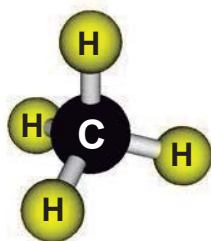


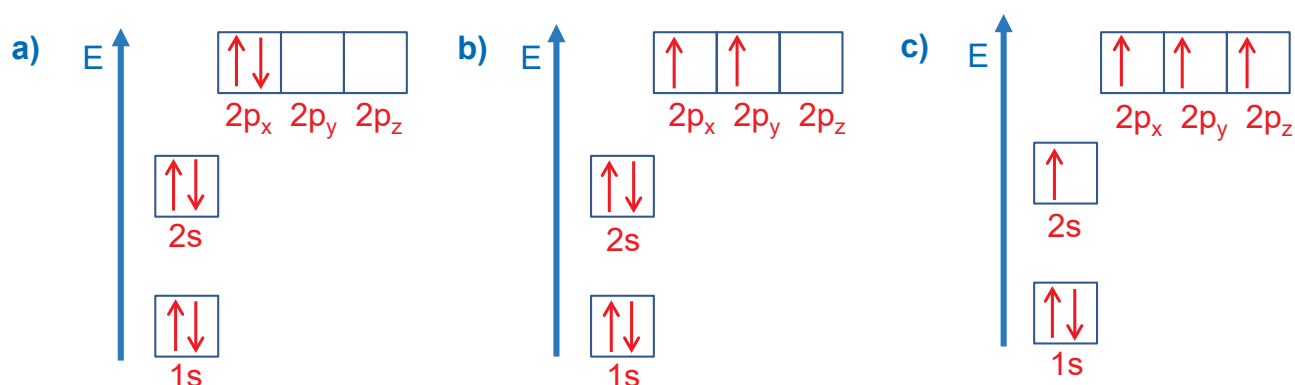
Formulación Orgánica



IES Padre Manjón
Prof: Eduardo Eisman

1.1. El átomo de carbono

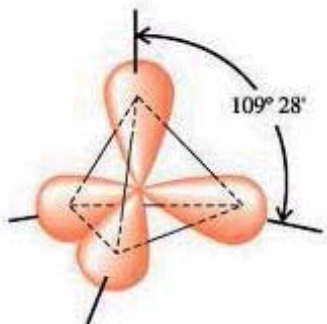
- La configuración electrónica del átomo de carbono es: $1s^2 2s^2 2p^2$
- Los electrones se pueden distribuir de tres formas distintas:



- La solución **a)** es inestable. **No cumple la regla de Hund.**
- La **b)** corresponde al carbono divalente.
- **La c) es la más estable.** El aporte de energía para promocionar un electrón 2s al 2p es compensado por la formación de los **cuatro enlaces covalentes.**

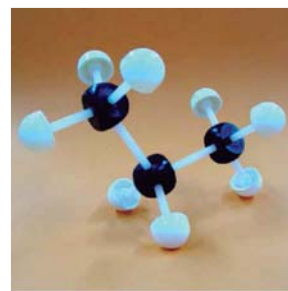
1.2. Tipos de enlaces de carbono-carbono

- **Sencillos:** se forman por la compartición de un par de electrones.



- Se minimiza la repulsión colocándose los enlaces lo más lejos unos de otros. Se forma un tetraedro regular y forman entre sí un ángulo de $109,5^\circ$.

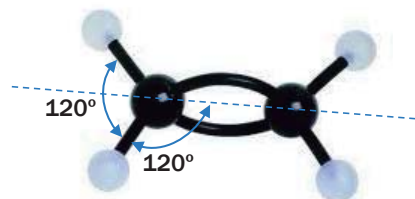
- El carbono puede unirse a otros carbonos y formar, así, cadenas largas en zigzag con numerosos átomos, cada uno de los cuales puede girar libremente alrededor del eje de enlace.
- El propano (C_3H_8) es un ejemplo.



1.3. Tipos de enlaces de carbono-carbono

- **Dobles:** se forman por la compartición de dos pares de electrones

- El enlace se localiza en un **plano** y forma ángulos de 120° .
- Los enlaces quedan dirigidos a los vértices de un triángulo equilátero.
- En el doble enlace ($C=C$) no hay libre rotación.
- El eteno ($CH_2=CH_2$) es un ejemplo:



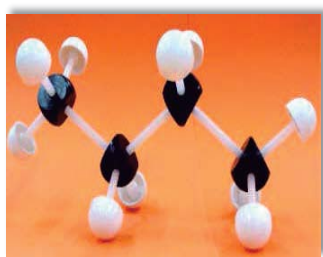
- **Triples:** se forman por la compartición de tres pares de electrones

- En este caso, el enlace es **lineal** y los átomos forman ángulos de 180° .
- En triple enlace ($C\equiv C$) no hay libre rotación.
- El etino ($CH\equiv CH$) es un ejemplo:

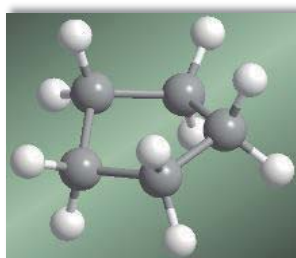


1.4. Tipos de compuestos de carbono

- **Compuestos saturados:** los que solo poseen enlaces sencillos.
- **Compuestos insaturados o no saturados:** los que presentan algún enlace doble o triple.
- Los compuestos saturados o insaturados pueden ser:
 - **De cadena abierta o compuestos acíclicos.**
 - **De cadena cerrada o compuestos cíclicos.**
- **Todos pueden tener ramificaciones.**



butano



ciclopentano



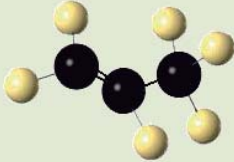
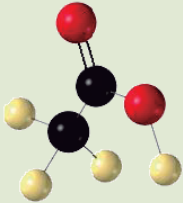
sacarina

2.1. Representación de moléculas orgánicas

- **Fórmula empírica:** Indica la relación más sencilla entre los átomos de los elementos que forman la molécula. Por ejemplo: $(\text{CH}_3)_n$, donde n es un número natural.
- **Fórmula molecular:** Indica la relación exacta entre el número de átomos de cada elemento que forma esa molécula. Por ejemplo: $(\text{CH}_3)_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$.

