

# QUÍMICA DEL CARBÓN

- El C forma una gran cantidad y variedad de compuestos: más de 13 millones.
- Los elementos que acompañan al C comúnmente son el H, O, N, S, P, y los halógenos.

- La enorme cantidad y complejidad de los compuestos de C se debe a que pueden formar cadenas largas.
- Pueden formar anillos y enlazarse a través de enlaces sencillos dobles o triples.
- 30 átomos de C y 62 de H se pueden formar 4000 compuestos diferentes.
- Distintos arreglos de los mismos átomos generan compuestos diferentes.



QUÍMICA  
ORGÁNICA

En el pasado se creía que éstos compuestos provenían forzosamente de organismos vivos, teoría conocida como la “**fuerza vital**”. Fue hasta 1828 que el químico alemán Federico Wöhler (1800-1882) obtuvo urea  $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$  calentando  $\text{HCNO}$  (ácido ciánico) y  $\text{NH}_3$  (amoníaco) cuando intentaba preparar  $\text{NH}_4\text{CNO}$  (cianato de amonio), con la cual se echó por tierra la teoría de la fuerza vital.



Hidratos de  
carbono



Proteínas

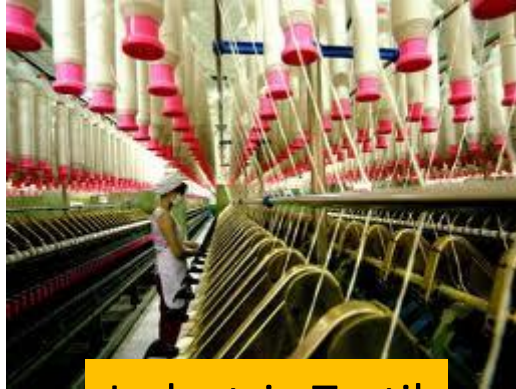


Gorduras



Vitaminas

Ingredientes  
de los  
alimentos



Industria Textil



Industria de la Madera



Industria Farmacéutica



**PETROQUÍMICA**

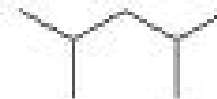
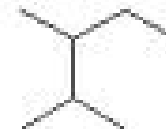


Cosmetología

| <b>Característica</b>          | <b>Compuestos orgánicos</b>                                          | <b>Compuestos inorgánicos</b>                                   |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Composición                    | Principalmente formados por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. | Formados por la mayoría de los elementos de la tabla periódica. |
| Enlace                         | Predomina el enlace covalente.                                       | Predomina el enlace iónico.                                     |
| Solubilidad                    | Soluble en solventes no polares como benceno.                        | Soluble en solventes polares como agua.                         |
| Conductividad eléctrica        | No la conducen cuando están disueltos.                               | Conducen la corriente cuando están disueltos.                   |
| Puntos de fusión y ebullición. | Tienen bajos puntos de fusión o ebullición.                          | Tienen altos puntos de fusión o ebullición.                     |
| Estabilidad                    | Poco estables, se descomponen fácilmente.                            | Son muy estables.                                               |
| Estructuras                    | Forman estructuras complejas de alto peso molecular.                 | Forman estructuras simples de bajo peso molecular.              |
| Velocidad de reacción          | Reacciones lentas                                                    | Reacciones casi instantáneas                                    |
| Isomería                       | Fenómeno muy común.                                                  | Es muy raro este fenómeno                                       |

# Clasificación y Nomenclatura

- Solo contienen C y H
- Hidrocarburos lineales:** los átomos de C están unidos uno tras otro.
- Hidrocarburos ramificados o arborescentes:** cuando aparecen varias cadenas convergentes de C, aquí la cadena de mayor longitud se nombra como **cadena principal** y es la base para determinar el nombre de los compuestos y los fragmentos que aparecen a los lados de la cadena principal se les llama **sustituyentes**.
- Fórmula semidesarrollada:** no presenta de manera explícita los enlaces entre C y el H, sólo indica los enlaces entre los C's y el # de H's enlazados a cada C.
- Fórmula Estructural:** cada extremo de una línea de enlace representa a 1 C



# TIPOS DE CARBONO

**PRIMARIO**.- Está unido a un solo átomo de carbono.

Los C's **rojo** son primarios porque están unidos a un solo carbono, el de color **azul**?

Ejemplo:



**SECUNDARIO**.- Está unido a 2 C's

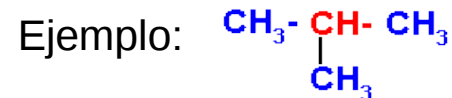
El C **rojo** es secundario porque está unido a dos átomos de C.

Ejemplo:



**TERCIARIO**.- Está unidos a 3 C's.

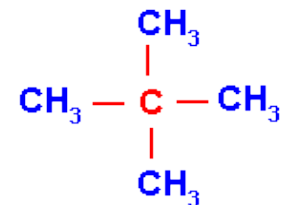
El C **rojo** es terciario porque está unido a tres C's.



**CUATERNARIO**.- Está unido a 4 C's.

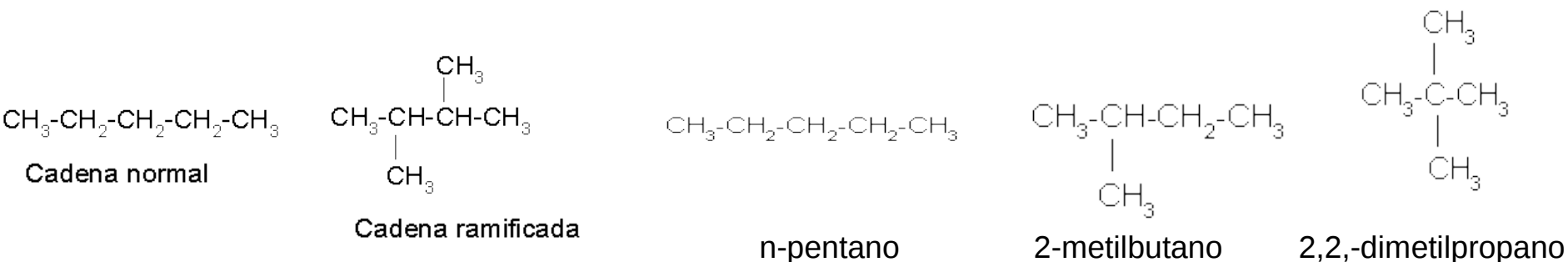
El C **rojo** es cuaternario porque está unido a 4 átomos de carbonos, los de color **azul**.

Ejemplo:



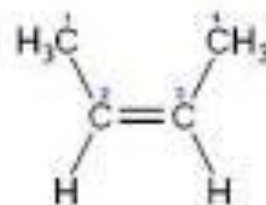
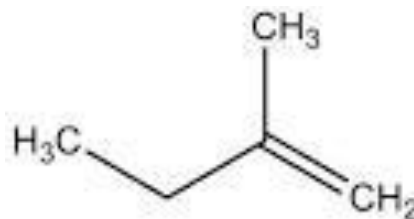
# ISOMERÍA

Las cadenas pueden ser “**normales**” cuando no tienen ramificaciones y arborescentes o **ramificadas** si tienen ramificaciones



- mismo número de C's e H's pero representan compuestos diferentes debido a la disposición de dichos C's. Este fenómeno muy común en compuestos orgánicos se conoce como **isomería**.
- Consiste en que compuestos con la misma fórmula molecular tengan diferente estructura Ó FÓRMULA DESARROLLADA..
- Cada uno de los **isómeros** representa un compuesto de nombre y características diferentes.

*También pueden presentarse por la la posición del **DOBLE** o **TRIPLE** enlace*

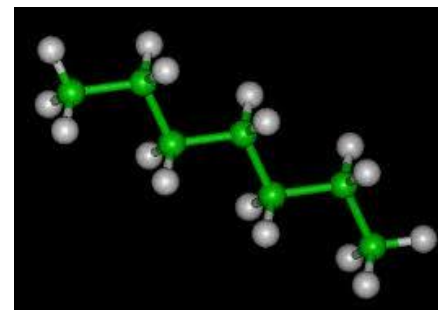
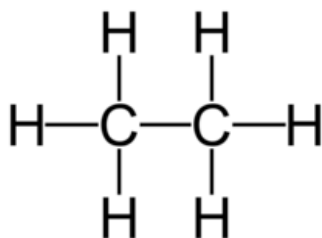


# HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS

“Alifático” = grasa o aceite.

Compuestos de cadena abierta

Alcanos, Alquenos y Alquinos

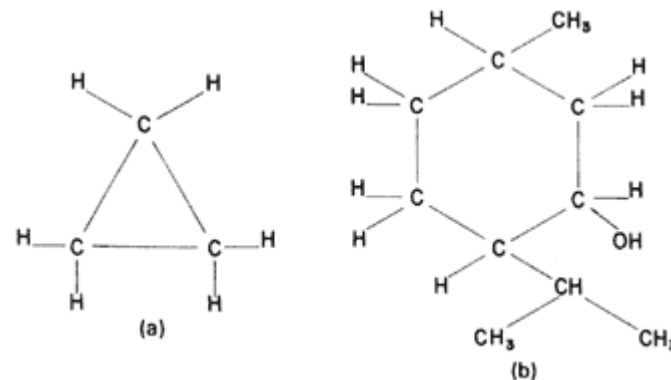


# HIDROCARBUROS HETEROCÍCLICOS

Compuestos de cadena  
cerrada donde al menos 1  
átomo del ciclo NO es C

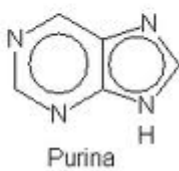
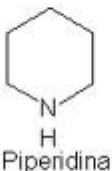
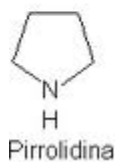
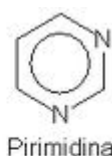
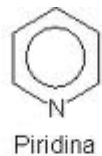
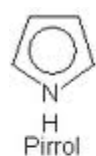
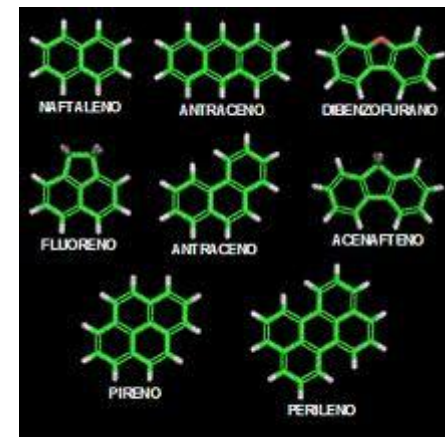
# HIDROCARBUROS CÍCLICOS

Compuestos de Cadena Cerrada.



# HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

Estudia el  
BENCENO y  
todos los  
derivados de él.



# ALCANOS

- Hidrocarburos **SATURADOS** y tienen únicamente **enlaces sencillos**
- Conforme crece la cadena de C's se añade un grupo metilo **-CH<sub>2</sub>-**
- **Serie homóloga** serie de compuestos cuya serie varía por la adición de la misma unidad estructural. para nombrar su terminación es **ano**
- Fórmula general **C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>**. Ej. alcano de 5 C's: C<sub>5</sub>H [(2 x 5) +2] = C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>
- P.E. , P.F y densidad ↑ al ↑ el # de C's en la cadena. Los 1ros 4 son gaseosos, del pentano al hexadecano (16 Cs) son líquidos, y a partir del heptadecano (17Cs) son sólidos

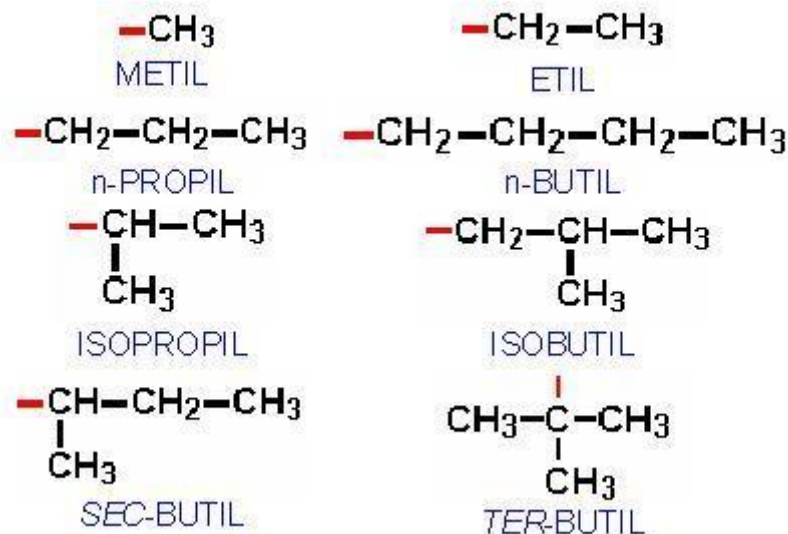
| F. Molecular                   | Fórmula<br>Semi-desarrollada                                       | Nombre  | P.E (°C) |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| CH <sub>4</sub>                | CH <sub>4</sub>                                                    | metano  | -162     |
| C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>  | CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>                                   | etano   | -89      |
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>  | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>                  | propano | -42      |
| C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> | butano  | 0        |

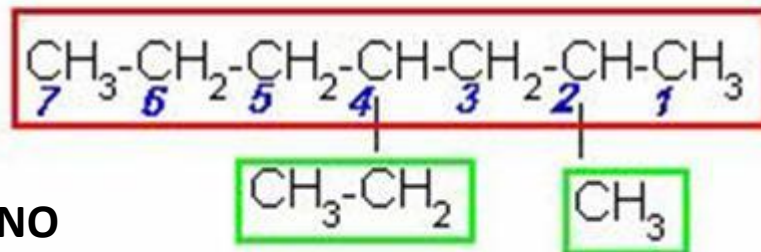
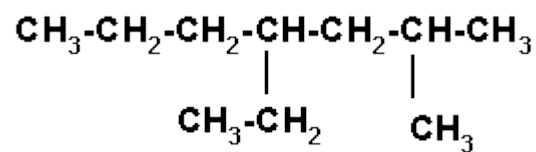
- Insolubles en agua
- principal uso de los alcanos es como combustibles debido a la gran cantidad de calor que se libera en una rxn de combustión
- El 1er. Alcano que tiene un isómero es el C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> llamado isobutano

## Radicales Alquilo

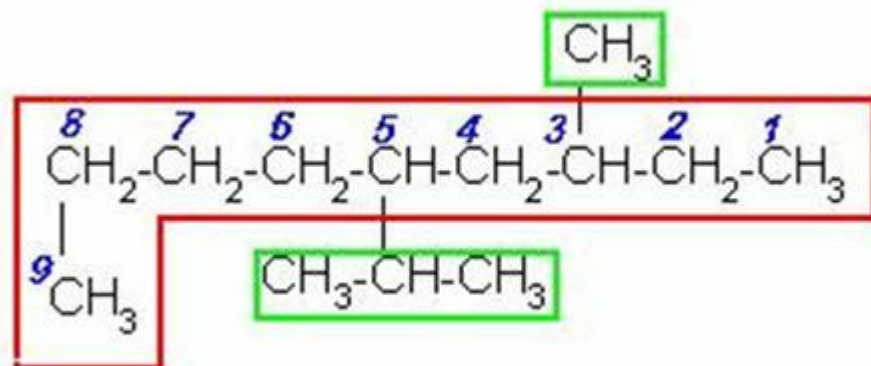
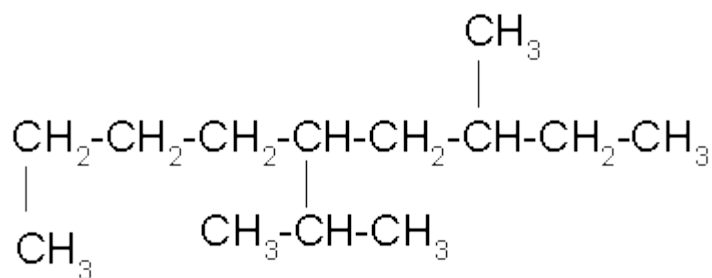
Sí alguno de los alcanos pierde un átomo de H se forma un **radical alquilo**. Estos radicales aparecen como ramificaciones sustituyendo átomos de H de las cadenas. Los radicales alquilo de uso más común son:

### RADICALES ALQUILO

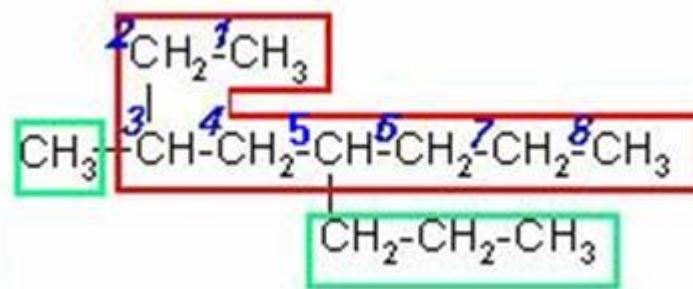
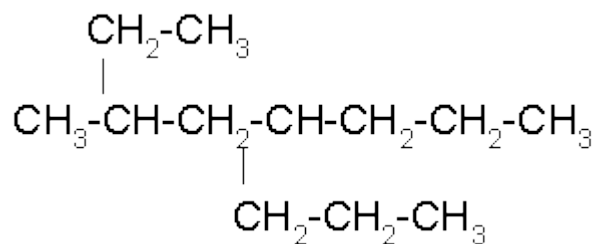




**4-ETIL-2-METILHEPTANO**



**5-ISOPROPIL-3- METILNONANO**



**3-METIL-5-n-PROPIOCTANO**

# ALQUENOS

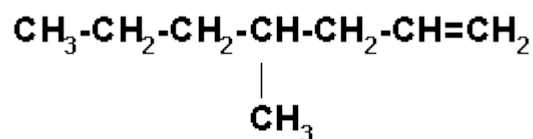
- Hidrocarburos **insaturados** lineales o ramificados que tienen al menos 1 **doble enlace**
- Para nombrarlos su terminación es **eno**
- Fórmula general **C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>** Ej. alqueno de 5 C's: C<sub>5</sub>H [(2 x 5)] = C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>
- A partir del alqueno con 4 C's se presentan isómeros basados en la posición del doble enlace.
- Se obtienen del petróleo crudo y mediante la deshidrogenación de alcanos.

| F. Molecular                  | Fórmula<br>Semi-desarrollada                         | Nombre   | P.E (°C) |
|-------------------------------|------------------------------------------------------|----------|----------|
| C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>                     | etaneno  | Gas      |
| C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> | CH <sub>3</sub> -CH=CH <sub>2</sub>                  | propeno  | gas      |
| C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> | CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> | 1-buteno | gas      |
| C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> | CH <sub>3</sub> -CH=CH-CH <sub>3</sub>               | 2-buteno | gas      |

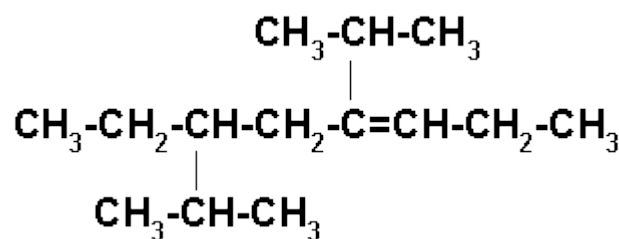
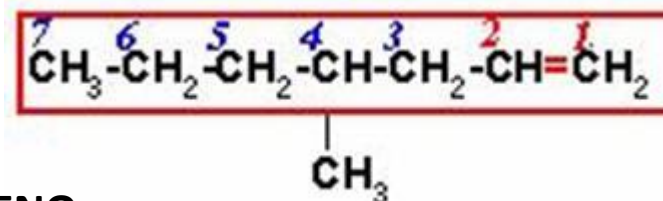
- Hasta 16 C's son líquidos y después sólidos
- Poco solubles en agua, solubles en Ac. Sulfúrico y en solventes no-polares
- principal uso de los alquenos como materia prima para los plásticos
- El 1er. Alcano que tiene un isómero es el C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> llamado isobutano

# Nomenclatura ALQUENOS

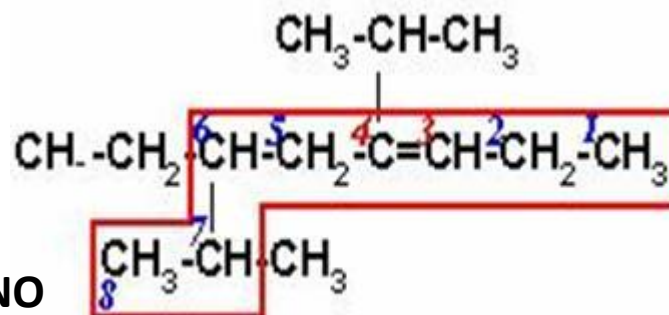
los C's que forman el doble enlace, siempre deben formar parte de la cadena principal y la numeración se inicia por el extremo más cercano al enlace doble.



4-METIL-1-HEPTENO



6-ETIL-4-ISOPROPIL-7-METIL-3-OCTENO



# ALQUINOS

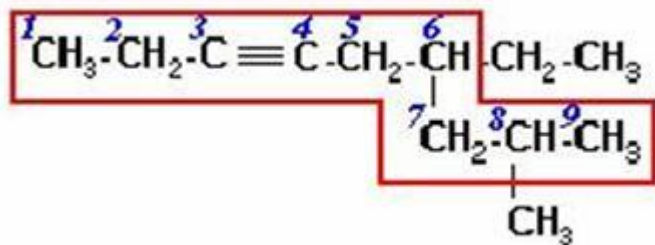
- Hidrocarburos **insaturados** que tienen al menos 1 **triple enlace**
- Para nombrarlos su terminación es **ino**
- Fórmula general  **$C_nH_{2n-2}$**  Ej. alquino de 5 C's:  $C_5H [(2 \times 5) - 2] = C_5H_8$
- A partir del alqueno con 4 C's se presentan isómeros basados en la posición del doble enlace.
- Se obtienen del petróleo crudo y mediante la deshidrogenación de alcanos.

| F. Molecular | Fórmula<br>Semi-desarrollada | Nombre            | P.E (°C) |
|--------------|------------------------------|-------------------|----------|
| $C_2H_2$     | $CH \equiv CH$               | Etino ó acetileno | Gas      |
| $C_3H_4$     | $CH \equiv C-CH_3$           | propino           | gas      |
| $C_4H_6$     | $CH \equiv C-CH_2-CH_3$      | 1-butino          | Líquido  |
| $C_4H_6$     | $CH_3-C \equiv C-CH_3$       | 2-butino          | Líquido  |

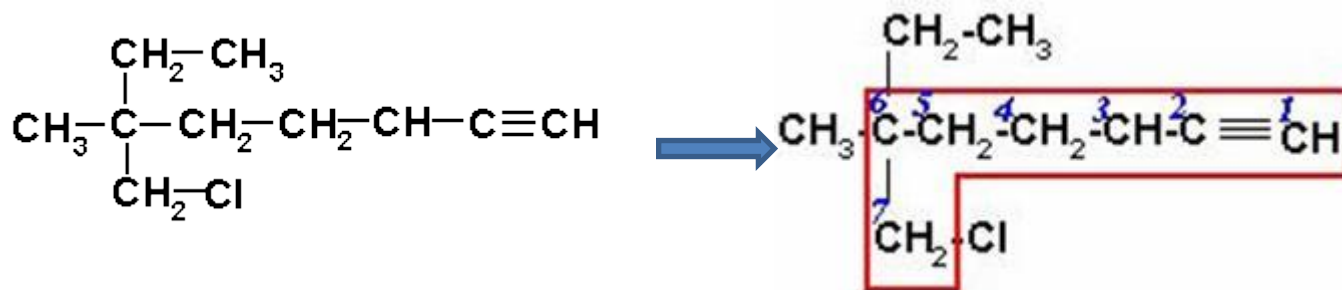
- Hasta 15 C's son líquidos y después sólidos

# Nomenclatura de ALQUINOS

Los C's que forman triple enlace, siempre deben formar parte de la cadena principal y la numeración se inicia por el extremo más cercano al enlace triple



