



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

# Fundamentos de Química Orgánica

## Capítulo 1: “Nomenclatura”

Susan Lühr

# Fundamentos de Química Orgánica

Unidad 1  
**NOMENCLATURA**  
(nombres)

Unidad 2  
**CONSTRUCCIÓN**  
(enlaces, ángulos)

Unidad 3  
**ARQUITECTURA 3D**  
(estereoquímica)

**COMPUESTOS  
ORGÁNICOS**



Unidad 4  
**COMPORTAMIENTO**  
(reactividad: alcanos,  
cicloalcanos)

Unidad 5  
**REACTIVIDAD**  
(halogenados)

Unidad 6  
**REACTIVIDAD**  
(alquenos y alquinos)

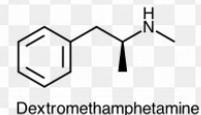
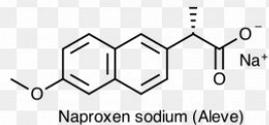
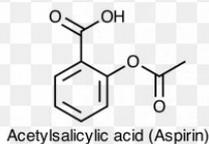
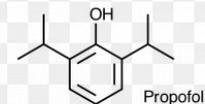
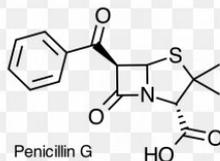
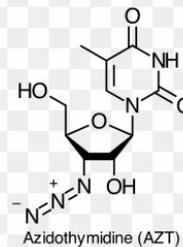
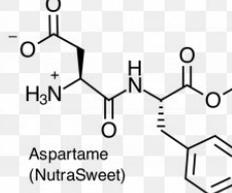
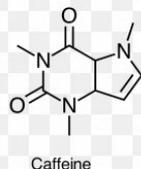
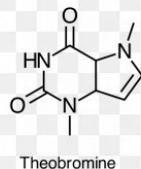
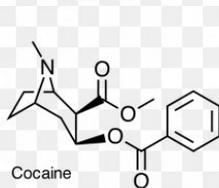
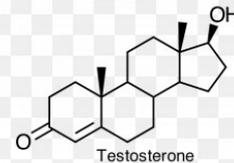
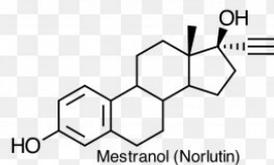
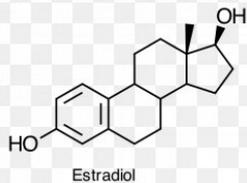
Unidad 7  
**REACTIVIDAD**  
(aromáticos)

Unidad 8  
**RECONOCIMIENTO-CARACTERIZACIÓN**  
(MS, IR, RMN  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ )

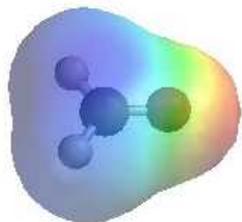


UNIVERSIDAD  
DE CHILE

## INTERESTING ORGANIC MOLECULES



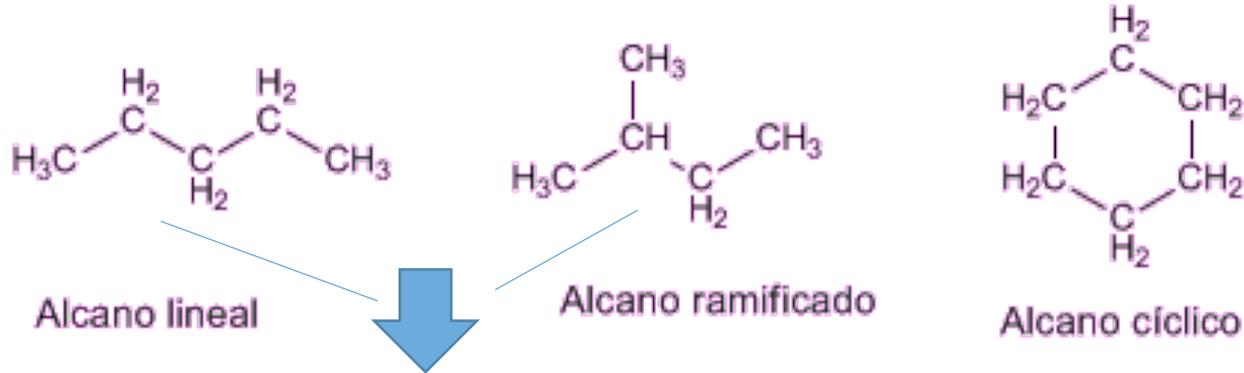
**Grupos funcionales:  
bases de la reactividad  
orgánica**



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

# Estructura de los compuestos orgánicos

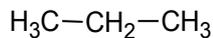
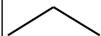
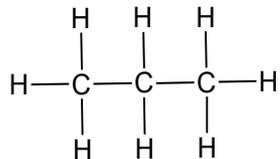
**Estructura:** Todos tienen como base principal una **cadena o esqueleto formado por átomos de carbono** (carbonado). Cíclico, lineal o ramificado.



