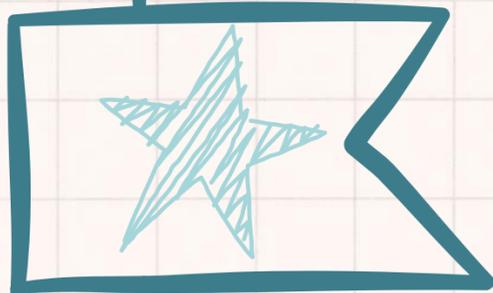
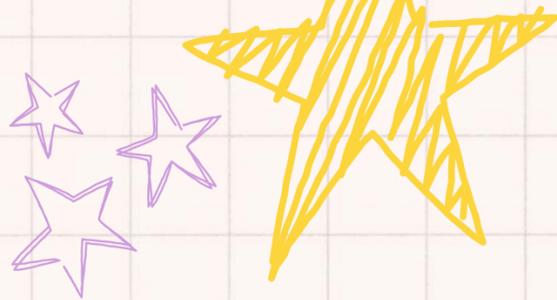
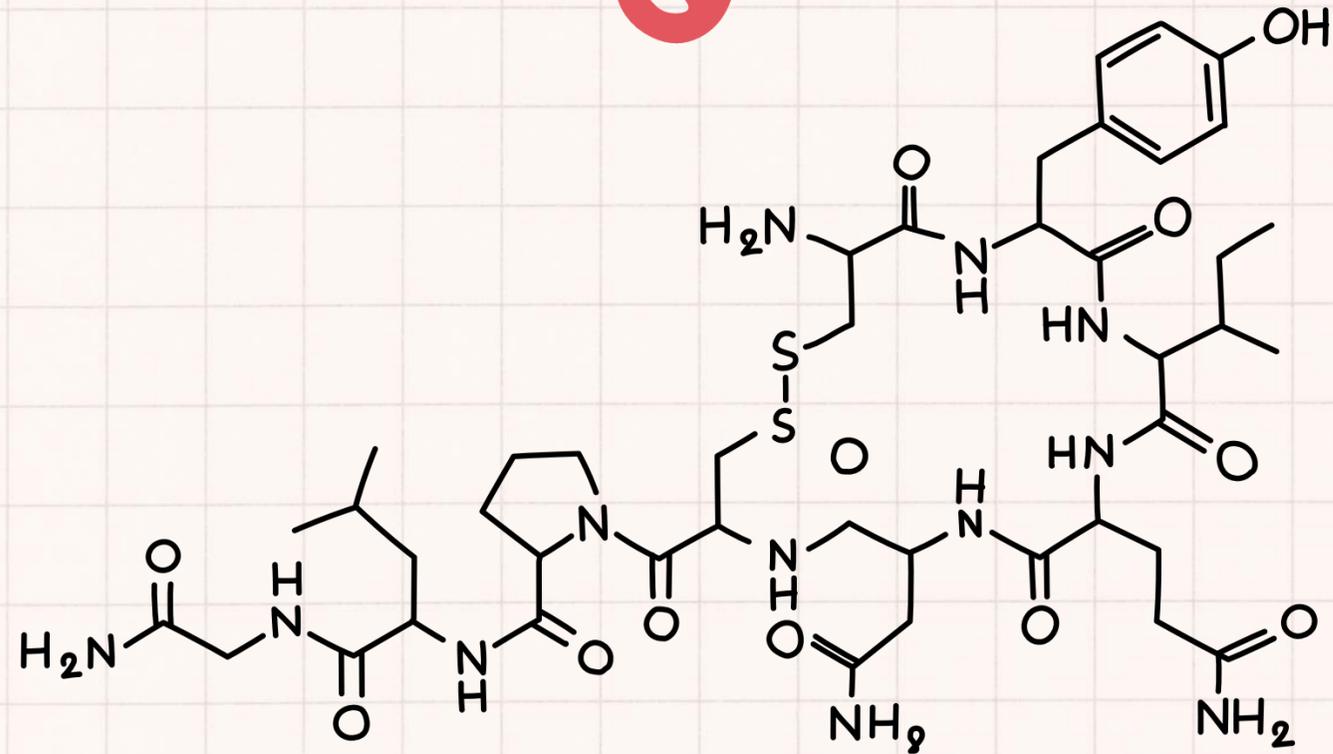
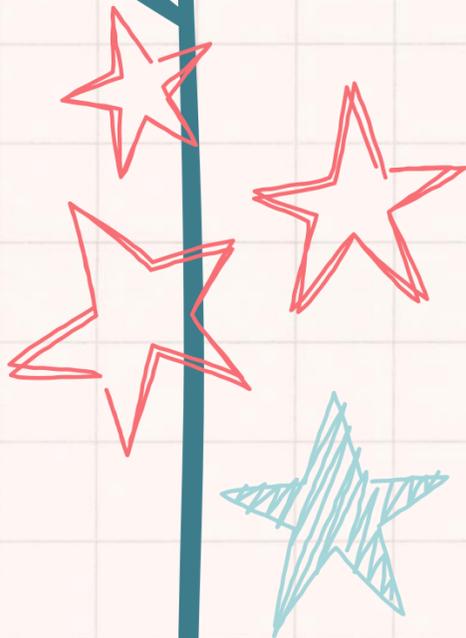


FUTURO

Preuniversitario



# Química orgánica

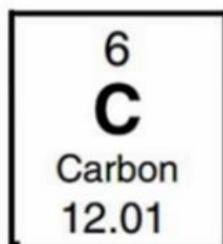


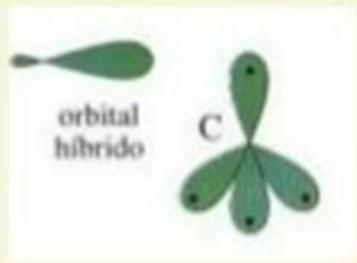
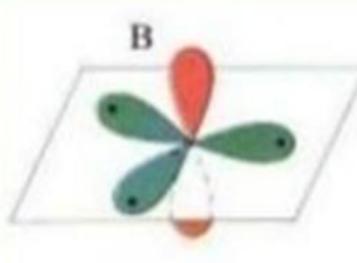
NATALIA DÍAZ  
BIOQUÍMICA

# COMPOSICIÓN ORGÁNICA

El carbono tienen la capacidad de formar enlaces carbono-carbono sencillos, dobles y triples. Además puede formar cadenas extendidas o estructuras cíclicas.

REGLA DEL OCTETO  
REGLA DE VALENCIA



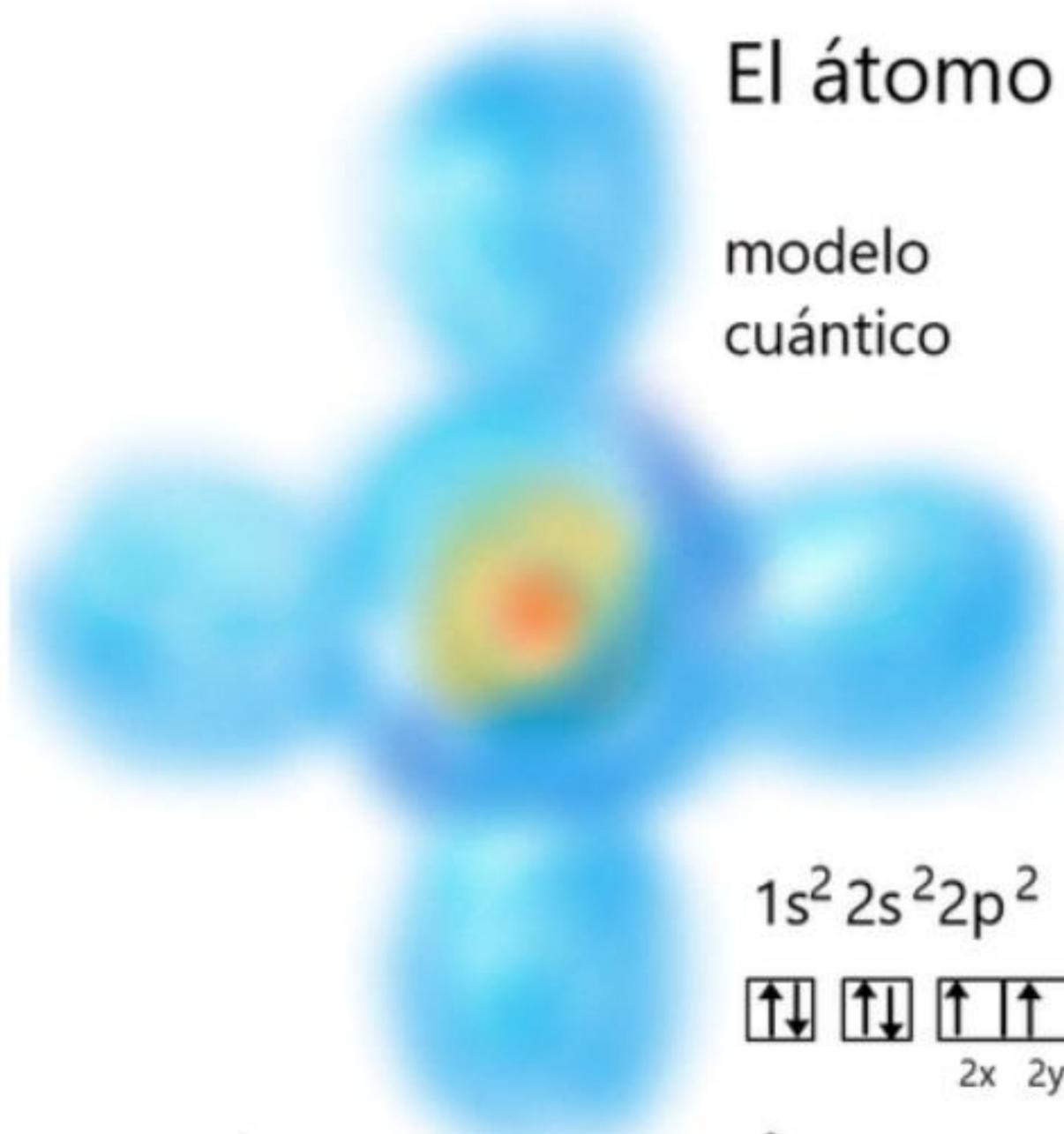
Tipo de hibridación	Orbitales que se hibridan	Tipos de enlace Simple, doble, triple	Tipos de hidrocarburos	Geometria	Ángulos de enlace
$Sp^3$	$s, p_x, p_y, p_z$	C-C simple	alcanos		$109.5^\circ$
$Sp^2$	$s, p_x, p_y$	C=C doble	alqueno		$120^\circ$
$Sp$	$s, p_x$	C≡C triple	alquino		$180^\circ$