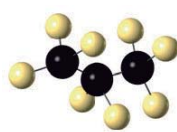
Fórmulas Moleculares	Molécula	Nombre
Geométricas		metano
Desarrolladas		metano
Semidesarrolladas	$\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{Br}$ 	1,2-dibromopropano pent-2-eno

2.2. Representación de moléculas orgánicas

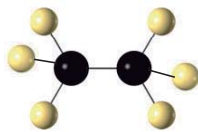
Compuesto	Fórmula desarrollada	Fórmula semidesarrollada	Fórmula molecular
<p>Propeno</p> 	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C} & = & \text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ & & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$	C_3H_6
<p>Ácido etanoico</p> 	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \end{array}$	$\text{H}_3\text{C} - \text{CO} - \text{OH}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

2.3. Algunas moléculas orgánicas

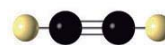
 Carbono
  Hidrógeno
  Oxígeno



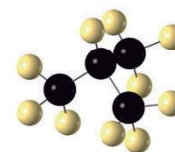
Propano



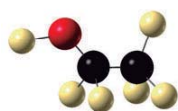
Etano



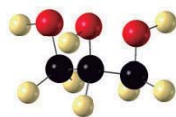
Etino o acetileno



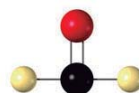
Metilpropano



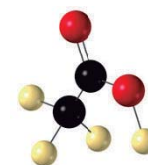
Etanol



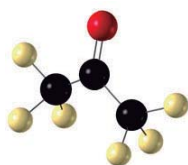
Propanotriol o glicerol



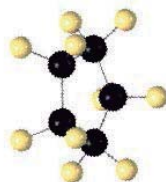
Metanal o formol



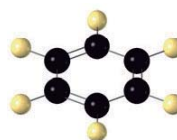
Ácido etanoico o ácido acético



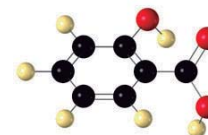
Propanona o acetona



Ciclopentano



Benceno





Ácido salicílico

2.4. Serie homóloga y grupo funcional




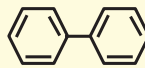
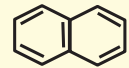
- Se llama **grupo funcional** a un átomo o grupo de átomos que sustituye a un hidrógeno de un compuesto orgánico.
- El compuesto orgánico obtenido tiene propiedades químicas y físicas totalmente diferentes.
- Aquellos compuestos que poseen el mismo grupo funcional con distinta masa molecular y que tienen propiedades físicas y químicas parecidas forman una **serie homóloga**.
- Cada grupo funcional recibe un nombre y para su nomenclatura se utilizará un **sufijo y un prefijo** específico que se añaden al nombre, dependiendo de si el grupo funcional es el principal o si actúa como sustituyente.
- Los compuestos pueden tener un grupo funcional o más de uno. A estos últimos se los denomina **polifuncionales**, y para nombrarlos se sigue un **orden de prioridad**.

2.5. Grupo funcionales

Orden de prioridad	Grupo Funcional	Sufijo y prefijo	Ejemplo
Ácidos carboxílicos	R-COOH	Ácido -oico	CH ₃ -CH ₂ -COOH (ácido propanoico)
Ésteres	R-COO-R'	R-ato de R'-ilo	CH ₃ -COOHCH ₃ (etanoato de metilo)
Amidas	R-CONH ₂	-amida	CH ₃ -CONH ₂ (etanoamida)
Nitrilos	R-C≡N	-nitrilo o cianuro de -ilo	CH ₃ -C≡N (etanonitrilo) o c. de metilo
Aldehídos	R-CHO	-al	CH ₃ -CHO (etanal)
Cetonas	R-CO-R'	-ona	CH ₃ -CO-CH ₃ (propanona)
Alcoholes	R-OH	-ol	CH ₃ -CH ₂ OH (etanol)
Hidrocarburos aromáticos		benceno	 -CH ₃ (metilbenceno)
Aminas	R-NH ₂	-amina	CH ₃ -NH ₂ (1-metilamina)
Éteres	$\begin{array}{c} -O- \\ \quad \end{array}$	-éter u -oxi-	CH ₃ -O-CH ₂ -CH ₃ (etilmetiléter o etoximetano)
Alquenos	-C=C-	-eno	CH ₂ =CH ₂ (eteno)
Alquinos	-C≡C-	-ino	CH≡CH (etino o acetileno)
Alcanos	R-CH ₂ -R'	-ano	CH ₃ -CH ₃ (etano)
Derivados halogenados	R-X (F, Cl, Br, I)	haluro de -ilo o halógeno-	CH ₃ -CH ₂ Cl (cloruro de etilo)

3.1. Hidrocarburos

Son compuestos constituidos **exclusivamente** por átomos de **carbono e hidrógeno**

Clasificación		Ejemplos		
acíclicos (cadena abierta)	<i>saturados</i>	alcanos	CH ₃ -CH ₃ etano	
	<i>no saturados</i>	alquenos	CH ₂ =CH ₂ eteno	
		alquinos	CH≡CH etino	
cíclicos (cadena cerrada)	<i>alícíclicos</i>	cicloalcanos	 ciclohexano	
		cicloalquenos	 ciclohexeno	
	<i>aromáticos</i>	monocíclicos	arenos	 benceno
		policíclicos	aislados	 bifenilo
			condensados	 naftaleno

3.2. Hidrocarburos: alcanos

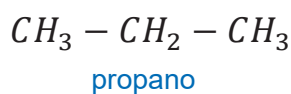
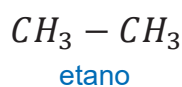
- Los hidrocarburos son compuestos constituidos exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno.

- Los **alcanos** son hidrocarburos saturados (todos los enlaces entre carbonos son sencillos).

- Tienen de fórmula general: **C_nH_{2n+2}**

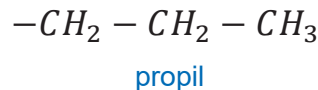
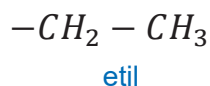
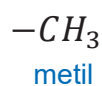
- Nomenclatura:**

- Se nombran con un prefijo indicativo del número de átomos de carbono que tiene el compuesto, al que se le añade la terminación **-ano**.



Prefijos	Nº átomos en cadena
Met-	1 átomo de C
Et-	2 átomos de C
Prop-	3 átomos de C
But-	4 átomos de C
Pent-	5 átomos de C
Hex-	6 átomos de C
Hept-	7 átomos de C
Oct-	8 átomos de C
Non-	9 átomos de C
Dec-	10 átomos de C

- Si alguno de los alcanos pierde un átomo de hidrógeno, da lugar a un **radical alquílico**, Se nombran con la terminación **-il o -ilo**:



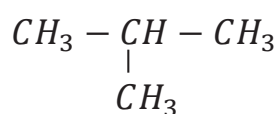
3.3. Hidrocarburos: alcanos

• Reglas para nombrar alcanos ramificados

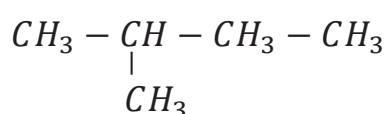
- Se toma como cadena principal aquella que contenga un **mayor número de átomos de carbono**.
- Se numeran los átomos de carbono de la cadena principal de tal forma que las ramificaciones tengan **los números localizadores más bajos**.
- Se nombra primero la ramificación con la terminación **-il** (indicando, si fuera necesario, la posición con un número) y luego la cadena principal. Si existen dos o más ramificaciones, **se nombran por orden alfabético**.
- Si en la cadena principal hubiera dos o más radicales iguales se emplearán los prefijos **di--**, **tri--**, **tetra--**, y en el nombre se indican las posiciones.
- **Entre número y número se intercala una coma, y entre número y letra, un guión.**

3.4. Hidrocarburos: alcanos

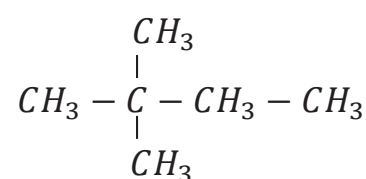
• Ejemplos de alcanos:



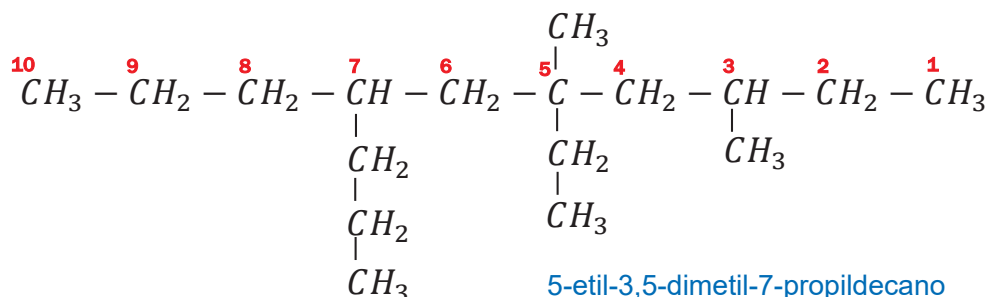
metilpropano



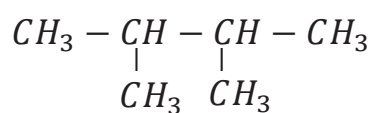
metilbutano



2,2-dimetilbutano



5-etil-3,5-dimetil-7-propildecano



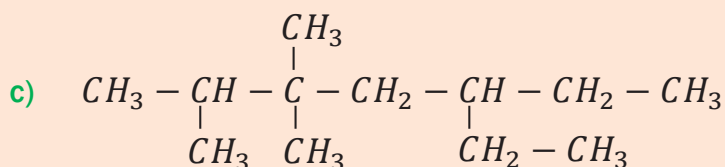
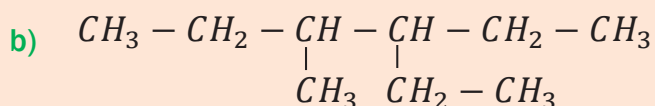
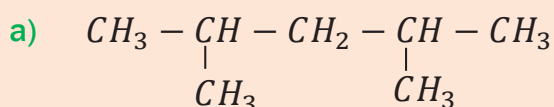
2,3-dimetilbutano

- Cuando un carbono está unido a un solo átomo de carbono, es un **carbono primario**; cuando está unido a dos átomos de carbono, es un **carbono secundario**; es **terciario** si está ligado a tres carbonos y **cuaternario** cuando se encuentra unido a cuatro.

3.5. Hidrocarburos: alcanos

Actividades :

1. Nombra los siguientes compuestos:



2. Formula los siguientes compuestos:

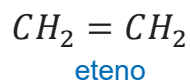
- a) 3-etilhexano b) 2,2,3-trimetilpentano c) 4-etil-2,7-dimetiloctano

3.6. Hidrocarburos: alquenos

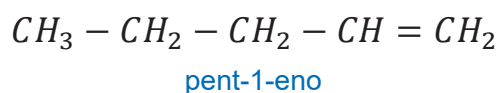
- Los alquenos son hidrocarburos no saturados que presentan al menos un doble enlace.
- Tiene de fórmula general: C_nH_{2n}

- **Nomenclatura:**

- Se nombran igual que los alcanos, pero sustituyendo el sufijo **-ano** por el sufijo **-eno**:



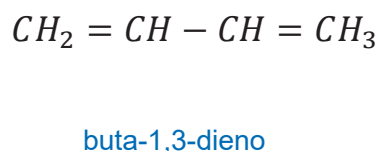
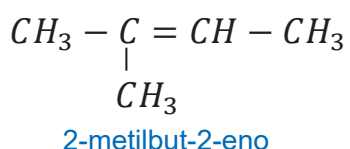
- Generalmente, es necesario indicar la posición del doble enlace, mediante un número localizador (el menor posible), de la siguiente manera:



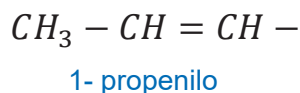
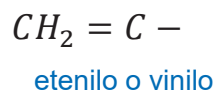
3.7. Hidrocarburos: alquenos

- **Reglas para nombrar alquenos ramificados**

- La **cadena principal será la que tenga el doble enlace** y se numera de modo que a este le corresponda el número más bajo .
- Si hay más de un doble enlace, se utilizan los prefijos **di--**, **tri--**, ...



- Si la cadena que contiene el doble enlace es un radical, la terminación es **-enilo**:



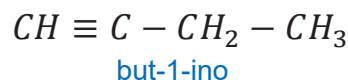
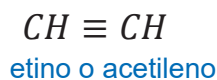
3.8. Hidrocarburos: alquinos

- Los alquinos o hidrocarburos acetilénicos son hidrocarburos con triple enlace entre dos de sus átomos de carbono, son por tanto, insaturados.

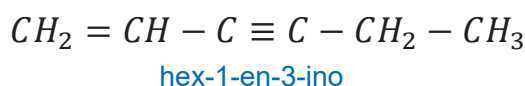
- Fórmula general: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

- **Nomenclatura:**

- Se nombran igual que los alquenos, pero con la terminación **-ino**:



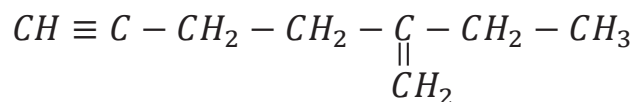
- Si coexisten un doble y un triple enlace, se numera la cadena por el extremo más cercano a cualquiera de las dos insaturaciones.
- A igualdad de situación, se empieza por el doble enlace.
- Al escribir el nombre, la terminación **-eno** es la que tiene la cadena principal y después se escribe **-ino**, con su número localizador correspondiente:



3.9. Hidrocarburos: alquinos

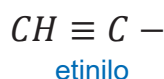
• Reglas para nombrar alquinos ramificados

- Si además de haber dobles y triples enlaces, hay radicales alquílicos, la **cadena principal será la que tenga más insaturaciones** otorgando a los dobles y triples enlaces los números localizadores más bajos posibles.



2-etilhex-1-en-5-ino

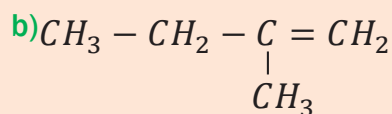
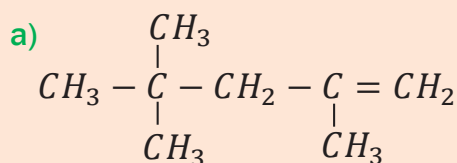
- Si el alquino actúa como radical, la terminación es **-inilo**:



3.10. Hidrocarburos: alquenos y alquinos

Actividades alquenos:

3. Nombra los siguientes compuestos:



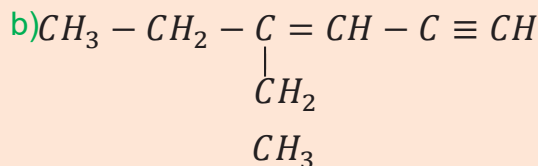
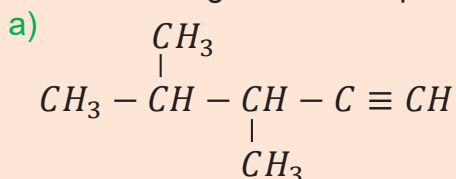
4. Formula los siguientes compuestos:

a) 3,4-dimetilhex-3-eno

b) 3,4-dimetilhexa-2,4-dieno

Actividades alquinos:

5. Nombra los siguientes compuestos:



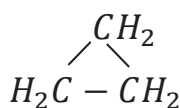
6. Formula los siguientes compuestos:

a) pent-3-en-1-ino

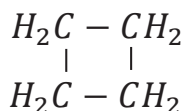
b) 5,6-dimetilhept-5-en-1,3-diino

4.1. Hidrocarburos: alicíclicos (no aromáticos)

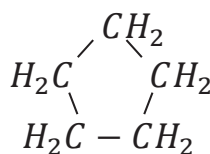
- Son hidrocarburos de cadena cerrada, ya sea saturada o insaturada.
- **Nomenclatura:**
- Se nombran anteponiendo el prefijo **ciclo-** al nombre del hidrocarburo de cadena abierta equivalente, con las terminaciones **-ano, -eno o -ino**.



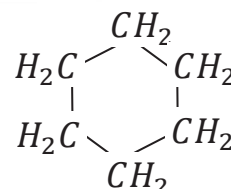
ciclopropano



ciclobutano

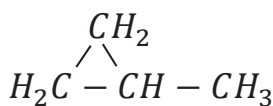


ciclopentano

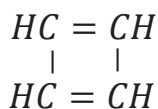


ciclohexano

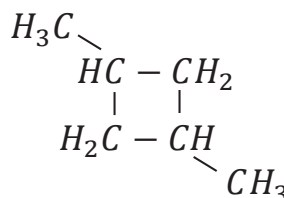
- Si hay radicales o insaturaciones, se mantiene la misma forma de nomenclatura:



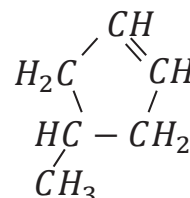
metilciclopropano



ciclobuta-1,3-dieno



1,3-dimetilciclobutano

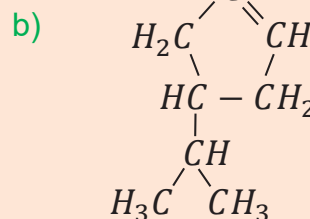
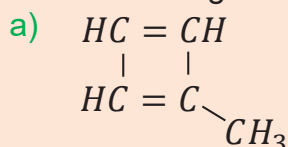


4-metilciclopent-1-eno

4.2. Hidrocarburos: alicíclicos (no aromáticos)

Actividades :

7. Nombra los siguientes compuestos:

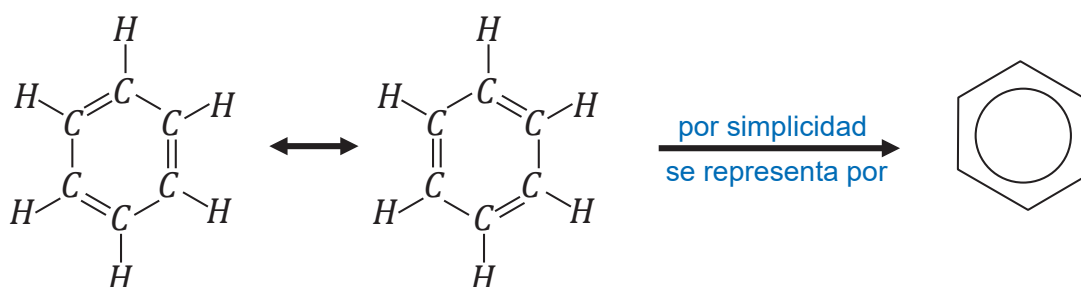


8. Formula los siguientes compuestos:

- a) 1,3-dimetilciclopentano b) 1,2-dimetilciclopenteno

5.1. Hidrocarburos aromáticos

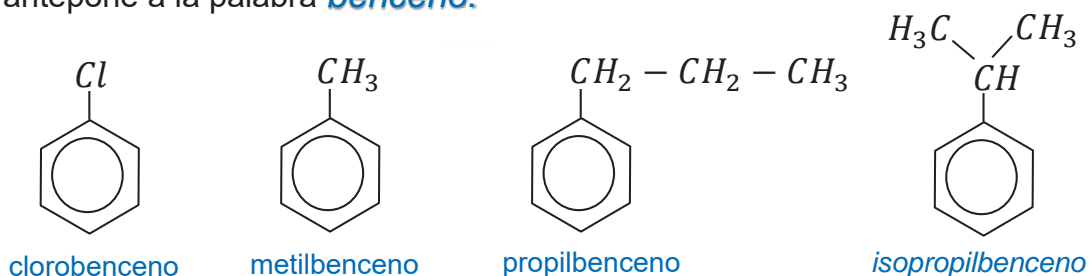
- El **benceno** es el hidrocarburo aromático más sencillo y el origen de esta familia de sustancias orgánicas.
- Su fórmula molecular es **C₆H₆**
- Los seis átomos de carbono son equivalentes.
- Forma, por lo general, compuestos de sustitución más que de adición, hecho que no ocurriría si existieran dobles o triples enlaces claramente localizados.
- La distancia entre dos átomos de carbono contiguos es intermedia entre un doble enlace y uno simple.
- Los doce átomos se encuentran en el mismo plano, y todos los ángulos de enlace son de 120°.



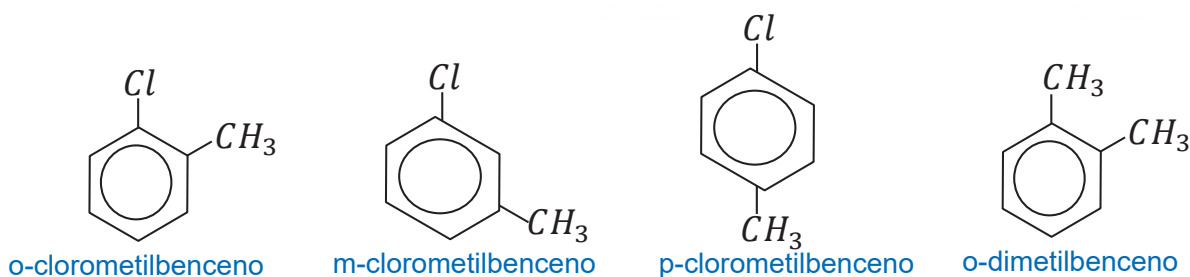
5.2. Hidrocarburos aromáticos

• Nomenclatura:

- Cuando hay un único sustituyente sobre el anillo bencénico, el nombre de aquel se antepone a la palabra **benceno**:



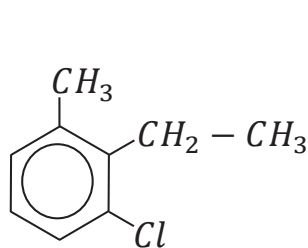
- Si existen dos sustituyentes, deben indicarse las posiciones con los números **1,2--**, **1,3--** o **1,4--**, o con los prefijos **orto- (o--)**, **meta- (m--)** o **para- (p--)**.



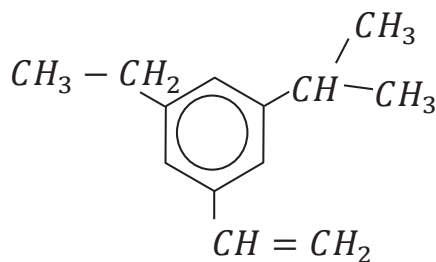
5.3. Hidrocarburos aromáticos

- **Nomenclatura:**

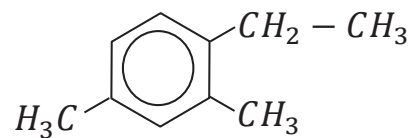
- En el caso de que haya más de dos sustituyentes, estos recibirán los números localizadores más bajos y se nombrarán por orden alfabético:



1-cloro-2-etil-3-metilbenceno

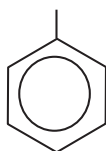


1-etil-3-isopropil-5-vinilbenceno

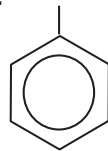
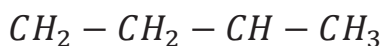


1-etil-2,4-dimetilbenceno

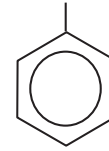
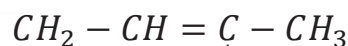
- El radical del benceno se denomina **fenil o fenilo:**



fenilo



2-fenilbutano

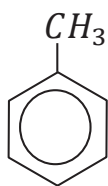


2-fenilbut-2-eno

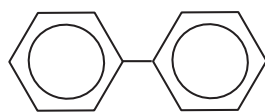
5.4. Hidrocarburos aromáticos

- **Nomenclatura:**

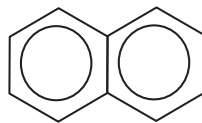
- Nombres propios admitidos por la IUPAC:



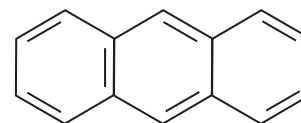
tolueno



bifenilo



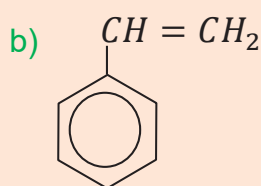
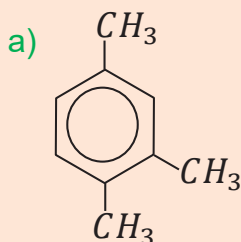
naftaleno



antraceno

Actividades :

9. Nombra los siguientes compuestos:



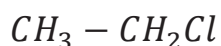
10. Formula los siguientes compuestos:

a) p-diclorobenceno

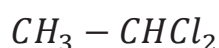
b) fenilpropano o isopropilbenceno

6.1. Halogenuros de alquilo

- Son hidrocarburos en los que átomos de hidrógeno, uno o más, han sido sustituidos por uno o más átomos de halógenos (Cl y Br principalmente).
- Su grupo funcional es **-X, donde X es un halógeno.**
- **Nomenclatura:**
- Se nombran anteponiendo al nombre del hidrocarburo el del halógeno, y si hay más de uno, se numeran, siempre con los localizadores más bajos posibles:



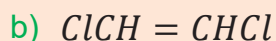
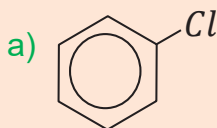
cloroetano



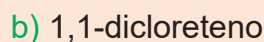
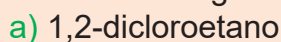
1,1-dicloroetano

Actividades :

11. Nombra los siguientes compuestos:



12. Formula los siguientes compuestos:

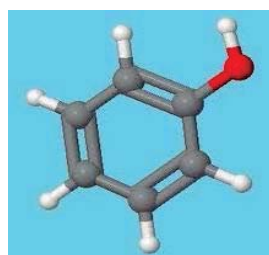


7.1. Compuestos oxigenados

- Están formados por aquellas sustancias orgánicas que, además de **carbono e hidrógeno, poseen oxígeno en su estructura.**
- El átomo de oxígeno da lugar a diferentes **grupos funcionales.**
- **Alcoholes y fenoles**
- **El grupo funcional de alcoholes y fenoles es el -OH (grupo hidroxilo):**
- Los **alcoholes** pueden considerarse derivados de los hidrocarburos saturados al sustituir un hidrógeno por un grupo -OH.
- Los **fenoles**, son derivados del benceno que resultan de sustituir uno o más átomos de hidrógeno del benceno por uno o más grupos -OH.



etanol



fenol

7.2. Compuestos oxigenados: alcoholes y fenoles

• Nomenclatura:

- Los **alcoholes** se nombran añadiendo la terminación **-ol** al nombre del hidrocarburo y determinando numéricamente la posición que ocupa.

- **Alcoholes primarios.** Están unidos a un radical, **R-CH₂-OH**:



- **Alcoholes secundarios.** Están unidos a dos radicales, **R-CHOH-R'**:



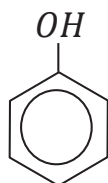
- **Alcoholes terciarios.** Están unidos a tres radicales:



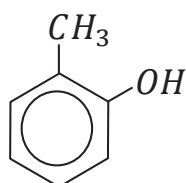
7.3. Compuestos oxigenados: alcoholes y fenoles

• Nomenclatura:

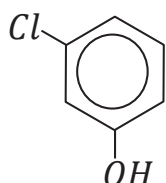
- Cuando haya que nombrar al grupo -OH como radical, se empleará el prefijo **hidroxi-**.
- La nomenclatura de los **fenoles** sigue las normas de los derivados bencénicos:



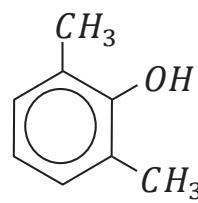
fenol



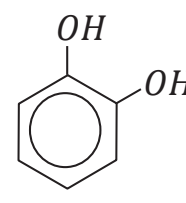
o-metilfenol



m-clorofenol



2,6-dimetilfenol

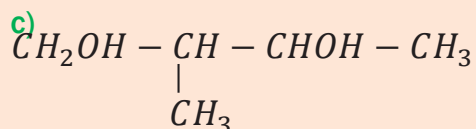
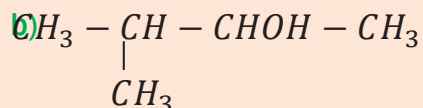
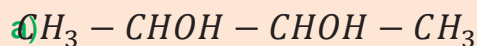


o-dihidroxibenceno
o-hidroxifenol

7.4. Compuestos oxigenados: alcoholes y fenoles

Actividades :

13. Nombra los siguientes compuestos:



14. Formula los siguientes compuestos:

a) 2,2-dimetilpentan-3-ol

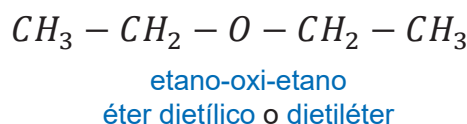
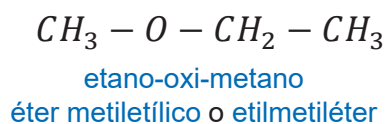
b) o-clorofenol

c) propano-1,2-diol

8.1. Compuestos oxigenados: éteres

• Nomenclatura:

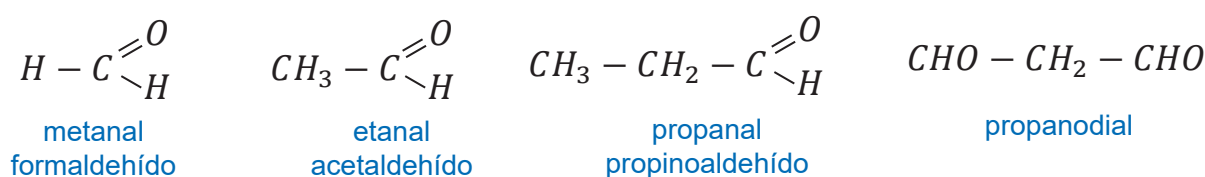
- Resultan de la unión de dos radicales alquilo a un átomo de oxígeno.
- **Su grupo funcional es --O--.**
- Se pueden nombrar intercalando el término **--oxi--** entre los nombres de los dos radicales ligados al oxígeno.
- Otra forma es utilizando la terminación **--éter** después del nombre de los dos radicales, siempre en orden alfabético. Cuando los dos radicales son iguales se antepone el prefijo **--di** al nombre del radical, seguido de **--éter**:



8.2. Compuestos oxigenados: aldehídos y cetonas

• Nomenclatura:

- Se caracterizan por tener como grupo funcional un doble enlace **C=O (grupo carbonilo)**.
- En los **aldehídos** el grupo carbonilo se encuentra en el extremo de la cadena (carbono primario). La fórmula general es **R-CHO**.
- En las **cetonas** el grupo carbonilo se halla en un carbono secundario. La fórmula general es **R-CO-R'**.
- Los **aldehídos** se nombran añadiendo la terminación **-al** a la denominación del hidrocarburo, aunque la IUPAC admite ciertos nombres propios:

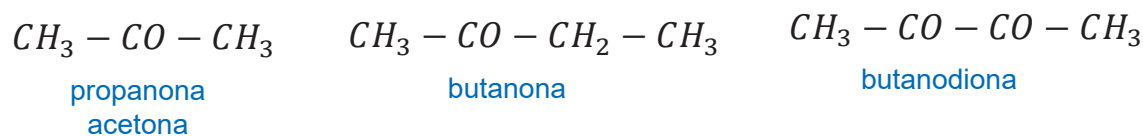


- Si el aldehído no está en la cadena principal, se nombrará como **formil**.

8.3. Compuestos oxigenados: aldehídos y cetonas

• Nomenclatura:

- Las **cetonas** se nombran con la terminación **-ona**, anteponiendo el nombre del hidrocarburo del que derivan.
- También se suelen nombrar anteponiendo la palabra **cetona** a los nombres de los radicales.
- La cetona más sencilla es la de tres átomos de carbono, llamada propanona o acetona (aceptada por la IUPAC).

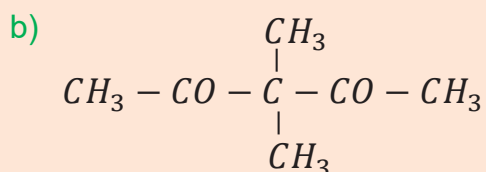
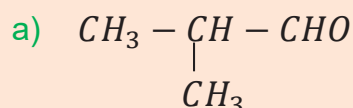


- Si el grupo cetona actúa como radical se usará el prefijo **oxo--**.

8.4. Compuestos oxigenados: aldehídos y cetonas

Actividades :

15. Nombra los siguientes compuestos:



16. Formula los siguientes compuestos:

a) metilpropanodial

b) pentan-2-ona

9.1. Compuestos oxigenados: ácidos carboxílicos

• Nomenclatura:

- El grupo funcional es el **grupo carboxilo, --COOH**, que solo puede ir en carbonos del extremo de la cadena.

- Su fórmula general es:
$$\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$$

- Se designa con la terminación **--oico**, que se une al nombre del hidrocarburo y anteponiendo el término **ácido**:

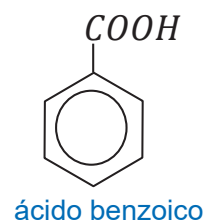
HCOOH
ácido metanoico
ácido fórmico

$\text{CH}_3 - \text{COOH}$
ácido etanoico
ácido acético

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
ácido butanoico
ácido butírico

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
ácido propanoico
ácido propiónico

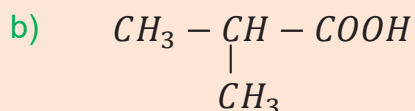
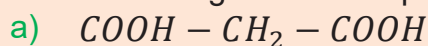
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$
ácido propenoico
ácido acrílico



9.2. Compuestos oxigenados: ácidos carboxílicos

Actividades :

17. Nombra los siguientes compuestos:



18. Formula los siguientes compuestos:

a) ácido hexa-2,5-dienoico

b) ácido pent-2-enodioico

10.1. Compuestos oxigenados: ésteres

- Resultan de reemplazar el hidrógeno del grupo carboxílico de los ácidos orgánicos por un radical.

- El grupo funcional que caracteriza a los ésteres es el **-COOR'**

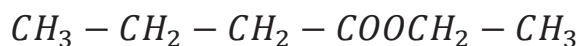
- Su fórmula general es: $R - C \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O} - R' \end{array}$

- Nomenclatura:**

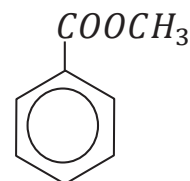
- Se nombran sustituyendo la terminación **--oico** del ácido del que derivan por **--ato**, seguido de la preposición **de** y del nombre del radical terminado en **--ilo**:



etanoato de metilo
acetato de metilo



butanoato de etilo



benzoato de metilo

10.2. Compuestos oxigenados: ésteres

Actividades :

19. Nombra los siguientes compuestos:

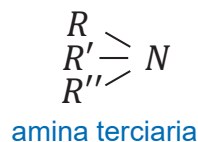
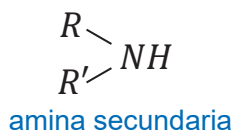
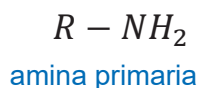
- a) $CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$
- b) $HCOO - CH_3$
- c) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - COO - CH_2 - CH_3$
- d) $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$

20. Formula los siguientes compuestos:

- a) benzoato de etilo
- b) metanoato de etilo
- c) acetato de metilo
- d) propanoato de isopropilo

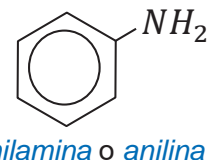
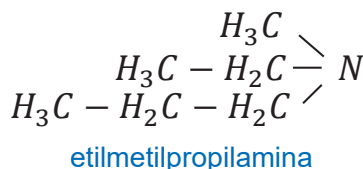
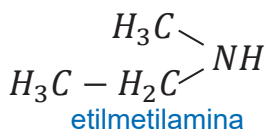
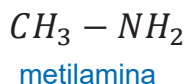
11.1. Compuestos nitrogenados: aminas

- Los compuestos nitrogenados son aquellos que contienen nitrógeno en su estructura molecular.
- Las **aminas** se pueden considerar **derivados del amoníaco (NH_3)**, que se obtienen al sustituir uno, dos o sus tres átomos de hidrógeno por radicales.
- Cuando es un hidrógeno el que es reemplazado por un radical, se forman aminas **primarias, secundarias** si son dos, y **terciarias** al sustituir los tres hidrógenos.



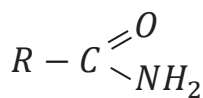
• Nomenclatura:

- Se nombran anteponiendo a la terminación **--amina**, por orden alfabético, los nombres de los radicales. Si hubiera varios repetidos, se emplearán los **prefijos di-, tri-, etc.**

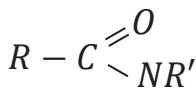


11.2. Compuestos nitrogenados: amidas

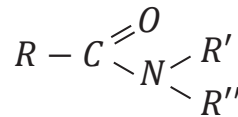
- **Las amidas** son compuestos derivados de los ácidos carboxílicos.
- Su grupo funcional resulta de sustituir el grupo hidroxilo ($-\text{OH}$) del grupo ácido por un grupo amino ($-\text{NH}_2$) o , en general, por varios radicales aminosustituídos: NHR , NRR' ; se forman así las:



amida sencilla



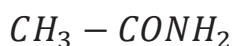
amida N-sustituída



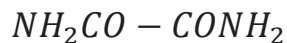
amida N,N-disustituída

• Nomenclatura:

- Se nombran anteponiendo a la terminación **--amida** el nombre del ácido del que derivan.
- En el caso de las amidas sustituidas se han de nombrar todos los radicales unidos al nitrógeno anteponiendo la letra N:



etanoamida



etanodiamida

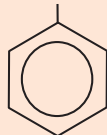
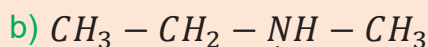
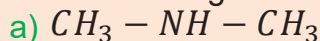


N-metiletanoamida

11.3. Compuestos nitrogenados: aminas y amidas

Actividades aminas:

21. Nombra los siguientes compuestos:

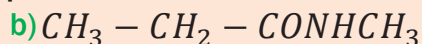


22. Formula los siguientes compuestos:

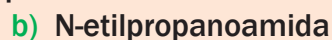


Actividades amidas:

23. Nombra los siguientes compuestos:



24. Formula los siguientes compuestos:



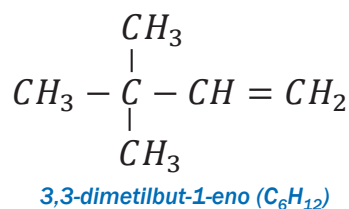
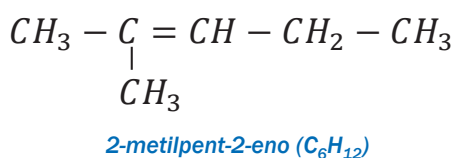
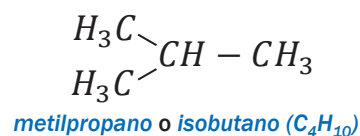
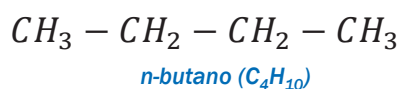
12.- Isomería

- Se conoce como **isomería** la propiedad que tienen ciertos compuestos de poseer la misma fórmula molecular, pero distinta fórmula estructural, presentando, por tanto, propiedades físicas y químicas diferentes.
- A estos compuestos se les llama **isómeros**.

12.1. Isomería plana o estructural

• De cadena

- En esta isomería, los isómeros poseen el mismo grupo funcional, pero los carbonos de la cadena se ordenan de forma distinta, ya sea de manera lineal o ramificada:

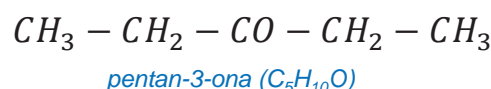
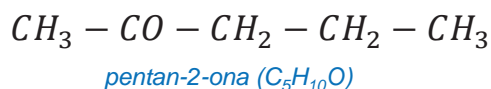
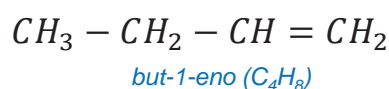
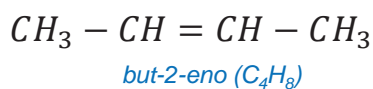


12.- Isomería

12.1. Isomería plana o estructural

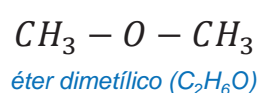
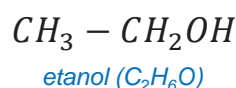
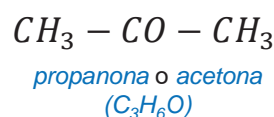
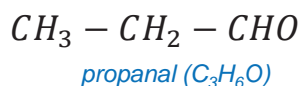
• De posición

- Se presenta en aquellos compuestos que tienen igual grupo funcional, pero que difieren en la posición del mismo en la cadena carbonada:



• De función

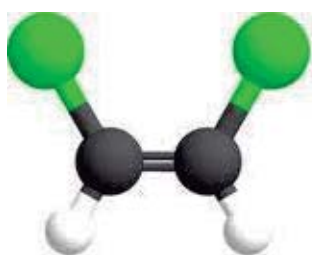
- Presentan distintos grupos funcionales:



12.- Isomería

12.2. Isomería espacial o estereoisomería

- Estos isómeros presentan la misma fórmula molecular y estructura, pero difieren en la orientación en el espacio de los átomos.
- **Geométrica o cis-trans**
- Tiene lugar cuando hay dobles enlaces, que no tiene libre rotación:



cis-1,2-dicloroeteno



trans-1,2-dicloroeteno

- El isómero **cis** es aquél en el que los grupos voluminosos quedan del mismo lado, mientras que en el **trans** están situados en lados opuestos.

12.- Isomería

12.2. Isomería espacial o estereoisomería

Óptica o enantiómera

- Se presenta cuando hay algún carbono asimétrico, es decir, tiene cuatro átomos o grupos de átomos distintos unidos a él.
- Son conocidos como **isómeros ópticos** o **enantiómeros**, son imágenes especulares no superponibles.
- Tienen la propiedad de ser ópticamente activos: si son atravesados por una haz de luz polarizada, hacen girar el plano de polarización a la derecha (**sustancia dextrógira**) o a la izquierda (**sustancia levógira**).