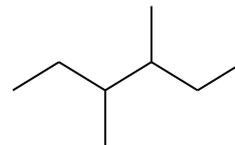
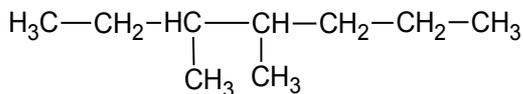
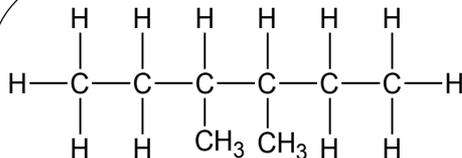
**Existen isómeros constitucionales  
(IGUAL FÓRMULA MOLECULAR)**



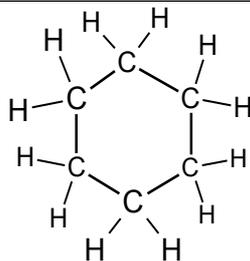
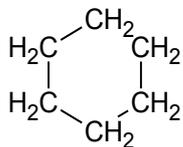
# Ejemplos de alcanos y cicloalcanos: Representaciones estructurales y fórmula



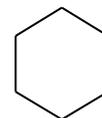
cadena abierta lineal



cadena abierta ramificado



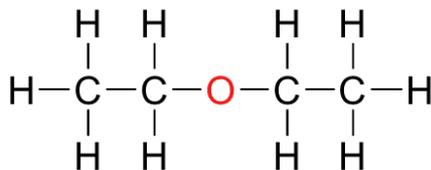
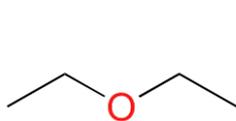
cicloalcano



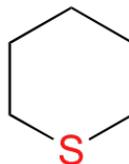
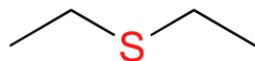
UNIVERSIDAD  
DE CHILE

# Clasificación de los compuestos orgánicos

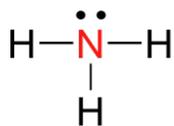
**Clasificación:** Se agrupan de acuerdo a su **grupo funcional o función orgánica**.



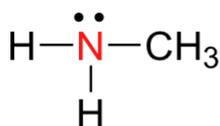
Éteres



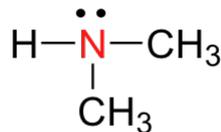
Tioéteres



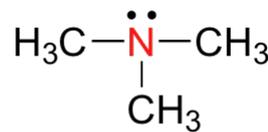
ammonia



a primary amine

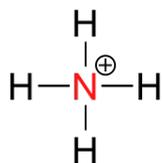


a secondary amine

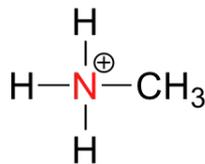


a tertiary amine

Aminas



ammonium



a primary ammonium

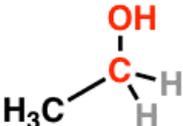
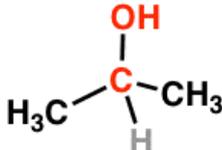
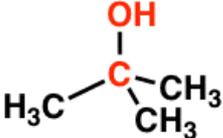


UNIVERSIDAD  
DE CHILE

# Clasificación de los compuestos orgánicos

## Alcoholes

**Alcohols: we count the number of carbons directly attached to the carbon bonded to the OH**

$\text{H}_2\text{O}$			
0 carbons	1 carbon directly attached	2 carbons attached	3 carbons attached
Water	Primary (1°) alcohol	Secondary (2°) alcohol	Tertiary (3°) alcohol

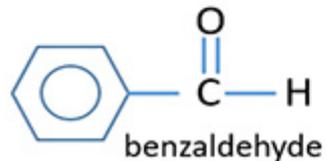
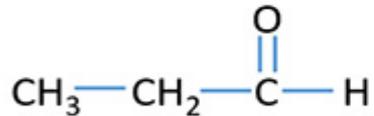
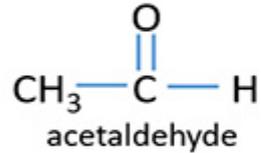
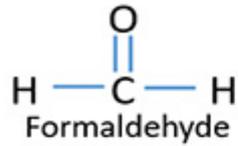


UNIVERSIDAD  
DE CHILE

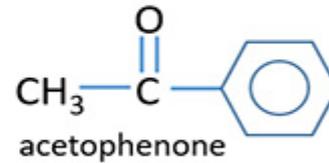
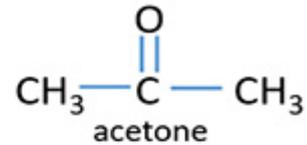
# Clasificación de los compuestos orgánicos

## Aldehídos y cetonas

### aldehydes

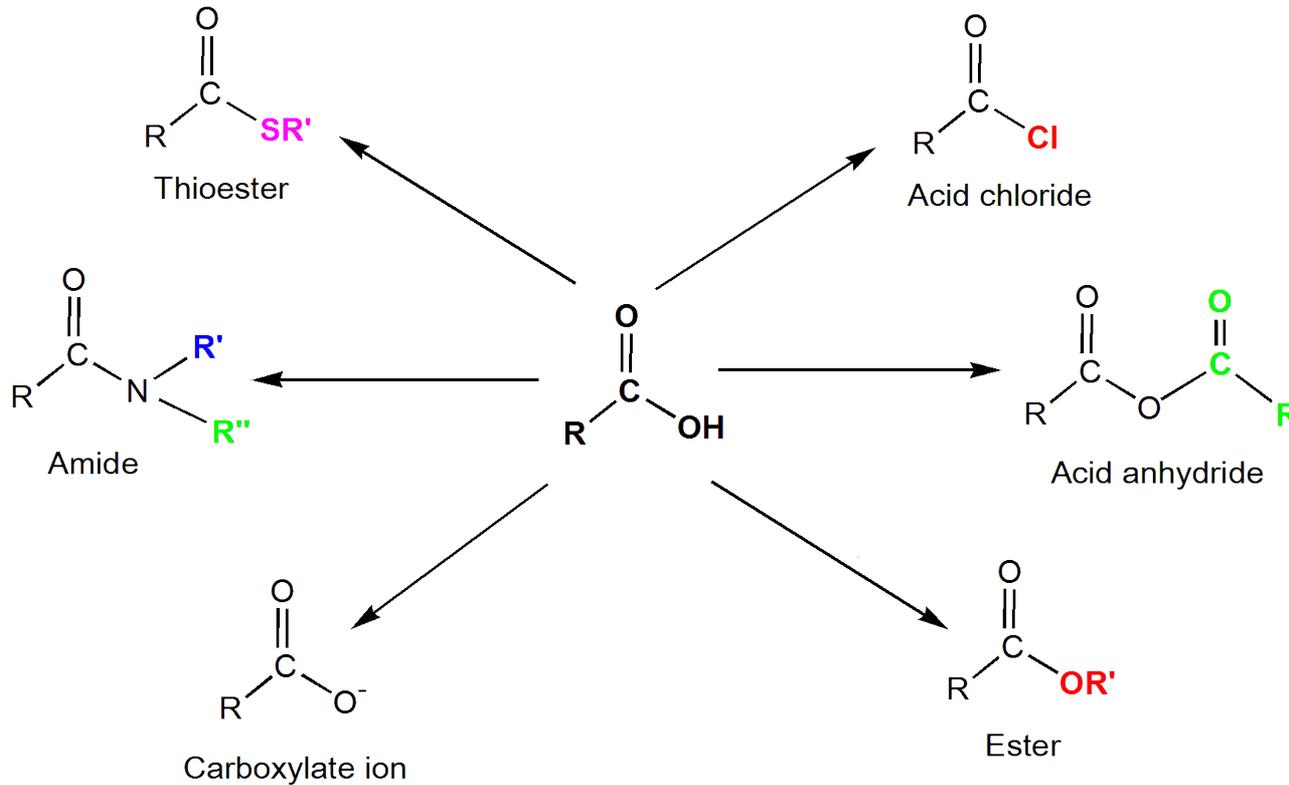


### ketones

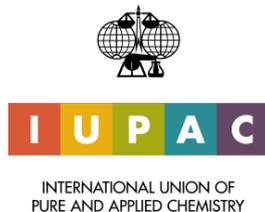


# Clasificación de los compuestos orgánicos

## Ácidos carboxílicos y derivados



# Nomenclatura sistemática de compuestos orgánicos (IUPAC)



- Se considera como base el hidrocarburo con igual número de C, para la raíz del nombre.
- Si hay más de un grupo funcional, se rige por el orden de prioridad.
- La cadena de C se numera de acuerdo a la posición del grupo funcional prioritario.
- Los otros grupos funcionales presentes se consideran como sustituyentes y en el nombre van antes de la raíz y numerados de acuerdo a su posición en la cadena asignándoles los números más pequeños.



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

# ALCANOS LINEALES $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_n\text{-CH}_3$

(serie homóloga = se diferencian en número de  $\text{CH}_2$ )

No. de carbonos	Fórmula	Nombre
1	$\text{CH}_4$	Metano
2	$\text{CH}_3\text{-CH}_3$	Etano
3	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	Propano
4	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	Butano
5	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_3\text{-CH}_3$	Pentano
6	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CH}_3$	Hexano
7	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_5\text{-CH}_3$	Heptano
8	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_6\text{-CH}_3$	Octano
9	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}_3$	Nonano
10	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_8\text{-CH}_3$	Decano