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H		B	C	N	O	F	
			Si	P	S	Cl	
						Br	
						I	

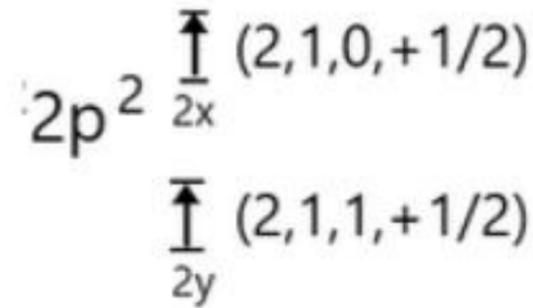
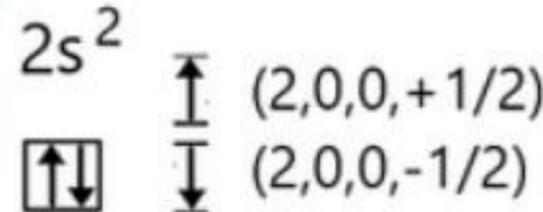
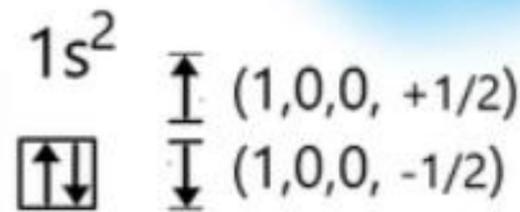
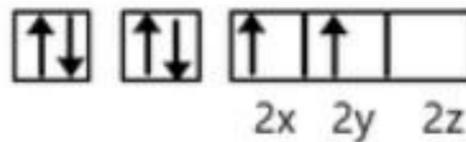
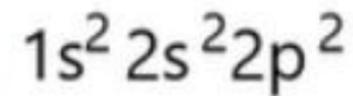
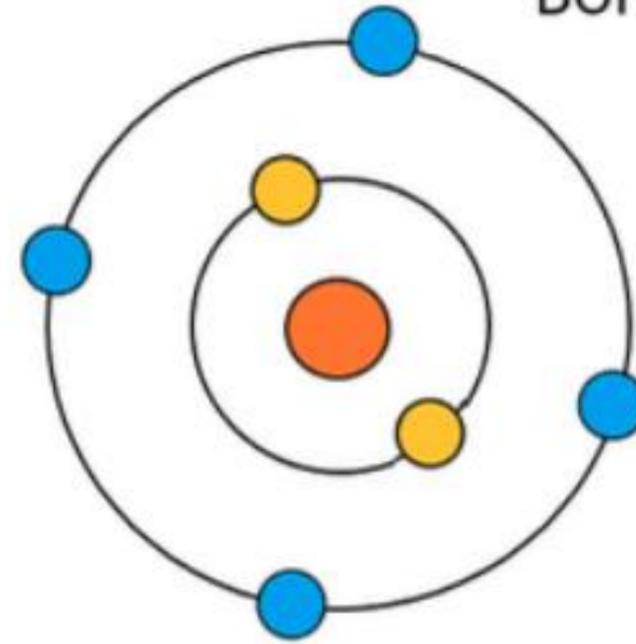
Elementos comunes en los compuestos orgánicos.

# El átomo de carbono ( $Z=6$ )

modelo  
cuántico



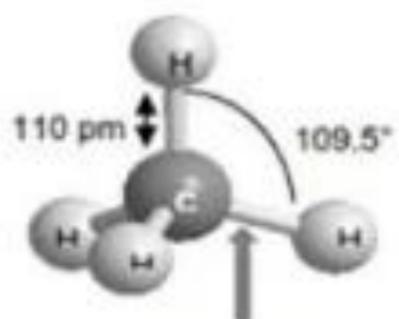
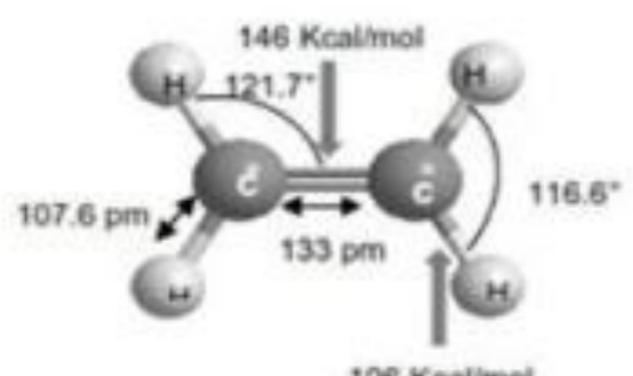
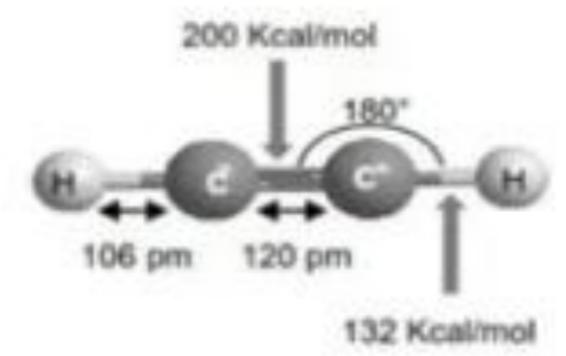
modelo de  
Bohr

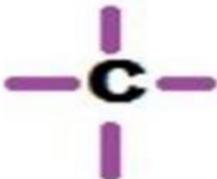
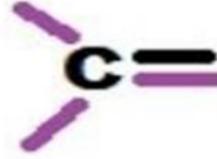


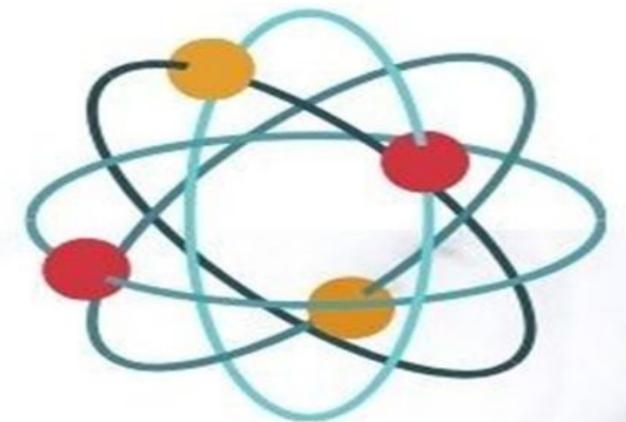
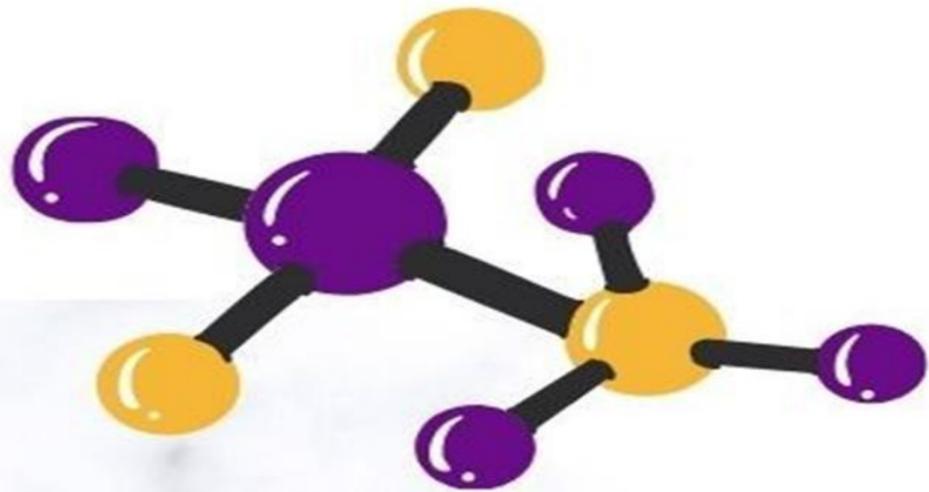
Representación del átomo de carbono de acuerdo al modelo de Bohr y al modelo mecanocuántico, indicando en este último la disposición de los electrones (indicados por flechitas) en los distintos orbitales. Cada electrón tiene una serie de números cuánticos que identifican el lugar donde se le puede encontrar según el nivel, orbital, subnivel y "espín". Nótese que en cada orbital sólo caben dos electrones con espines opuestos.

