Suele producirse por la pérdida de una molécula de agua entre 2 grupos (OH).
Dialcohol $\text{HOCH}_2-\text{R}-\text{CH}_2\text{OH}$ Ácido dicarboxílico $\text{HOOC}-\text{R}'-\text{COOH}$	Poliésteres $\text{OHCH}_2-(\text{R}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{R}')_n-\text{COOH}$	Se producen por sucesivas reacciones de esterificación (alcohol y ácido) Forman tejidos. El más conocido es el "tergal" formado por ácido tereftálico (ácido p-benceno dicarboxílico) y el etilenglicol (etanodiol).
Diamida $\text{NH}_2-\text{R}-\text{NH}_2$ Ácido dicarboxílico $\text{HOOC}-\text{R}'-\text{COOH}$	Poliamidas $\text{NH}_2-(\text{R}-\text{NHCO}-\text{R}')_n-\text{COOH}$	Se producen por sucesivas reacciones entre el grupo ácido y el amino con formación de amidas. Forman fibras muy resistentes. La poliamida más conocida es el nailon 6,6 formado por la copolimerización del ácido adipico (ácido hexanodioico) y la 1,6- hexanodiamina.
$n \text{HO}-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{OH}$	Siliconas 	Proceden de monómeros del tipo $\text{R}_2\text{Si}(\text{OH})_2$ Se utiliza para sellar juntas debido a su carácter hidrofóbico.

Tabla 8. Algunos ejemplos de polímeros obtenidos por condensación

RECICLADO DE POLÍMEROS

CUADRO 27.4 CÓDIGOS DE RECICLADO Y USOS DE PRODUCTOS RECICLADOS

CÓDIGO DE RECICLADO	POLÍMERO	ESTRUCTURA	PRODUCTO RECICLADO
 01 PET	Poli(tereftalato de etileno)		Ropa, fibras de alfombra, botellas de detergente, cintas de audio y video
 02 PE-HD	Polietileno de alta densidad		Aislamiento Tyvek, ropa, mesas para picnic
 03 PVC	Poli(cloruro de vinilo)		Alfombrillas para el piso, mangueras para jardín, tuberías de plomería
 04 PE-LD	Polietileno de baja densidad		Bolsas de residuos
 05 PP	Polipropileno		Sogas, redes de pesca, alfombras
 06 PS	Poliestireno		Materiales de embalaje Styrofoam, perchas, cubos de basura
 07 O	Todos los otros polímeros	Policarbonatos, poliuretanos, poliamidas, etc.	Partes del automovil

Bibliografía

Klein, David (2012). Química orgánica. Editorial Médica Panamericana.

Valente,G; Medaura,M; Purpora,R. Manual de Laboratorio de Ingeniería Civil.
Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo