



ANUAL SAN MARCOS



www.aduni.edu.pe



QUÍMICA

**FUNCIONES OXIGENADAS II Y
COMPUESTOS AROMÁTICOS**
Semana 39

www.aduni.edu.pe

ACADEMIA
ADUNI
ANUAL
SAN MARCOS

I. OBJETIVOS

Los estudiantes, al término de la sesión de clase serán capaces de:

1. **Identificar** a las cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres según su grupo funcional.
2. **Nombrar y formular** a las cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres aplicando las reglas de la IUPAC.
3. **Reconocer** a los hidrocarburos aromáticos y nombrarlos según las reglas aceptadas por la IUPAC.



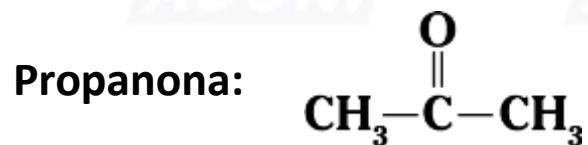
II. INTRODUCCIÓN

Cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres son **compuestos orgánicos oxigenados** con amplio uso en el sector industrial y uso cotidiano.

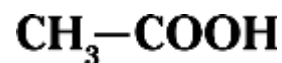
Veamos algunos ejemplos:



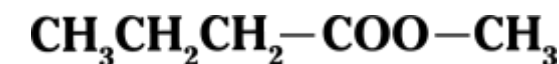
Las cetonas, se usan ampliamente como disolvente de pinturas.



Los ácidos carboxílicos, están presentes en nuestra dieta diaria, el vinagre está constituido principalmente por **ácido acético**:



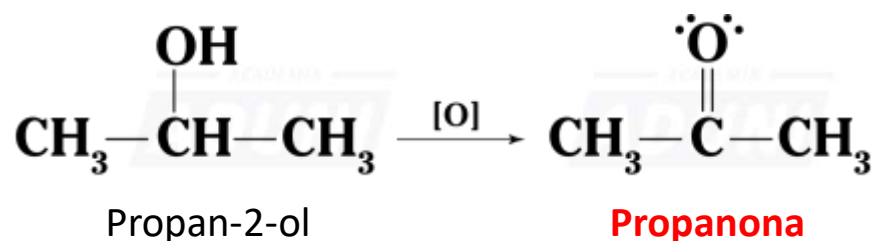
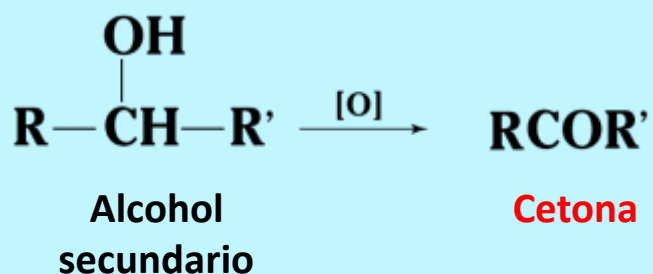
Los ésteres, forman parte de fragancia de perfumes, flores y sabores de muchas frutas, en las peras encontramos al éster **butirato de metilo**:



III. CETONAS

Son compuestos oxigenados que tienen como grupo funcional al carbonilo ($-\text{CO}-$).

Se obtienen por oxidación de un alcohol secundario.



Su fórmula general es:



R-: grupo alquilo o arilo.

NOMENCLATURA COMÚN

(nombre de los sustituyentes) + **cetona**

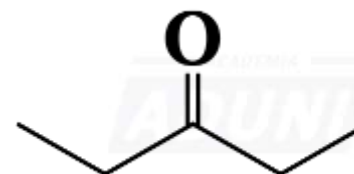
orden alfabético



: dimetil cetona
(**acetona**)



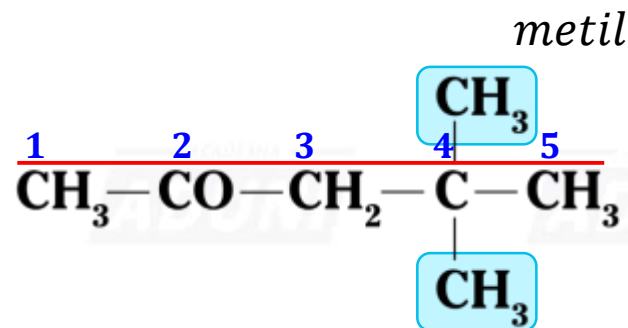
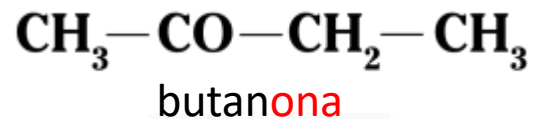
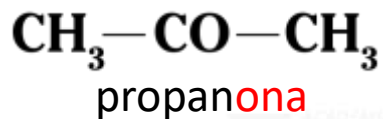
etil metil cetona



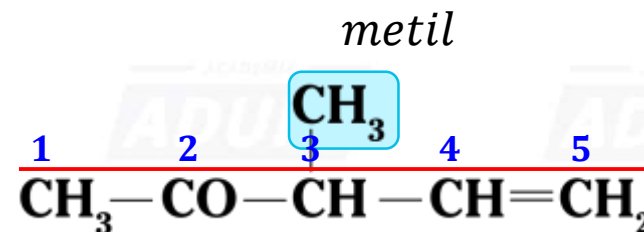
dietil cetona

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

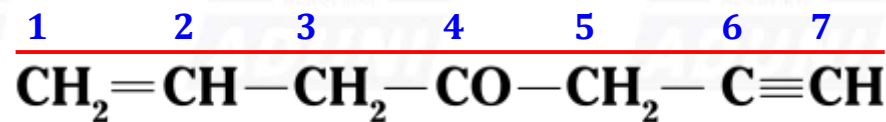
(nombre del hidrocarburo) + **ona**



4,4-dimetil-2-**pentanona**
 (4,4-dimetil**pentan-2-ona**)



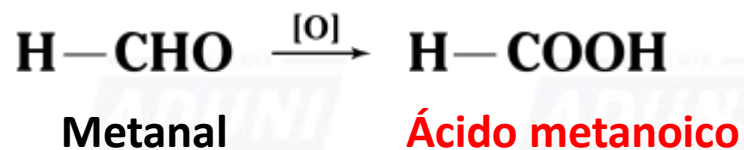
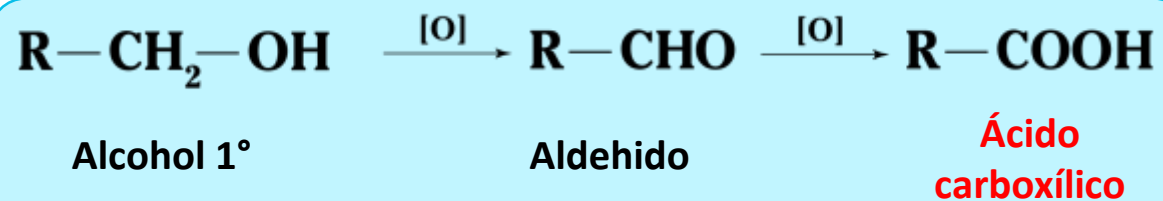
3-metil-4-**penten-2-ona**
 (3-metil**pent-4-en-2-ona**)



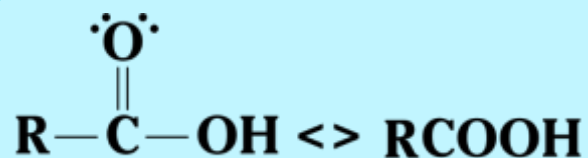
1-**hepten-6-ino-4-ona**
 (**hept-1-en-6-ino-4-ona**)

IV. ÁCIDO CARBOXÍLICO

Son compuestos oxigenados que tienen como grupo funcional carboxilo ($-\text{COOH}$). Se obtienen por la oxidación de un aldehído o la oxidación severa de un alcohol primario.



Su fórmula general es:



R-: grupo alquilo o arilo.

NOMENCLATURA COMÚN



ácido (raíz común) + ico



*Segregado por las hormigas

* Presente en el vinagre



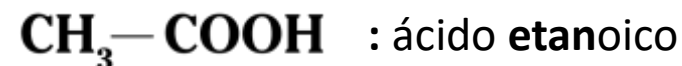
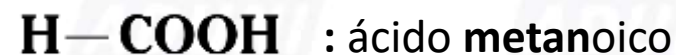
*Presente en el queso

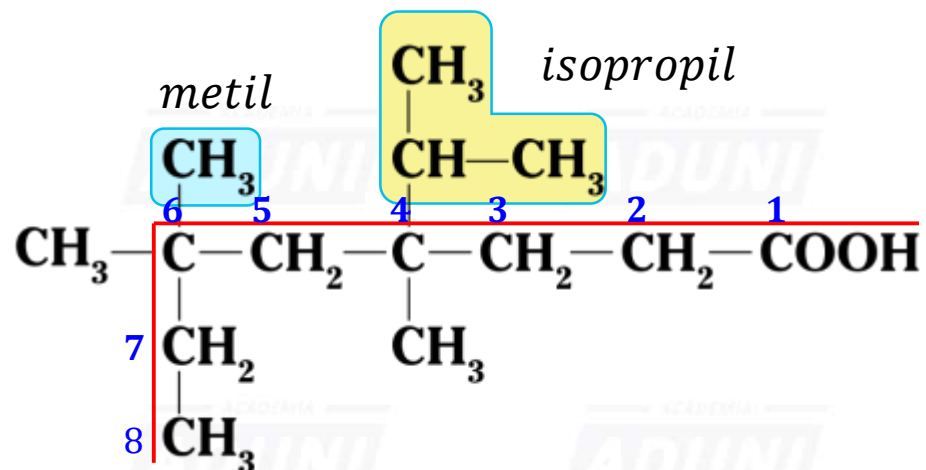


*Presente en la mantequilla

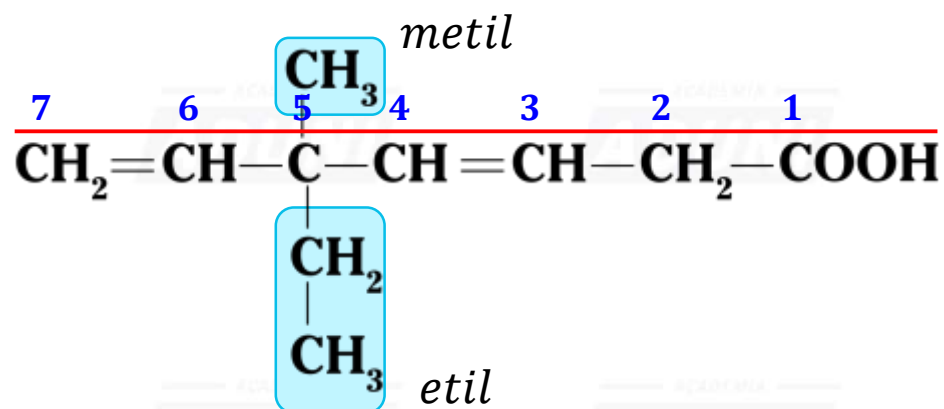
NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

ácido (nombre del hidrocarburo) + oico





Ácido-4-isopropil-4,6,6-trimetiloctanoico

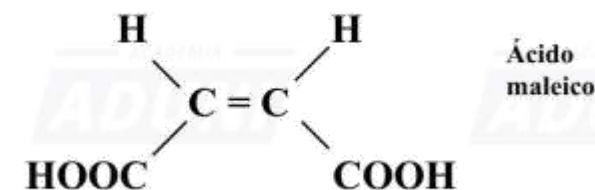

 Ácido-5-etil-5-metil-3,6-heptadienoico
 (Ácido-5-etil-5-metilhepta-3,6-dienoico)

$\text{HOOC}-\text{COOH}$: Ácido etanodioico
 (Ácido oxálico)

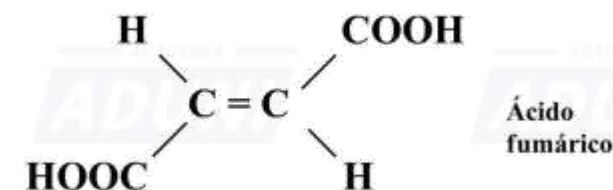
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$: Ácido propanodioico
 (Ácido malónico)

$\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$: Ácido butenodioico

Presenta isomería geométrica:



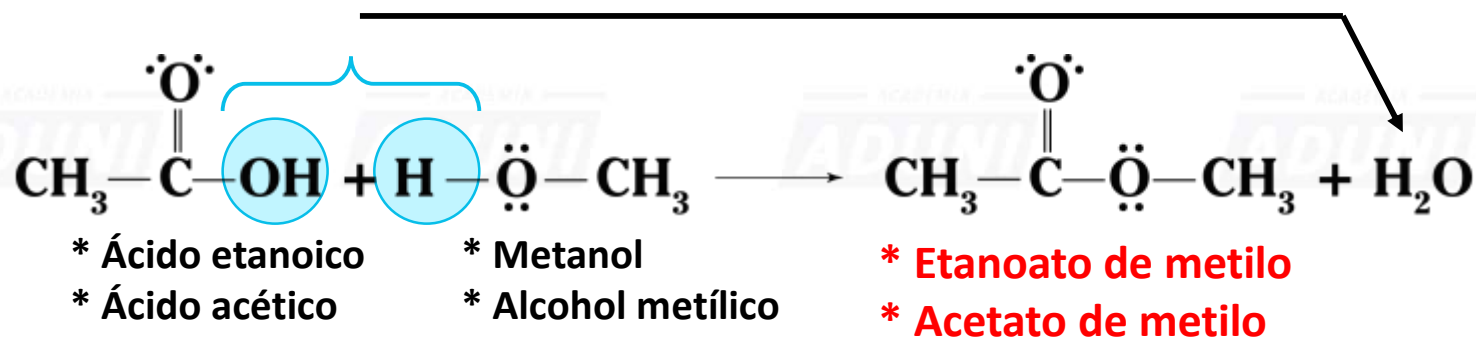
Ácidos Cis y Trans-butenodioico



V. ÉSTERES

Son compuestos oxigenados que tienen como grupo funcional **carboalcoxi** ($-\text{COO}-$), se caracterizan por olor agradable a flores o frutas.

Se obtiene mediante la reacción de esterificación.



Fórmula general :



R : grupo alquilo o arilo.

Muchas de las fragancias de perfumes y flores, y los sabores de frutas, se deben a los ésteres. Por ejemplo, en las peras encontramos al éster **Etanoato de propilo**:
 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

NOMENCLATURA COMÚN

**[Raíz
común]** + **-ato** de (nombre
Sustituyente) + **ilo**

HCOOCH_3 : formi**ato** de met**ilo**

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$: acet**ato** de et**ilo**

$\text{CH}_3\text{COO}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$: acet**ato** de isoprop**ilo**

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

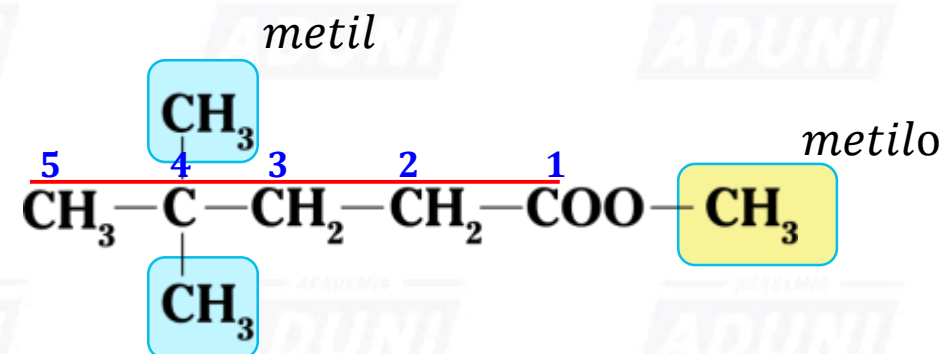
**[Nombre del
hidrocarburo]** + **-ato** de (nombre
Sustituyente) + **ilo**

HCOOCH_3 : metanoato de metilo

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$: etanoato de etilo

$\text{CH}_3\text{COO}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$: etanoato de isopropilo

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$
: pentanoato de metilo



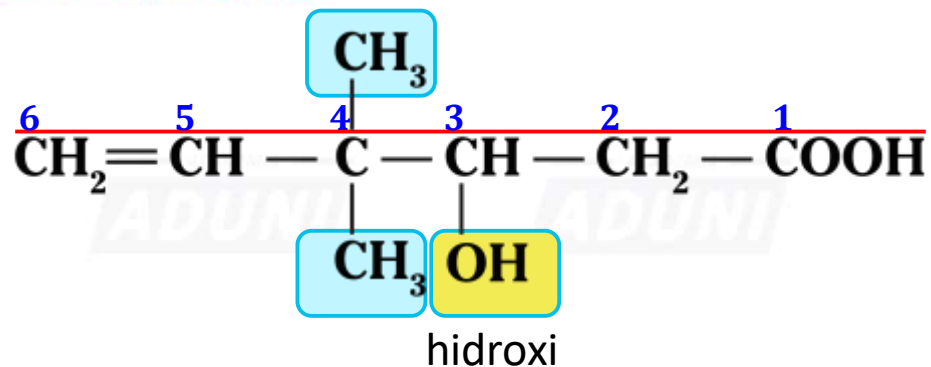
VI. COMPUESTOS POLIFUNCIONALES

Cuando presentan dos o más grupos funcionales en su estructura molecular.

disminuye prioridad

GRUPO FUNCIONAL	SUFIJO (cuando es grupo principal)	PREFIJO (Cuando es sustituyente)
-COOH	ácido...oico	...carboxi
-COOR	...oato de...	...carboalcoxi
-CONH ₂	...amida	...amido
-CN	...nitrilo	...ciano
-CHO	...al	...oxo (formil)
-CO-	...ona	...oxo
-OH	...ol	...hidroxi
-NH ₂	...amina	...amino
>C=C<	...eno	...
$\text{—C}\equiv\text{C—}$	...ino	...

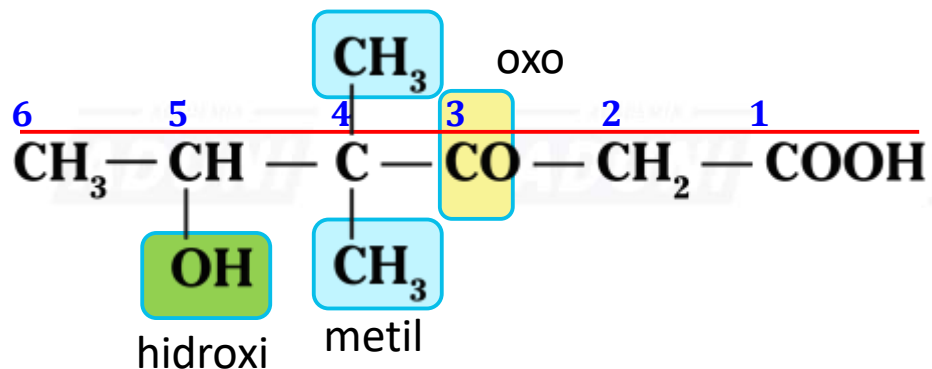
Esta tabla muestra los **prefijos** y **sufijos** que se usan cuando un grupo actúa como grupo principal o sustituyente, respectivamente.



ácido-3-hidroxi-4,4-dimetil-5-hexenoico

O

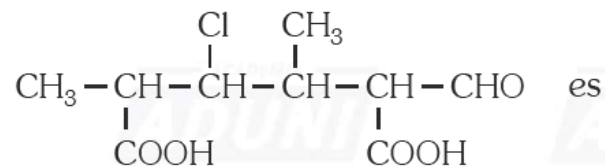
ácido-3-hidroxi-4,4-dimetilhex-5-enoico



ácido-5-hidroxi-4,4-dimetil-3-oxohexanoico

UNMSM 2011 II

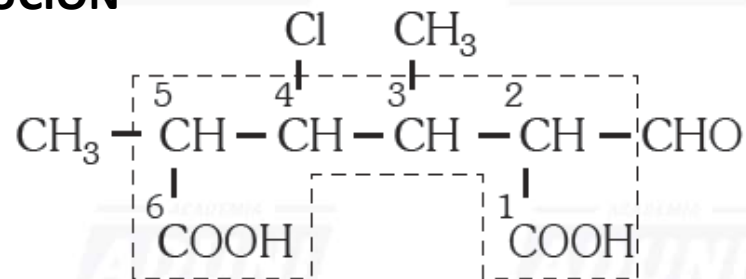
El nombre del compuesto



es

- A) ácido 4-cloro-3-metil hexanal-2,5-dicarboxílico.
- B) ácido 4-cloro-2-formil-3,5-dimetil hexanodioico.
- C) ácido 3-cloro-2,4-dimetil-5-formil hexanodioico.
- D) ácido 3-cloro-5-formil-2,4-dimetil hexadioico.
- E) ácido 4-cloro-2-formil-3,5-metil hexa-1,5-dioico.

RESOLUCIÓN



ácido-4-cloro-2-formil-3,5-dimetilhexanodioico

Respuesta: B

BENCENO

El benceno es el **hidrocarburo aromático más sencillo**, usado como solvente orgánico (naturaleza apolar), su fuente de obtención es el petróleo y el alquitrán de hulla.

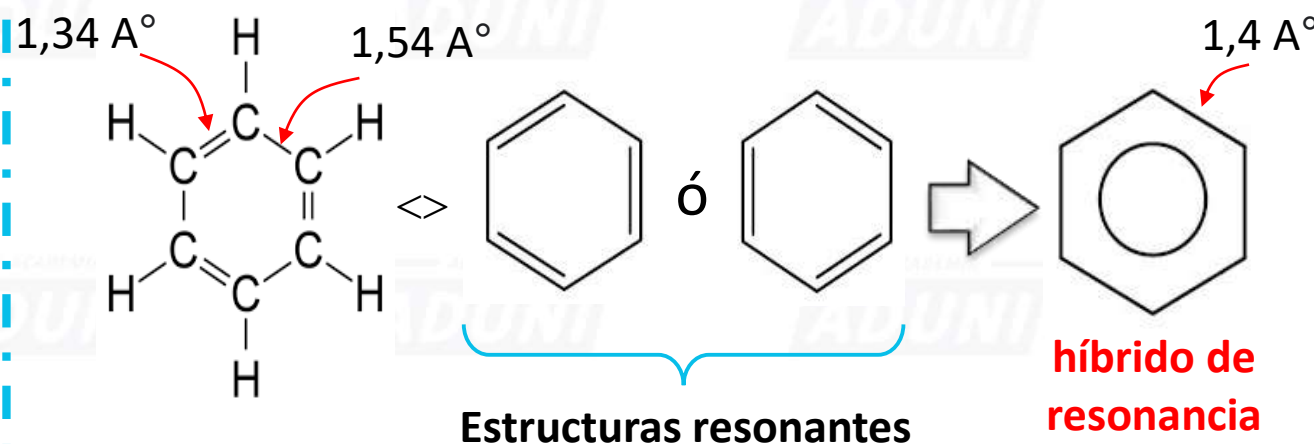
Benceno, C_6H_6 **Propiedades del benceno:**

- Líquido incoloro de olor agradable.
- Temperatura de ebullición $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Menos denso que el agua ($0,88\text{ g/mL}$).
- Violentamente inflamable.
- Al quemarse arde con abundante humo debido a su alto contenido de carbono.

Características estructurales del benceno

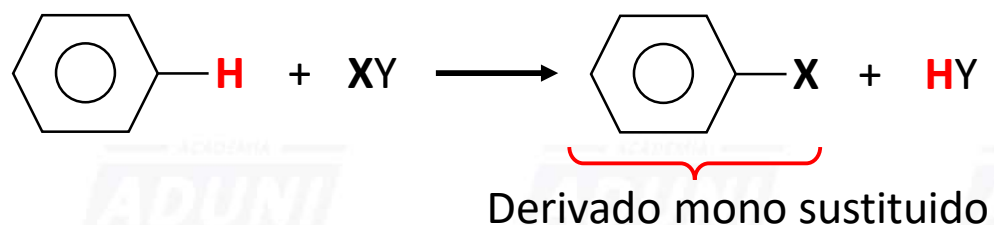
(propuesto por August Kekulé 1865)

- Su fórmula molecular C_6H_6
- De estructura cíclica plana hexagonal
- Los átomos de carbono tienen **O. híbridos sp^2** con enlaces dobles alternados (presenta resonancia y **mayor estabilidad que los alquenos**).
- Con ángulo de enlace entre C-C 120°
- De igual longitud de enlaces entre C-C
- **Reacciona sustituyendo sus átomos de hidrógeno.**



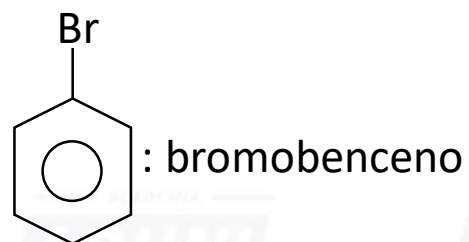
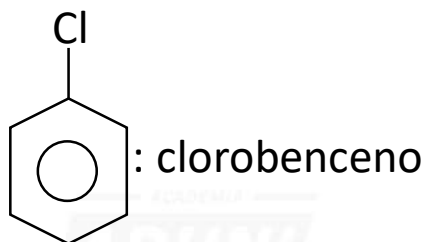
DERIVADOS MONOSUSTITUIDOS DEL BENCENO

El **benceno** al reaccionar sustituye uno de sus átomos de hidrogeno por otro átomo o radical.

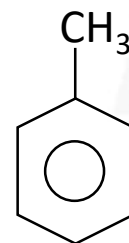


- **Nomenclatura IUPAC:** **Radical (-X) benceno**

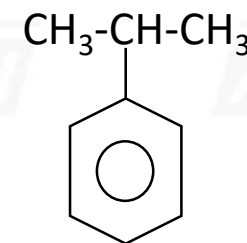
EJEMPLOS



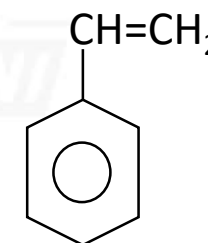
- **Árenos:** son hidrocarburos aromáticos



metilbenceno
(**tolueno**)

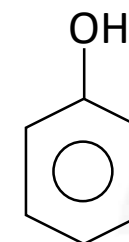


isopropilbenceno
(**cumeno**)

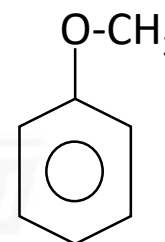


vinilbenceno
(**estireno**)

- **Oxigenados:** No son hidrocarburos



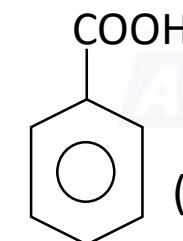
hidróxibenceno
(**fenol**)



metóxibenceno
(**anisol**)

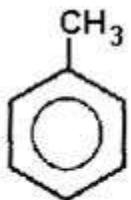


formilbenceno
(**benzaldehido**)

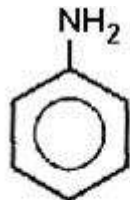


carboxibenceno
(**ácido benzoico**)

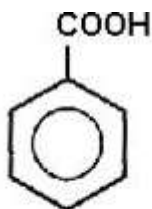
DERIVADOS MONOSUSTITUIDOS ESPECIALES DEL BENCENO



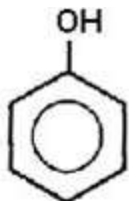
metilbenceno
(tolueno)



aminobenceno
(anilina)



ácido fenilmetanoico
(ácido benzoico)



hidroxibenceno
(fenol)



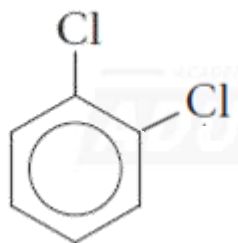
Benzaldehído

DERIVADOS DISUSTITUIDOS DEL BENCENO

El **benceno** al reaccionar puede sustituir dos átomos de hidrogeno por otro átomo o radicales formando así tres isómeros de posición.

Cuando hay mas de un sustituyente en el anillo de benceno, se utilizan números para indicar la posición de los sustituyentes.

Isómeros	ORTO (o-)	META (m-)	PARA (p-)
Estructura			
COMÚN: IUPAC:	<i>o</i> – ..benceno 1,2-...benceno	<i>m</i> – ..benceno 1,3-...benceno	<i>p</i> – ..benceno 1,4-...benceno

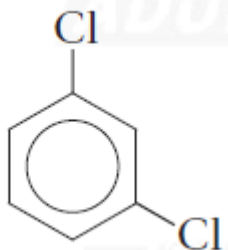


Nomenclatura sistemática:

1,2-diclorobenceno

Nomenclatura común:

o-diclorobenceno

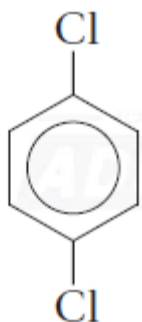


Nomenclatura sistemática:

1,3-diclorobenceno

Nomenclatura común:

m-diclorobenceno

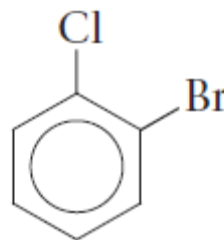


Nomenclatura sistemática:

1,4-diclorobenceno

Nomenclatura común:

p-diclorobenceno

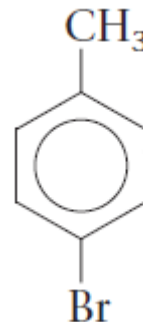


Nomenclatura sistemática:

1,2-bromoclorobenceno

Nomenclatura común:

o-bromoclorobenceno

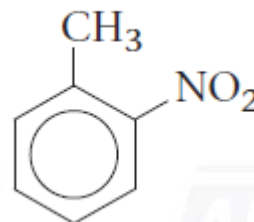


Nomenclatura sistemática:

4-bromotolueno

Nomenclatura común:

p-bromotolueno



Nomenclatura sistemática:

2-nitrotolueno

Nomenclatura común:

o-nitrotolueno

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- **Química, colección compendios académicos UNI; Lumbreras editores**
- **Química orgánica, David Klein**
- **Química orgánica, Paula Yurkani**
- **Química un proyecto de la ACS; Editorial Reverte; 2005**
- **Química general, Mc Murry-Fay quinta edición**