# TIPOS DE HIBRIDACIÓN



Carbono $sp^3$	Carbono $sp^2$	Carbono $sp$
Enlace simple 1 enlace sigma ( $\sigma$ )	Enlace doble 1 enlace sigma ( $\sigma$ ) 1 enlace pi ( $\pi$ )	Enlace triple 1 enlace sigma ( $\sigma$ ) 2 enlace pi ( $\pi$ )
Geometría tetraédrica con ángulos de enlace de $109,5^\circ$	Geometría trigonal plana donde los ángulos de enlace son de $120^\circ$ aproximadamente.	Geometría lineal con ángulos de enlace de $180^\circ$ .
 <p>105 Kcal/mol Metano</p>	 <p>146 Kcal/mol 106 Kcal/mol Eteno</p>	 <p>200 Kcal/mol 132 Kcal/mol Etino</p>

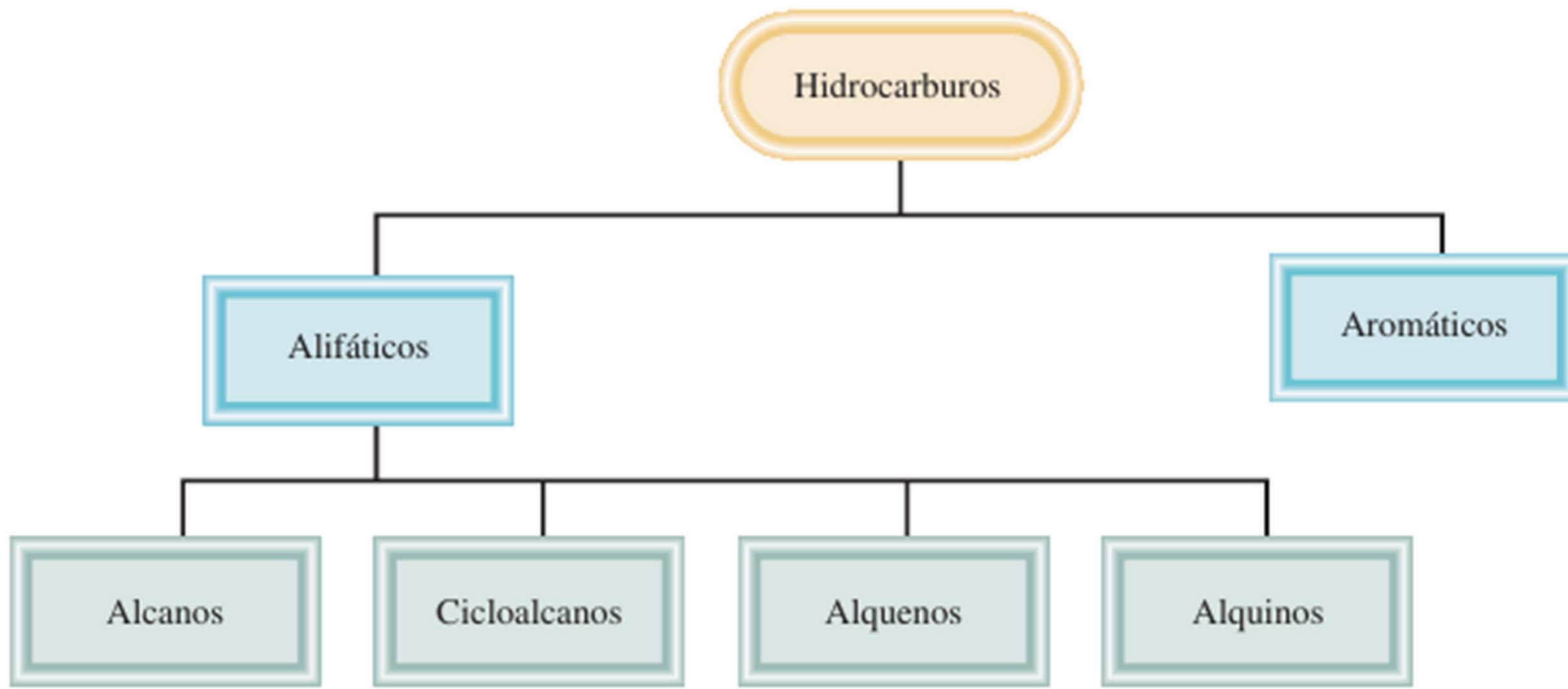
Estructura	Enlace sigma ( $\sigma$ )	Enlace pi ( $\pi$ )	Hibridación	Geometría	Ángulo de enlace
	4	0	Sp <sup>3</sup>	Tetraédrico	109,5°
	3	1	Sp <sup>2</sup>	Triangular plana	120°
	2	2	Sp	Lineal	180°
	2	2	Sp	Lineal	180°



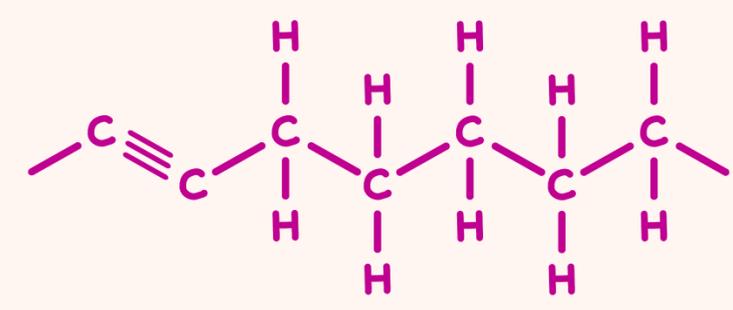
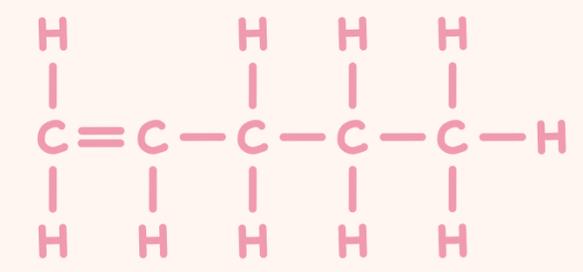
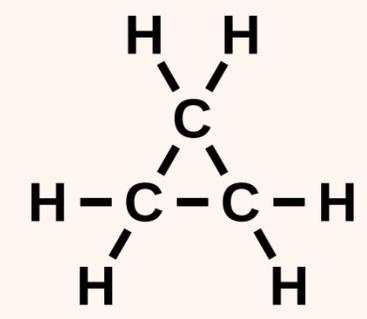
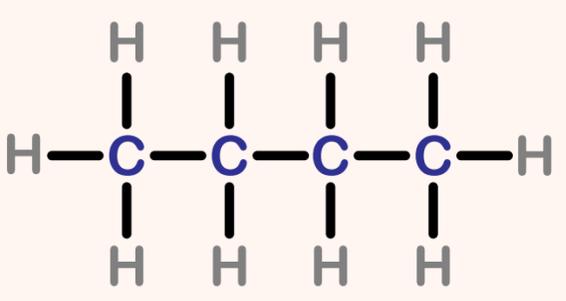
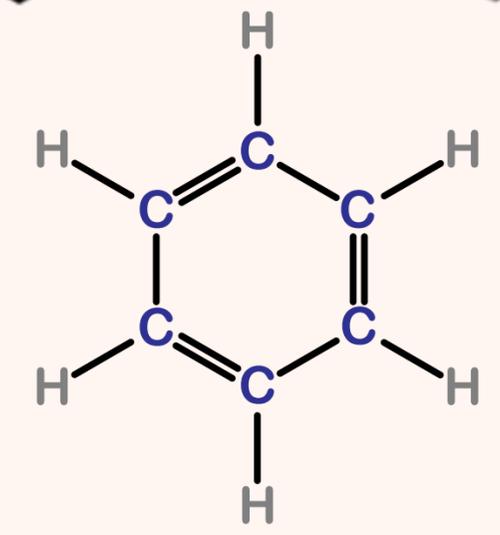
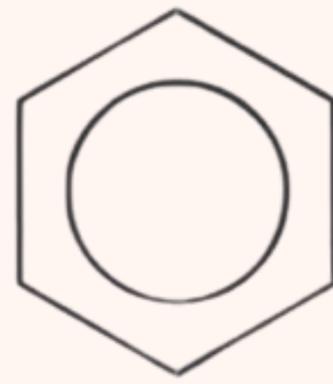
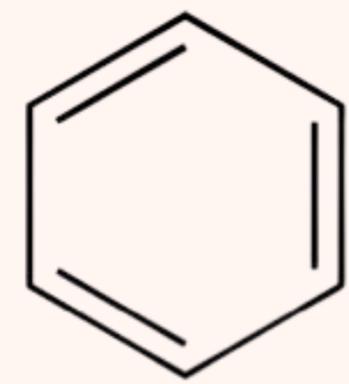
¿Cuántos enlaces  $\pi$  y  $\sigma$  hay en la molécula de eteno ( $\text{CH}_2\text{CH}_2$ )?

- A) 5 enlaces  $\pi$  y 1 enlace  $\sigma$
- B) 1 enlace  $\pi$  y 4 enlaces  $\sigma$
- C) 4 enlaces  $\pi$  y 1 enlace  $\sigma$
- D) 2 enlaces  $\pi$  y 4 enlaces  $\sigma$
- E) 1 enlace  $\pi$  y 5 enlaces  $\sigma$





Benceno C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>



# NOMENCLATURA IUPAC DE HIDROCARBUROS

## 01 Identificar la cadena principal

Es la cadena continua más larga de átomos de carbono. Debe contener el mayor número de enlaces múltiples, si los hay.

01

## 02 Numerar los carbonos

Se numera la cadena de forma que:  
Los enlaces múltiples (dobles o triples) tengan el número más bajo posible.  
Si hay ramificaciones, se elige la numeración que les dé el número más bajo en el conjunto.

02

## 03 Identificar y nombrar sustituyentes

Los grupos alquilo (ramas laterales) se nombran con el sufijo "-il".  
 $\text{CH}_3-$  = metil  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2-$  = etil  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$  = propil

03

## 04 Nombrar la molécula

Orden: localización - nombre del sustituyente - nombre de la cadena principal con prefijo + sufijo.  
Si hay varios sustituyentes iguales: usa prefijos di-, tri-, tetra-, etc.  
Orden alfabético para distintas ramificaciones.

04

# "SEÑOR CERNS"

¿Quién es el Sr. CERNS?

Es el Inspector Oficial de Nomenclatura IUPAC.

Su misión es leer y registrar las direcciones moleculares correctamente en su bitácora.

Para ello, sigue cinco reglas:



Letra	Paso	Analogía urbana	Acción en química
<b>C</b>	<b>Cadena principal</b>	Es la <b>calle más larga de la ciudad</b>	Identifica la cadena con más C
<b>E</b>	<b>Enumerar</b>	Elige el <b>sentido de la numeración de casas</b>	Numera los carbonos (regla mínima)
<b>R</b>	<b>Ramificaciones</b>	Son <b>los callejones o ramas secundarias</b>	Identifica grupos alquilo
<b>N</b>	<b>Nombres y números</b>	Escribe la dirección: <b>calle, casa, vecino</b>	Indica posición y nombre de ramas
<b>S</b>	<b>Sufijo final</b>	Define el <b>tipo de calle</b> : simple, doble, etc.	Termina con -ano, -eno, -ino

# Sufijos según tipo de hidrocarburo

Tipo de hidrocarburo	Sufijo	Ejemplo base
Alcano	-ano	butano
Alqueno	-eno	buteno
Alquino	-ino	butino

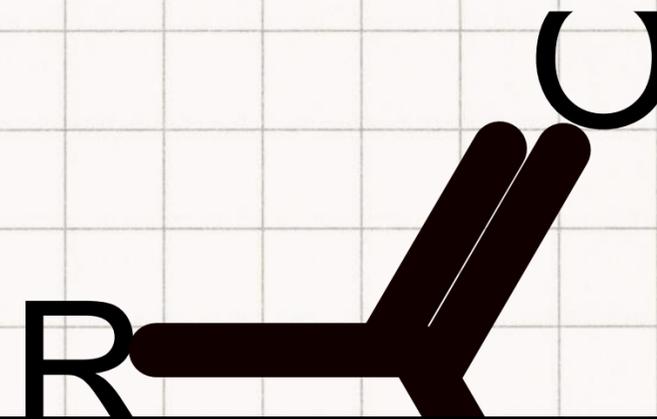
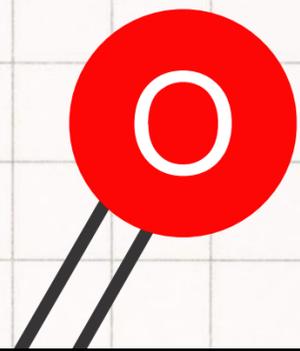
## Ramificaciones comunes

Nº de carbonos	Nombre del sustituyente
1	<b>Metil</b>
2	<b>Etil</b>
3	<b>Propil</b>
3 (ramificado)	<b>Isopropil</b>

**ME-ET-PR-BU...**

**Metil (1), Etil (2), Propil (3), Butil (4)**

# GRUPOS FUNCIONALES

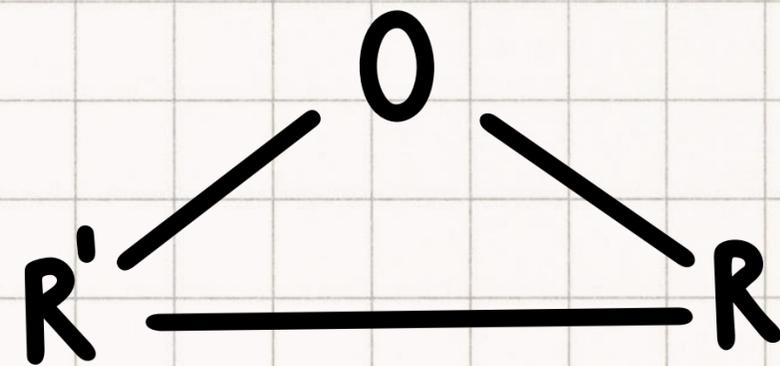
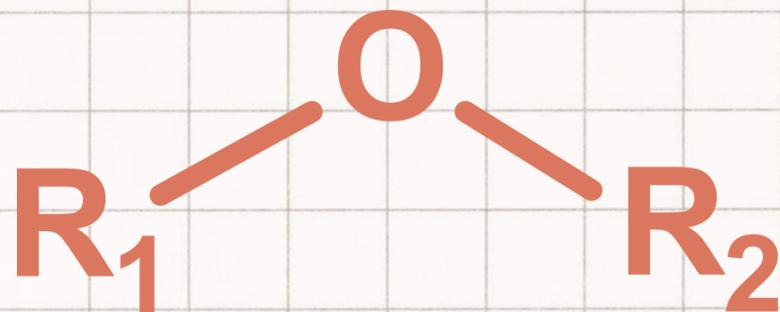


Función Orgánica	Grupo Funcional	Fórmula general	Sufijo (IUPAC)
<b>Alcoholes</b>	-OH	R-OH	-ol
<b>Aldehídos</b>	-CHO	R-CHO	-al
<b>Cetonas</b>	-CO-	R-CO-R'	-ona
<b>Ácidos carboxílicos</b>	-COOH	R-COOH	-oico
<b>Éteres</b>	-O-	R-O-R'	(éter de...)
<b>Esteres</b>	-COO-	R-COO-R'	-oato de...
<b>Aminas</b>	-NH <sub>2</sub>	R-NH <sub>2</sub>	-amina
<b>Amidas</b>	-CONH <sub>2</sub>	R-CONH <sub>2</sub>	-amida
<b>Halogenuros de alquilo</b>	-X	R-Cl, R-Br, R-F, R-I	(haluro de...)