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

# Sustituyentes alquílicos

Sustituyentes			
Metano	$\text{CH}_4$	Metilo	$\text{CH}_3-$
Etano	$\text{CH}_3-\text{CH}_3$	Etilo	$\text{CH}_3\text{CH}_2-$
Propano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	n-Propilo (Propilo)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$
		Isopropilo	$\begin{array}{c}   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
Butano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	n-Butilo (Butilo)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
		Isobutilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2- \end{array}$ (2-Metilpropilo)
		sec-Butilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}- \end{array}$ (1-Metilpropilo)
		tert-Butilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (1,1-Dimetiletilo)
Pentano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	n-Pentilo (Pentilo)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
		Isopentilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2- \end{array}$ (3-Metilbutilo)
		Neopentilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (2,2-Dimetilpropilo)
		tert-Pentilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}- \end{array}$ (1,1-Dimetilpropilo)



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

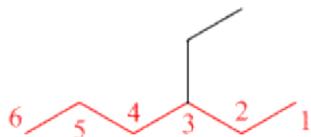
## Nomenclatura alcanos ramificados

1. Establecer **cadena principal del alcano** (con mayor número de C).
2. Numerar carbonos de modo que el **sustituyente tenga el localizador más bajo**.
3. En el nombre, **los sustituyentes van al comienzo indicando su posición dentro de la cadena principal**.

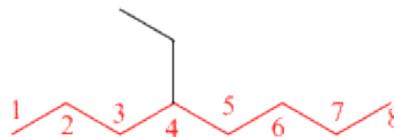


2-Metil**pentano**

INCORRECTO: 4-Metil**pentano**



3-Etil**hexano**



4-Etil**octano**

Observe que se nombra como **metil y no metilo**



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

4. Si hay **varios sustituyentes**, se ordenan **alfabéticamente**.

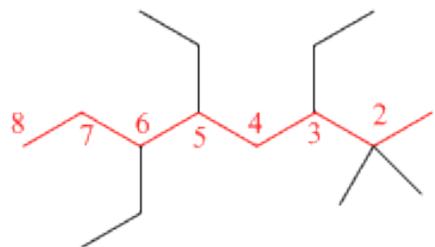
5. La **cadena principal** se numera para que los sustituyentes tomen **los menores localizadores (número menor)**.

6. Se usan prefijos de cantidad: di, tri, tetra, penta, hexa, para indicar cuantas veces aparece cada sustituyente en la molécula. Los localizadores (números) se separan por comas y debe haber tantos como sustituyentes.

7. Los prefijos de **cantidad** no se consideran al ordenar alfabéticamente



3,3,4,4-Tetrametil**hexano**

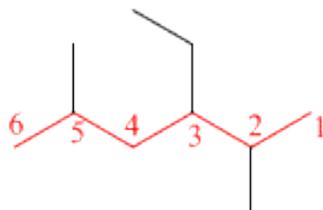


3,5,6-Trietil-2,2-dimetil**octano**

Prefijo	Número de átomos
<b>Mono</b>	1
<b>Di</b>	2
<b>Tri</b>	3
<b>Tetra</b>	4
<b>Penta</b>	5
<b>Hexa</b>	6
<b>Hepta</b>	7
<b>Octa</b>	8
<b>Nona</b>	9
<b>Deca</b>	10

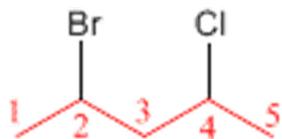


8. Si al numerar la cadena principal por ambos extremos, nos encontramos a **la misma distancia con los primeros sustituyentes**, se localizan los siguientes sustituyentes y numeramos para lograr los menores localizadores.



3-Etil-2,5-dimetilhexano

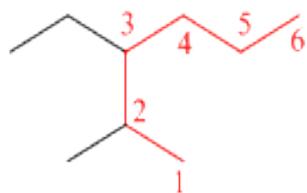
9. Si al numerar en ambas direcciones se obtienen los mismos localizadores, se asigna el localizador más bajo al sustituyente que va primero en el orden alfabético.



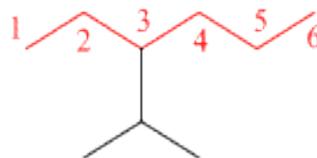
2-bromo-4-cloropentano



10. Si las cadenas tienen igual longitud, se considera como **principal la que tiene mayor número de sustituyentes**.

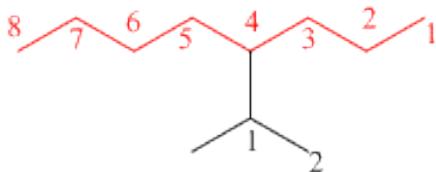


**3-Etil-2-metilhexano**  
(Correcto)

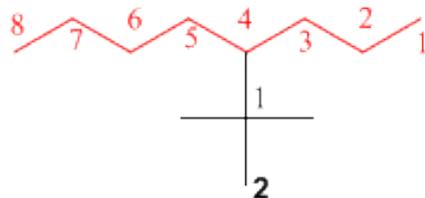


**3-Isopropilhexano**  
(Incorrecto)

11. Para los **nombres sistemáticos** de los sustituyentes se numera la cadena comenzando por el carbono que se une a la cadena principal.



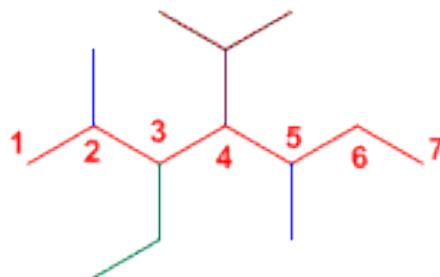
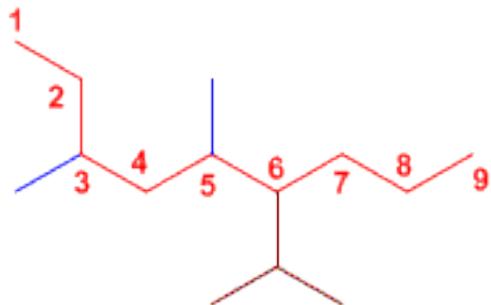
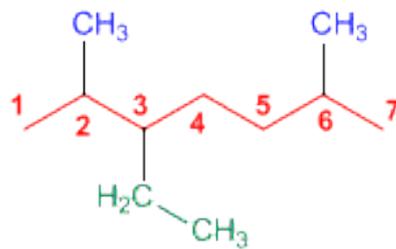
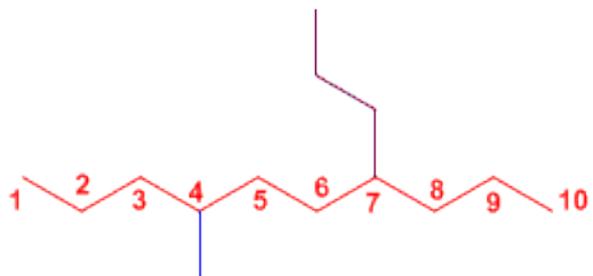
**4-Isopropiloctano**  
**4-(1-metiletil)octano**



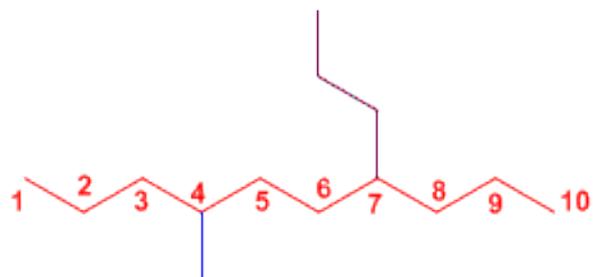
**4-tert-butiloctano**  
**4-(1,1-dimetiletil)octano**



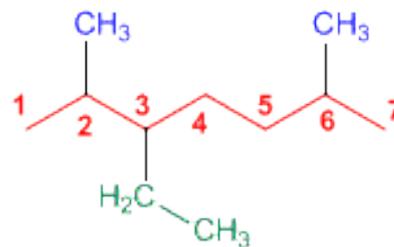
# Ejemplos



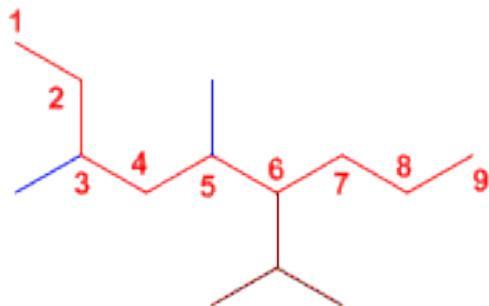
# Ejemplos



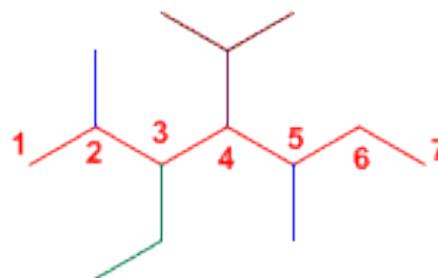
4-Metil-7-propildecano



3-Etil-2,6-dimetilheptano



6-Isopropil-3,5-dimetilnonano

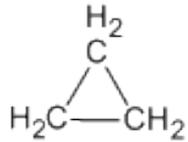


3-Etil-4-isopropil-2,5-dimetilheptano

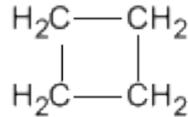


# Nomenclatura alcanos cíclicos - prefijo ciclo

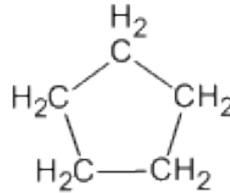
Se nombran utilizando el **prefijo ciclo** seguido del nombre del alcano.



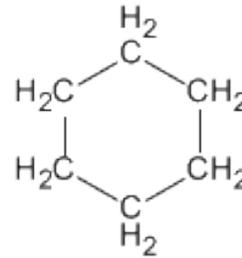
**Ciclopropano**



**Ciclobutano**



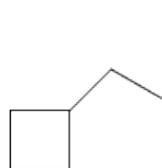
**Ciclopentano**



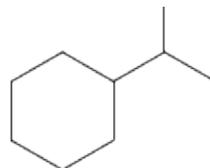
**Ciclohexano**



- Si hay **un sólo sustituyente**, se considera el ciclo como cadena principal. Es innecesaria la numeración del ciclo.

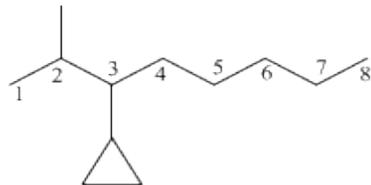


Etilciclobutano

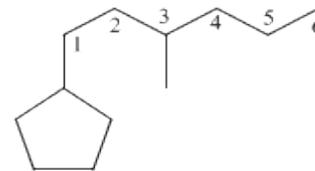


Isopropilciclohexano

- Si la **cadena lateral es compleja**, puede considerarse como cadena principal de la molécula y **el ciclo como un sustituyente**.

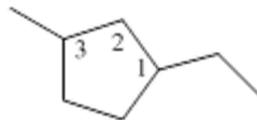


3-Ciclopopil-2-metiloctano



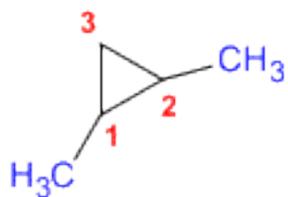
1-Ciclopentil-3-metilhexano

- Si el anillo tiene **varios sustituyentes**, se nombran por orden alfabético con la menor numeración, considerando el ciclo como cadena principal.

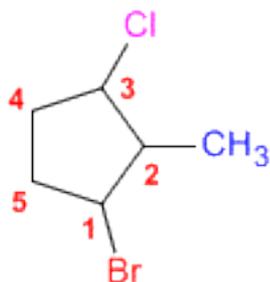


1-Etil-3-metilciclopentano

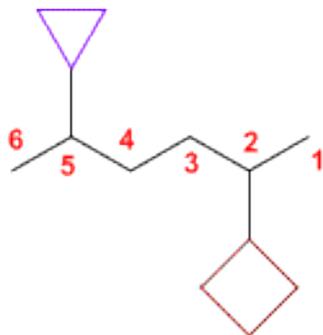




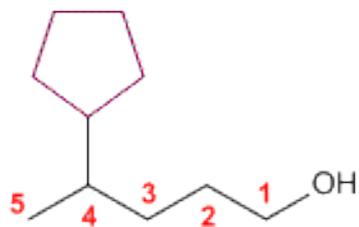
1,2-Dimetilciclopropano



1-Bromo-3-cloro-2-metilciclopentano



2-Ciclobutil-5-ciclopropilhexano

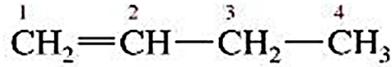


4-Ciclopentilpentanol

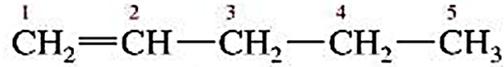


UNIVERSIDAD  
DE CHILE

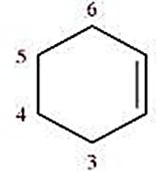
# Nomenclatura de alquenos



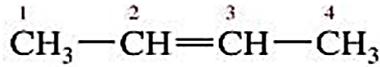
1-Buteno  
but-1-eno



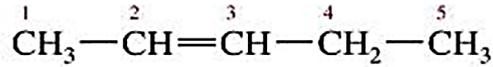
1-penteno  
pent-1-eno



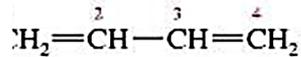
ciclohexeno



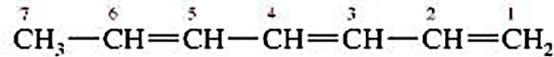
2-buteno  
but-2-eno



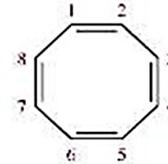
2-penteno  
pent-2-eno



1,3-butadieno  
buta-1,3-dieno



1,3,5-heptatrieno  
hepta-1,3,5-trieno

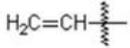
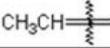
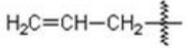


1,3,5,7-ciclooctatetraeno  
cicloocta-1,3,5,7-tetraeno

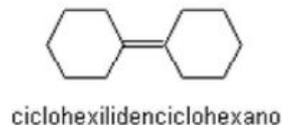
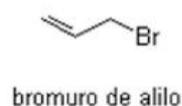
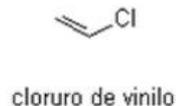
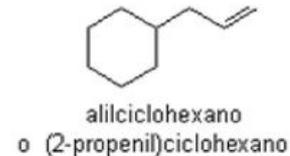
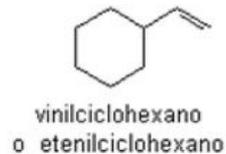
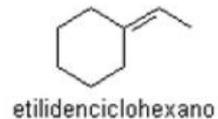
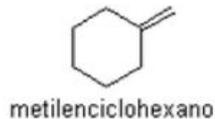


# Nomenclatura de alquenos

Existen sustituyentes insaturados cuyos nombres comunes son reconocidos por la IUPAC:

				
Común:		vinil		alil
IUPAC:	metilen	etenil	etiliden	propenil

Su uso se ilustra a continuación:



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

1. Se nombran como los alcanos (met-, et-, prop-) cambiando el sufijo por -eno.



Eteno

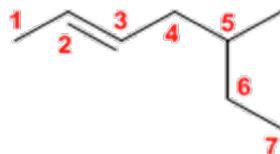


Propeno



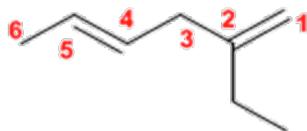
But-2-eno

2. La **cadena principal** es la más larga **que contiene** el doble enlace.

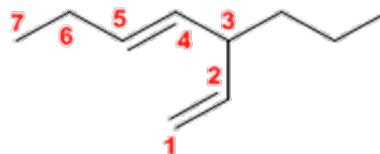


5-Metilhept-2-eno

3. Si hay **varios dobles enlaces** se considera la cadena principal **que contiene el mayor número de dobles enlaces (aunque no sea la más larga)**.



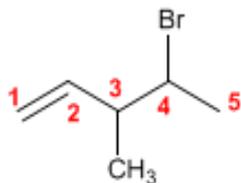
2-Etilhexa-1,4-dieno



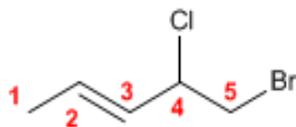
3-Propilhepta-1,4-dieno



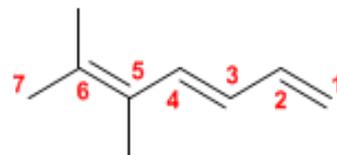
4. La numeración comienza por el extremo de la cadena que otorga al doble enlace **el localizador más bajo posible**. Los dobles enlaces tienen preferencia sobre los sustituyentes.



4-Bromo-3-metilpent-1-eno



5-Bromo-4-cloropent-2-eno

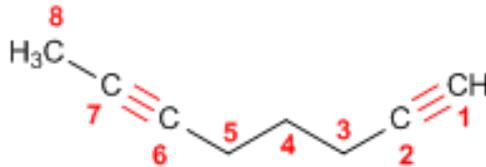


5,5-Dimetilhepta-1,3,5-trieno

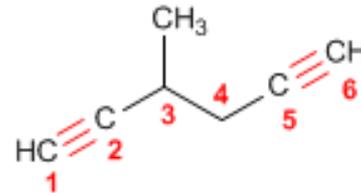


## Nomenclatura de alquinos

1. Se nombran como el alcano con igual número de carbonos pero cambiando la terminación por **-ino**.
2. Se elige como **cadena principal** la que **contiene el triple enlace**. Se numera dando los **menores localizadores al triple enlace**.
3. Si hay **más de un triple enlace**, se considera como cadena principal la cadena que contiene el **mayor número de enlaces triples**.
4. Se numera desde el extremo más cercano a uno de los enlaces múltiples.



Octa-1,6-diino

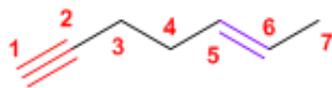


3-Metilhexa-1,5-diino

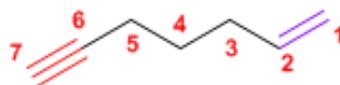


Cuando hay **dobles y triples enlaces**, se procede del modo siguiente:

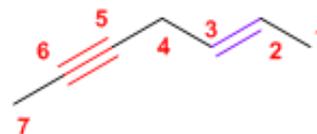
1. **cadena principal** : mayor número posible de enlaces múltiples
2. **localizadores más bajos**: Si el doble y el triple enlace están a la misma distancia de los extremos **tiene preferencia el doble**.
3. Si el compuesto tiene un **doble enlace y un triple** se termina el nombre en **-eno-ino**; si tiene dos dobles y un triple, **-dieno-ino**; con dos triples y un doble la terminación es, **-eno-diino**



Hept-5-eno-1-ino



Hept-1-eno-6-ino

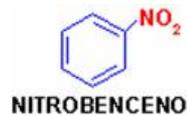


Hept-2-eno-5-ino



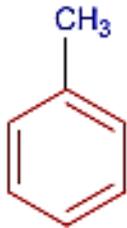
# Nomenclatura de Hidrocarburos Aromáticos

- Usualmente contienen al menos un anillo de 6 carbonos con 3 C=C alternados denominado **benzeno**.

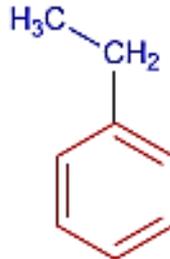


## Nomenclatura de derivados de benceno

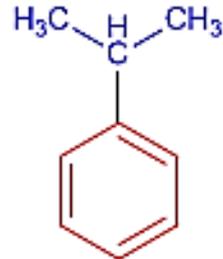
- En bencenos monosustituídos, se nombra primero el sustituyente y se termina con la palabra benceno.



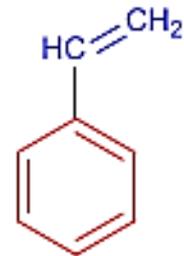
Metilbenceno



Etilbenceno



Isopropilbenceno

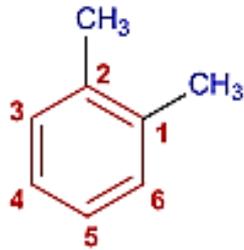


Vinilbenceno

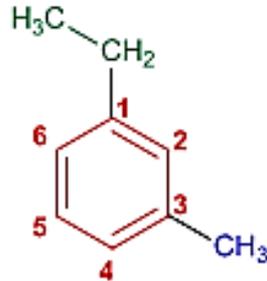


# Nomenclatura de derivados de benceno

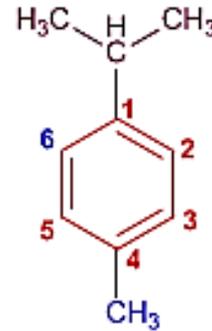
- En bencenos disustituídos se indica la posición de los sustituyentes mediante los prefijos *orto-* (*o-*), *meta* (*m-*) y *para* (*p-*). También pueden emplearse los localizadores 1,2-, 1,3- y 1,4-.



*o*-Dimetilbenceno  
(1,2-Dimetilbenceno)



*m*-Etilmetilbenceno  
(1-Etil-3-metilbenceno)

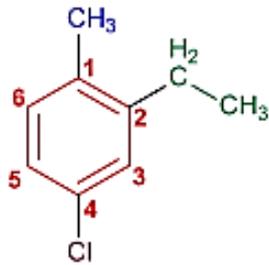


*p*-Isopropilmetilbenceno  
(1-Isopropil-4-metilbenceno)

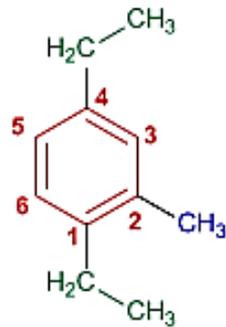


# Nomenclatura de derivados de benceno

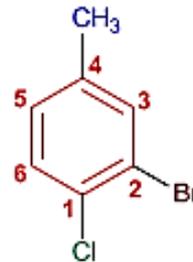
- En bencenos con más de dos sustituyentes, se enumera el anillo de modo que los sustituyentes tomen los menores localizadores. Si varias enumeraciones dan los mismos localizadores se da preferencia al orden alfabético.



4-Cloro-2-etil-1-metilbenceno



1,4-Dietil-2-metilbenceno



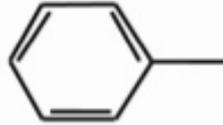
2-Bromo-1-cloro-4-metilbenceno



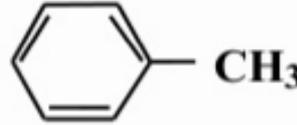
# Nomenclatura de derivados de benceno



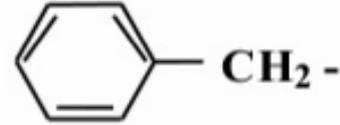
**Benceno**



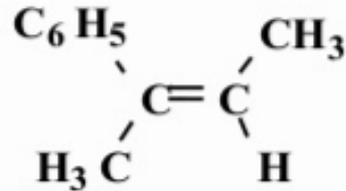
**Fenilo  
grupo**



**Tolueno**



**Bencilo grupo**



**(Z)-2-Fenil-2-buteno**

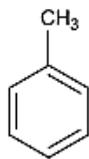


**Cloruro de bencilo**

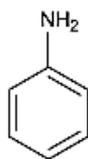
**(clorometil)benceno**



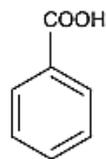
## Nombres comunes frecuentes de derivados de benceno



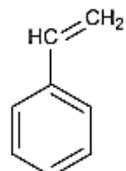
Tolueno



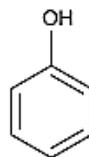
Anilina



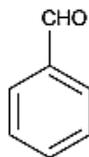
Ac. Benzoico



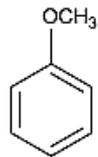
Estireno



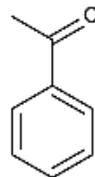
Fenol



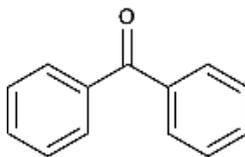
Benzaldehído



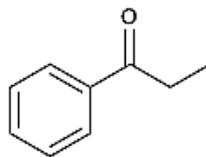
Anisol



Acetofenona



Benzofenona



Propiofenona



UNIVERSIDAD  
DE CHILE