# ENLACES SENCILLOS C-O

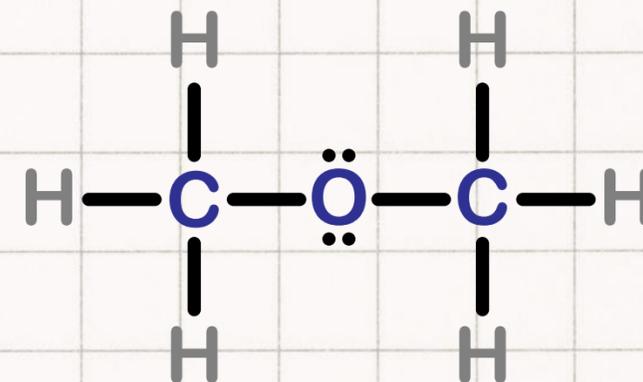
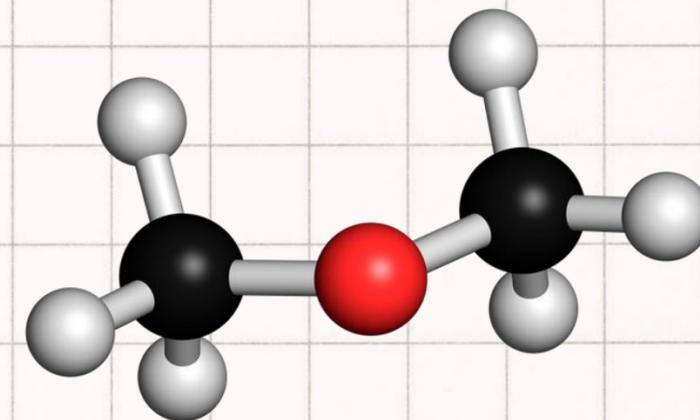
## LOS ÉTERES



Sr CERNS:

“Cuando hay dos calles y un puente oxigenado”

Letra	Acción del Inspector	Aplicación a Éteres
C	Busca la <b>cadena principal</b>	Aquí no hay una principal → hay <b>dos</b>
E	<b>Enumera los carbonos</b>	Se nombran <b>ambos lados</b> del oxígeno
R	Identifica las <b>ramificaciones</b>	Los dos grupos <b>alquilo</b> son “ramas”
N	Escribe los <b>nombres y números</b>	Se <b>ordenan alfabéticamente</b>
S	Termina con el <b>sufijo</b> correcto	Se usa “ <b>éter de...</b> ” como sufijo común



## 🌟 Ejemplo con el Sr. CERNES

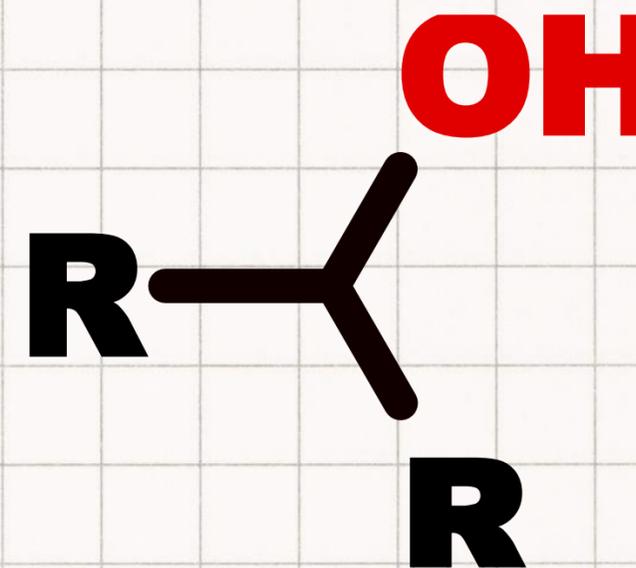
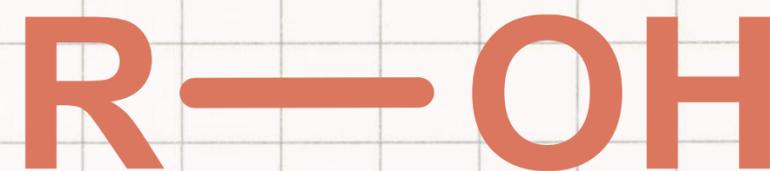
Molécula:  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$

1. "C: Tiene dos cadenas: metil y etil"
2. "E: No es necesario enumerar carbonos"
3. "R: Ambas son ramas alquilo"
4. "N: Orden alfabético → etil va después de metil"
5. "S: Usamos la palabra éter al final"

✅ Nombre: Eter metil-etílico

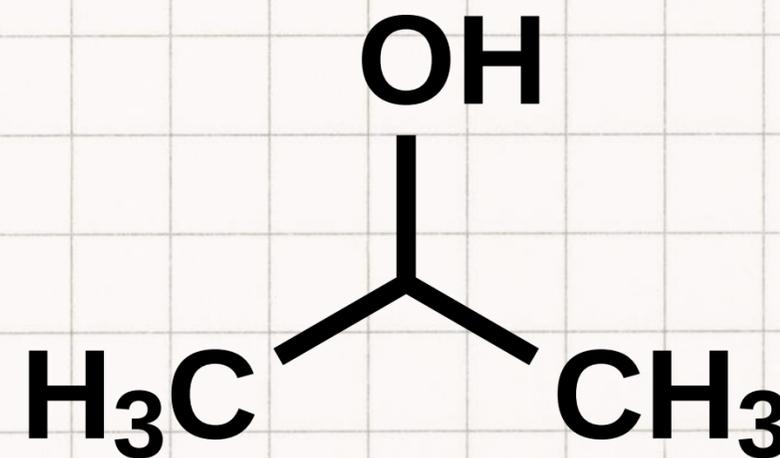
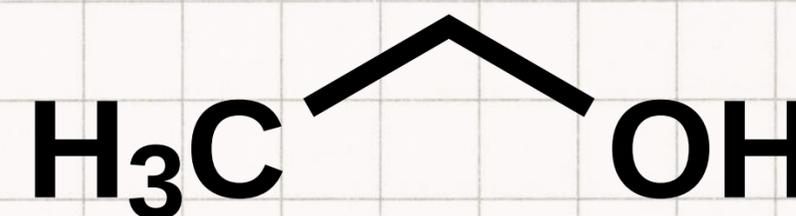
# ENLACES SENCILLOS C-O

## LOS ALCOHOL



“El Inspector CERNS toma un trago en la casa más cercana al -OH”

Letra	Acción del Inspector CERNS	Aplicación en alcoholes
C	Encuentra la <b>cadena principal</b>	Escoge la más larga que <b>contenga el -OH</b>
E	<b>Enumera</b> los carbonos	Desde el extremo <b>más cercano al -OH</b>
R	Identifica <b>ramificaciones</b>	Metil, etil, etc. como siempre
N	Escribe <b>números y nombres</b>	Posición del -OH + nombres de ramas
S	Usa el <b>sufijo</b> de la función orgánica	Para alcoholes se usa <b>-ol</b>



## Ejemplo: $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$

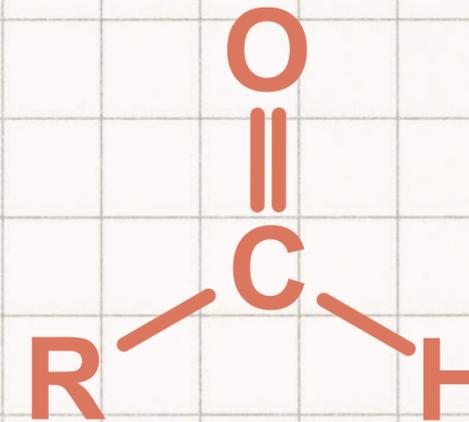
1. "C: Cadena más larga = 3 carbonos → propano"
2. "E: Numeramos desde el extremo más cercano al  $\text{-OH}$ "
3. "R: No hay ramificaciones"
4. "N: El grupo  $\text{-OH}$  está en el carbono 2"
5. "S: Terminación del alcohol =  $\text{-ol}$ "

 Nombre: Propan-2-ol o 2-propanol

# ENLACES DOBLES

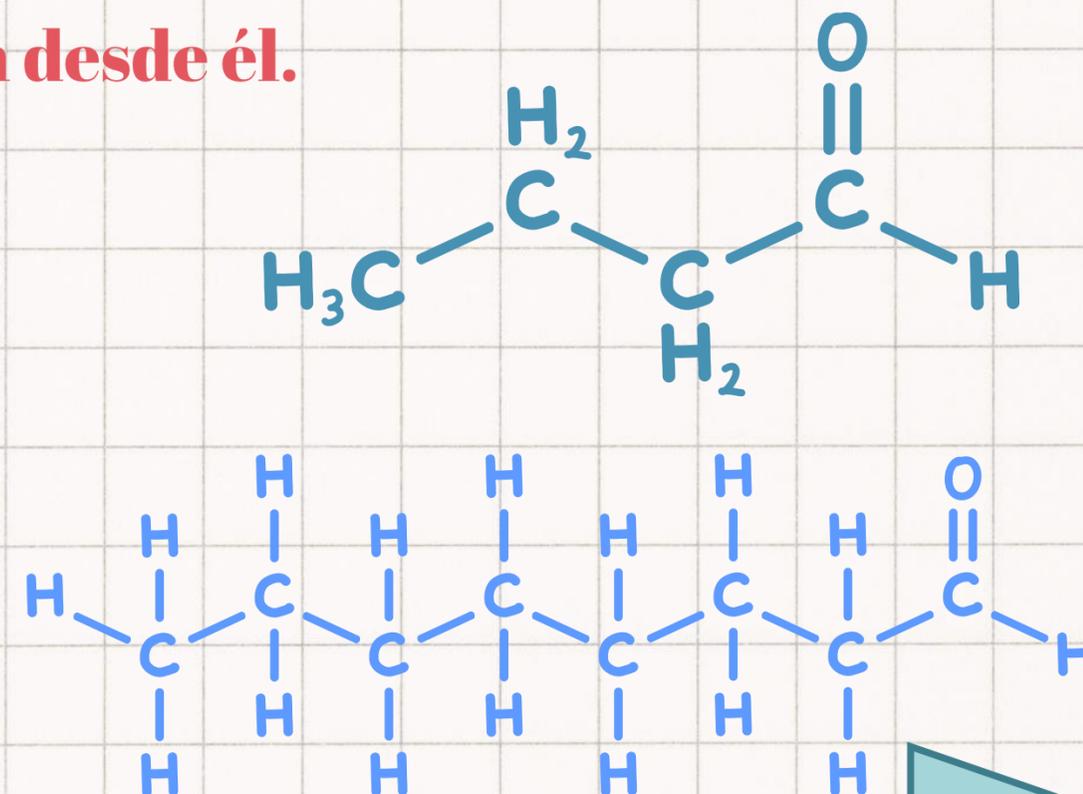
C=O

# ALDEHÍDOS



**El Sr. CERNS entra a una calle sin salida, donde vive el jefe aldehído (-CHO) en la casa 1.  
Todos los vecinos se enumeran desde él.**

Letra	Acción del Inspector CERNS	Aplicación a aldehídos
C	Encuentra la <b>cadena principal</b>	Siempre incluye el <b>carbono del -CHO</b>
E	<b>Enumera desde el grupo -CHO</b>	El -CHO siempre es el <b>carbono número 1</b>
R	Identifica las <b>ramificaciones</b>	Igual que siempre (metil, etil, etc.)
N	Anota posiciones y nombres de ramas	Desde el carbono 2 en adelante
S	Aplica el <b>sufijo -al</b>	Elimina la "-e" del alcano base



 Ejemplo:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$

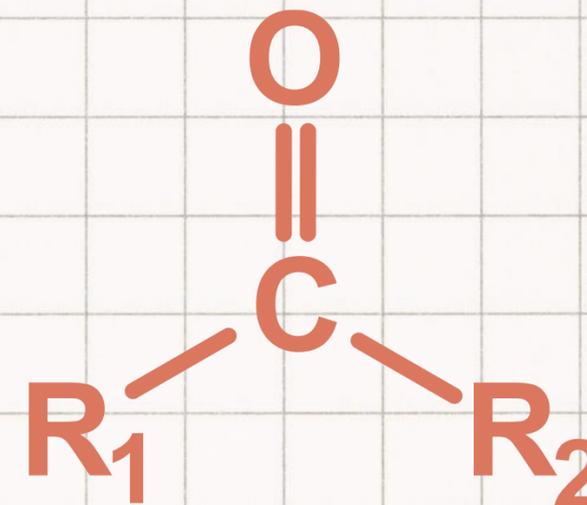
1. C: Cadena principal: 4 carbonos = **butano**
2. E: Carbono 1 = grupo **-CHO**
3. R: No hay ramificaciones
4. N: Nada adicional
5. S: Cambia **-ano** por **-al** → **butanal**

 Nombre: **Butanal**

# ENLACES DOBLES

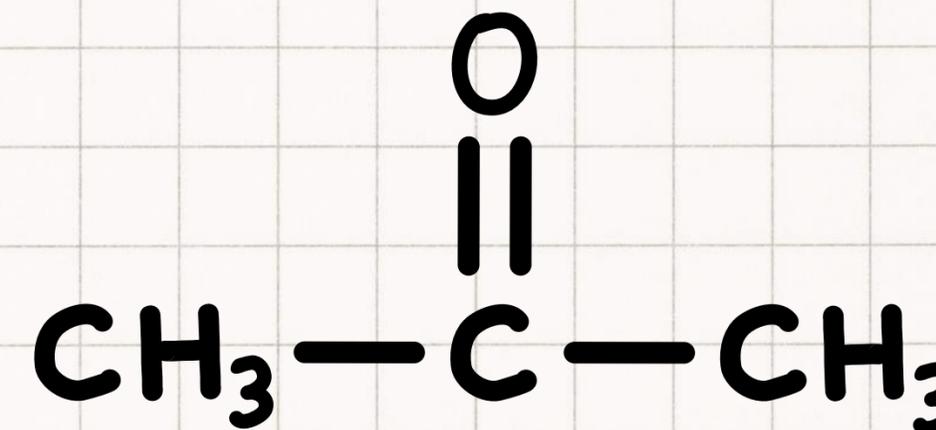
C=O

## CETONAS



El Sr. CERNS camina por una avenida larga, y encuentra una ventana polarizada (C=O) en medio de la calle. Él numerará desde el extremo más cercano a esa ventana para registrar la dirección.

Letra	Acción del Inspector CERNS	Aplicación a cetonas
C	Busca la <b>cadena más larga</b>	Debe incluir el grupo <b>C=O</b>
E	Numera desde el <b>extremo más cercano al C=O</b>	Para darle el número más bajo
R	Identifica las <b>ramificaciones</b>	Como siempre
N	Escribe ubicación del C=O y ramas	Posición + nombre
S	Usa el sufijo <b>-ona</b>	Cambia la “-e” del alcano base por “-ona”





Ejemplo:  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$

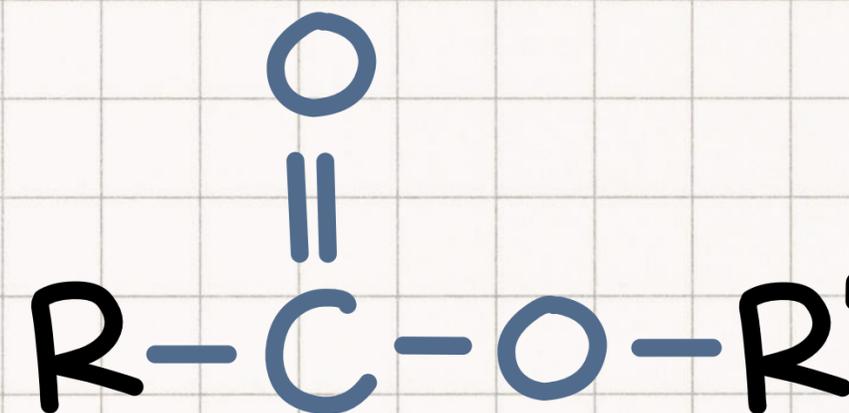
1. C: Cadena principal = 4 carbonos → **butano**
2. E: Grupo C=O está en posición 2 → numeramos desde ahí
3. R: No hay ramas
4. N: Anotamos posición del grupo carbonilo
5. S: -ona → **butan-2-ona** o **2-butanona**



Nombre: **Butanona** (*nombre común para 2-butanona*)

ENLACES  
SENCILLOS C-O Y  
DOBLES C=O

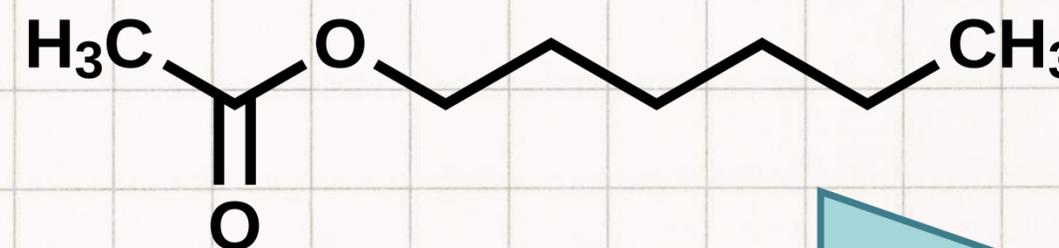
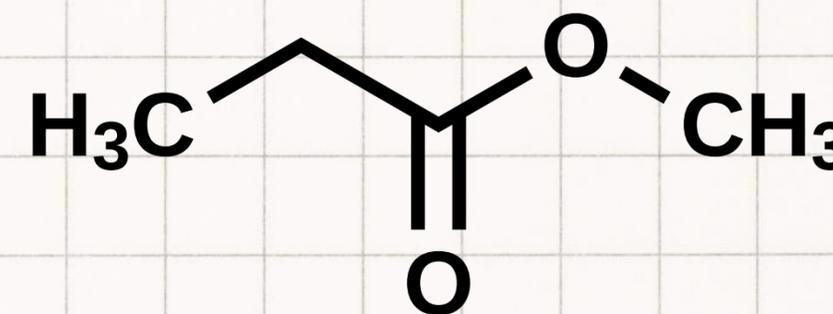
## ESTERES



### El Sr. CERNS

“El ácido se queda con el apellido (oato), y el alcohol se lo lleva de paseo (de alquilo)”

Letra	Acción de CERNS	Aplicación a ésteres
C	Parte ácida: contiene el grupo <b>-COO-</b>	Se toma como <b>cadena principal</b>
E	Se enumera desde el carbono del <b>COO</b>	Ese es el <b>carbono 1</b>
R	El otro grupo (R') es la <b>parte alcohólica</b>	Se nombra como <b>alquilo separado</b>
N	El nombre se arma como:	“ <b>[oato] de [alquilo]</b> ”
S	Sufijo especial	No usa <b>-ol</b> ni <b>-ona</b> , sino: <b>-oato de...</b>



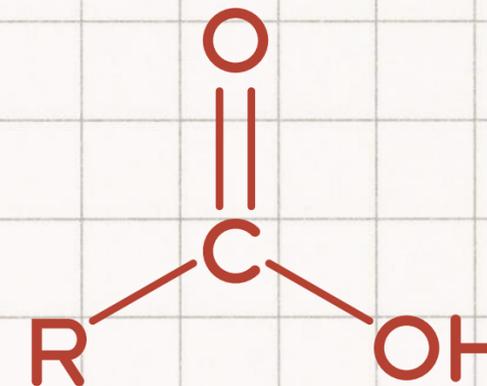
 Ejemplo:  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{CH}_3$

1. C: Cadena con el grupo  $\text{-COO-}$ :  $\text{CH}_3\text{-COO} \rightarrow$  ácido etanoico
2. R: Grupo alcohol:  $\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow$  etilo
3. N: Etanoato de etilo
4. S: Sufijo ya incluido

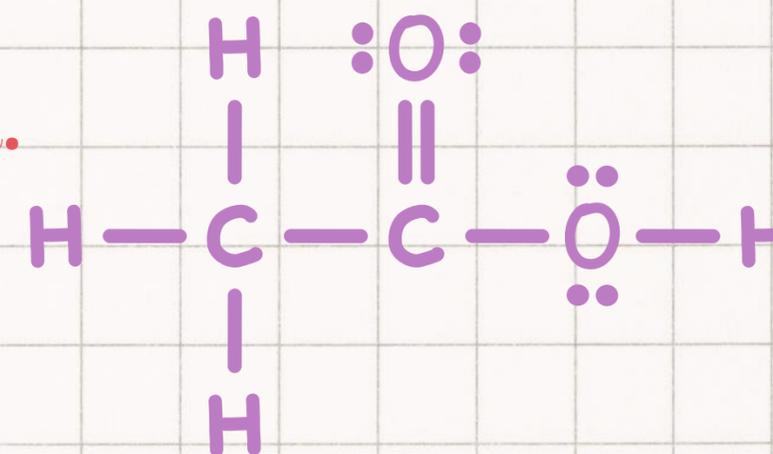
 Nombre: Etanoato de etilo

ENLACES  
SENCILLOS C-O Y  
DOBLES C=O

# ACIDOS CARBOXILICOS



El Sr. CERNS entra a una calle con una entrada obligatoria: el gran portón del COOH. Siempre se entra por ahí y la casa 1 es el COOH. Desde ahí, él inspecciona las ramificaciones y las numera.



Letra	Acción de CERNS	Aplicación a ácidos carboxílicos
<b>C</b>	Cadena principal	Siempre debe <b>incluir el grupo -COOH</b>
<b>E</b>	Enumera la cadena	El carbono del -COOH es <b>el número 1</b>
<b>R</b>	Ramificaciones	Se nombran desde el carbono 2 en adelante
<b>N</b>	Nombres y números de las ramas	Se indican posiciones como siempre
<b>S</b>	Sufijo final	Se usa: <b>ácido + nombre base -oico</b>

 Ejemplo:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

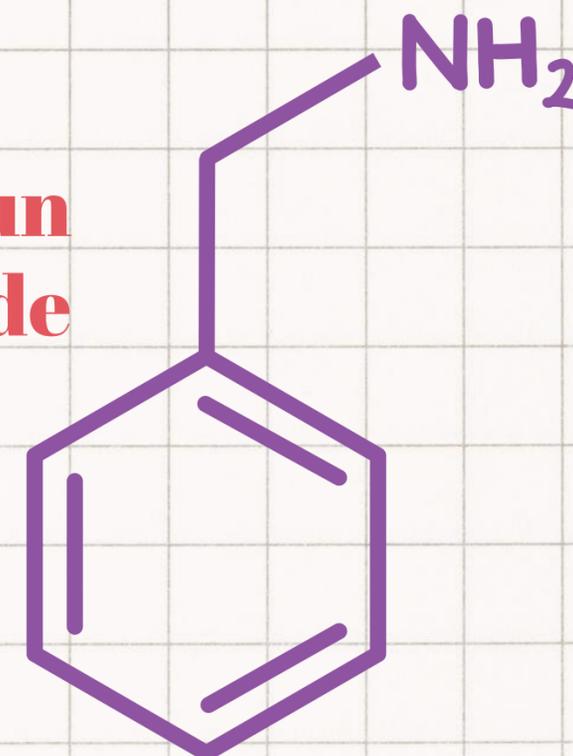
1. C: 3 carbonos  $\rightarrow$  propano
  2. E: Carbono del COOH es el n.º 1
  3. R: No hay ramificaciones
  4. N: No aplica
  5. S: Ácido + base -oico  $\rightarrow$  ácido propanoico
-  Nombre: **Ácido propanoico**

# ENLACES NITROGENADOS

## AMINAS



**El Sr. CERNS entra a una casa con olor fuerte (NH<sub>2</sub>). Si el nitrógeno tiene amigos colgando (ramas), les pone un N- como dirección. Luego busca la cadena más larga donde anclarlo y le pone el apellido -amina.**



Letra	Acción de CERNS	Aplicación a las aminas
C	Cadena principal	Escoge la cadena más larga que <b>contiene el nitrógeno</b>
E	Enumera la cadena	El carbono unido al N tiene la numeración más baja posible
R	Ramificaciones y grupos secundarios	Nombra cualquier sustituyente sobre el nitrógeno con prefijo N-
N	Nombres y números	Se indica la posición del grupo -NH <sub>2</sub> si es necesario
S	Sufijo	Se usa <b>-amina</b> o prefijo <b>amino-</b> según el tipo

## Ejemplo 2: $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$

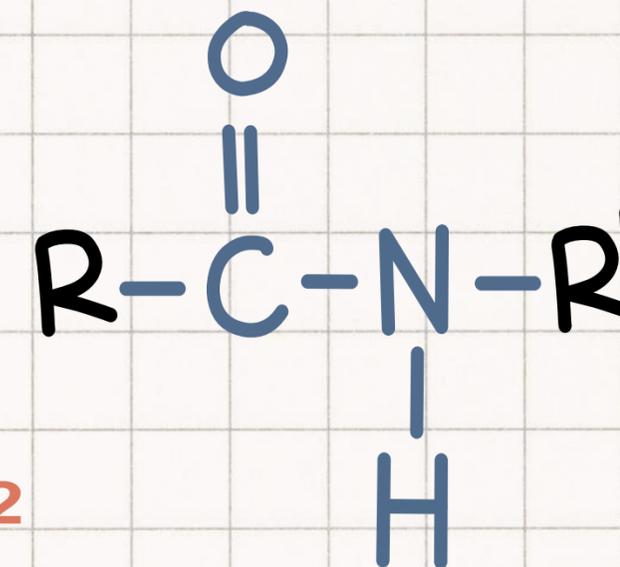
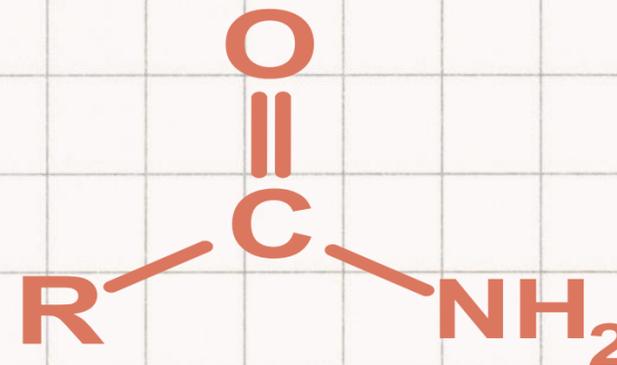
Amina secundaria: dos grupos metilo unidos a N

1. **C:** No hay cadena principal clara, se nombra como sustituyentes
2. **R:** Dos grupos metilo sobre el nitrógeno
3. **N:** Ambos con prefijo N-
4. **S:** -amina

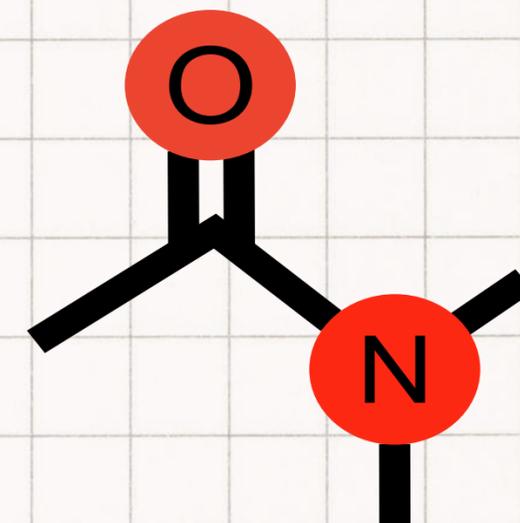
 Nombre: N-metilmetanamina o simplemente **dimetilamina**

# ENLACES NITROGENADOS

## AMIDAS



El Sr CERNS ve una casa de 2 pisos, C=O y NH<sub>2</sub>, Si el nitrógeno tiene ramas colgando, les pone N- delante del nombre y a la cadena principal le pone apellido -amida.



Letra	Acción del Inspector CERNS	Aplicación a las Amidas
C	Encuentra la <b>cadena principal</b>	Cadena más larga que <b>incluye el grupo -CONH<sub>2</sub></b>
E	<b>Enumera</b> los carbonos	El grupo <b>-CONH<sub>2</sub></b> tiene prioridad = carbono 1
R	Identifica <b>ramas y sustituyentes</b>	Ramas sobre la cadena <b>y</b> sobre el <b>N</b> → se indican con <b>N-</b>
N	Escribe los <b>nombres y números</b>	Números para las ramas + prefijos <b>N-</b> para los sustituyentes del nitrógeno
S	Usa el <b>sufijo correcto</b>	<b>-amida</b>

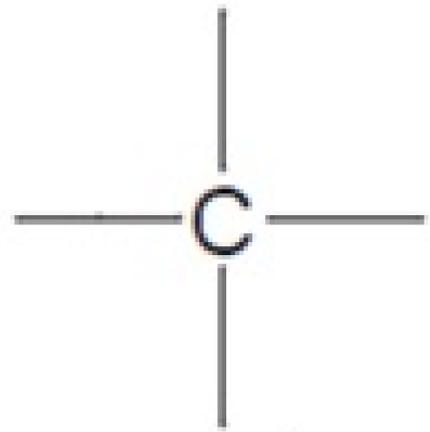


## Ejemplo 2: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CONHCH}_3$

1. C: 3 carbonos → propano
  2. E: Grupo amida en el carbono 1
  3. R: Un metilo en el nitrógeno → se nombra como **N-metil**
  4. N: Se incluye como **N-metil-**
  5. S: -amida
- ✓ Nombre: **N-metilpropanamida**

# EJEMPLOS DE DIFERENTES TIPOS DE HIBRIDACIÓN

$sp^3$



alcanos



amina

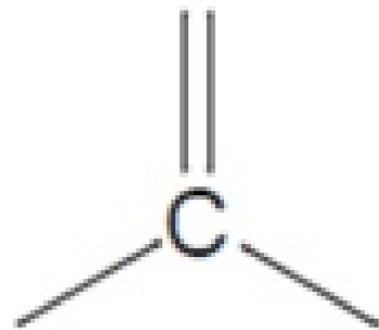


Alcohol  
éter

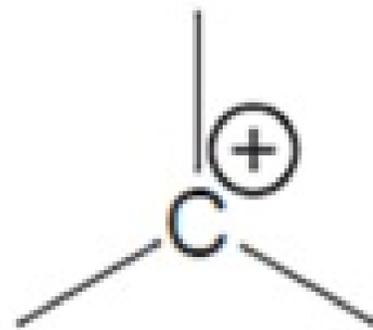


carbanión

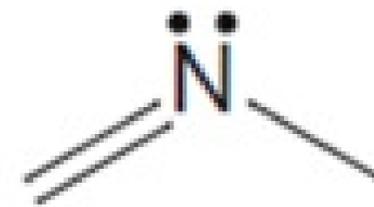
$sp^2$



alquenos



carbocationes



iminas



carbonilos

$sp$

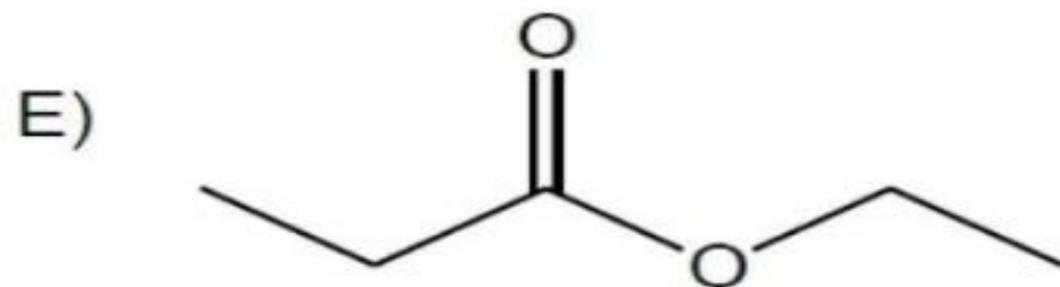
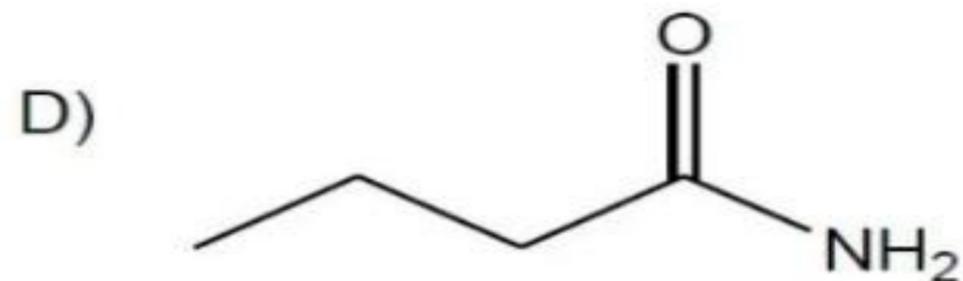
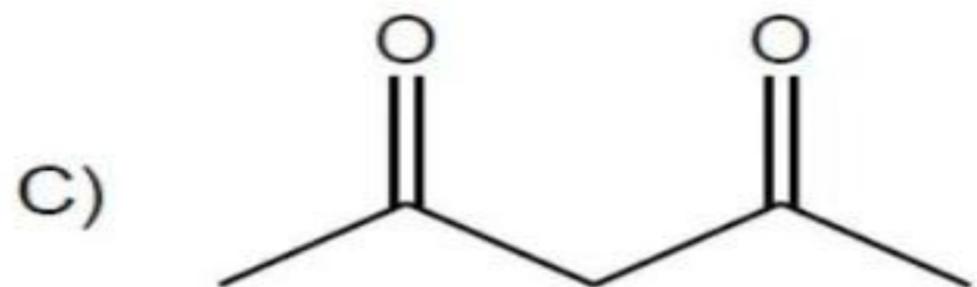
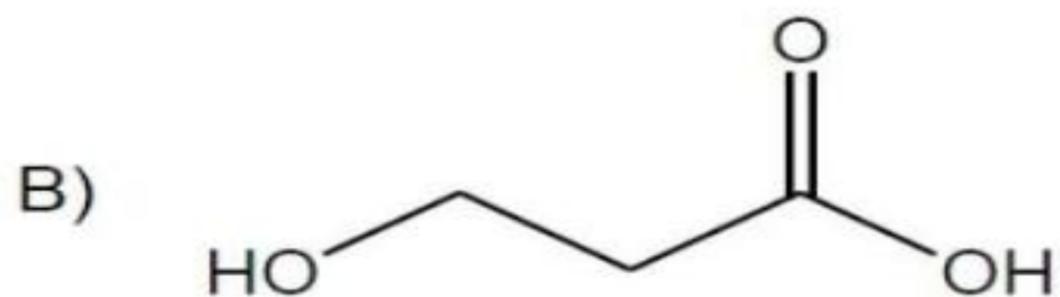
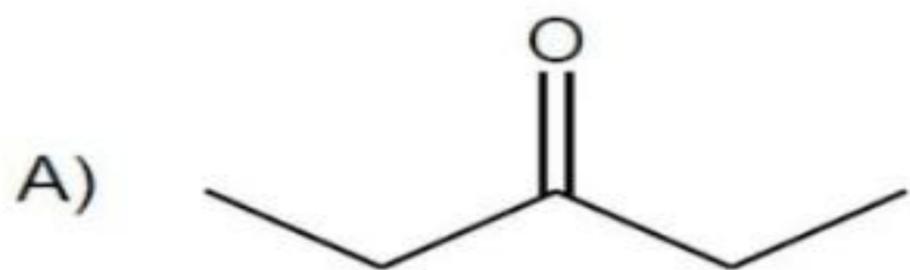


alquinos



alenos

¿Cuál de las siguientes estructuras presenta la función éster?



Fuente: Demre 2022