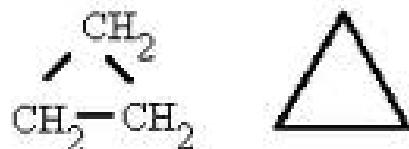
6-ETIL-3-METIL-3-NONINO



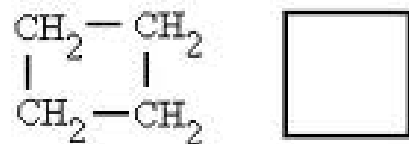
7-CLORO-6-ETIL-6-METIL-1-HEPTINO

# HIDROCARBUROS CÍCLICOS

Ciclopropano  $C_3H_6$



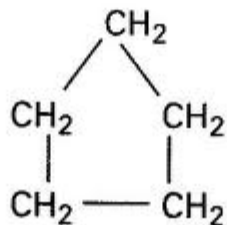
Ciclobutano  $C_4H_8$



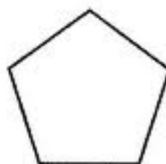
Ciclobutadieno  $C_4H_4$



Ciclopentano



ou



# HIDROCARBUROS AROMÁTICOS



- Relacionados estructuralmente con el **benceno**



- Sustituyendo los H's en el **benceno** se pueden obtener multiples compuestos .



# GRUPOS FUNCIONALES

Pueden contener átomos distintos al C y al H, los más importantes contienen O, N ó ambos

| Función química       | Formula general     | Prefijo y/o terminación              | Ejemplo                              | Nombre                          |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Haluros o halogenuros | R-X                 | ...-uro de ...-ilo                   | CH <sub>3</sub> -Cl                  | Cloruro de metilo               |
| Alcoholes             | R-OH                | ...-ol<br>Alcohol ...-ico            | CH <sub>3</sub> -OH                  | Metanol<br>Alcohol metílico     |
| Aldehídos             | R-CHO               | ...-al                               | CH <sub>3</sub> -CHO                 | Etanal                          |
| Cetonas               | R-CO-R              | ...-ona                              | CH <sub>3</sub> -CO-CH <sub>3</sub>  | Dimetilcetona                   |
| Ac. Carboxílico       | R-COOH              | Ácido...oico                         | CH <sub>3</sub> -COOH                | Acido etanoico                  |
| Éteres                | R-O-R               | ...-oxi- ...-ano<br>Óxido de ...-ilo | CH <sub>3</sub> -O-CH <sub>3</sub>   | Metoximetano<br>Óxido de metilo |
| Ésteres               | R-COO-R             | ...-oato de ...-ilo                  | CH <sub>3</sub> -COO-CH <sub>3</sub> | Etanoato de metilo              |
| Aminas                | R-NH <sub>2</sub>   | ...-amina                            | CH <sub>3</sub> -NH <sub>2</sub>     | Metanoamina                     |
| Amidas                | R-CONH <sub>2</sub> | ...-amida                            | CH <sub>3</sub> -CONH <sub>2</sub>   | Etanoamida                      |

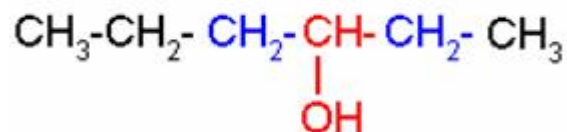
# Alcoholes

- El grupo funcional es **-OH** cuyo nombre es **HIDROXILO**
- para nombrarlos se reemplaza la -o final del hidrocarburo por **-ol**
- Debido a la diferencia de electronegatividades entre el O y el H el grupo hidroxilo es **polar**.
- el más simple es el metanol CH<sub>3</sub>OH (alcohol de madera) , le sigue el etanol CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-OH presente en las bebidas alcoholicas.

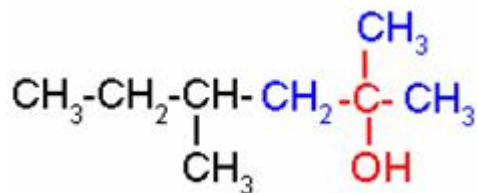
**PRIMARIOS.**-Son aquellos alcoholes en los que el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a un C primario, o sea un C unido a un solo C.



**SECUNDARIOS.**- Son aquellos en los cuales el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a 1 C secundario, o sea un C unido a 2 átomos de C.



**TERCIARIOS.**- Son aquellos en los cuales el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a 1 terciario, o sea 1 C unido a 3 átomos de C.



## **BEBIDA**

## **ORIGEN**

**Ron**

**Caña de  
azúcar**

[html.rincondelvago.com/cana-de-azucar.html](http://html.rincondelvago.com/cana-de-azucar.html)



**Tequila**

**Agave**

[www.tropengarten.de/Bilder/B-Agave-mk70.jpg](http://www.tropengarten.de/Bilder/B-Agave-mk70.jpg)



**Mezcal**

**Maguey**

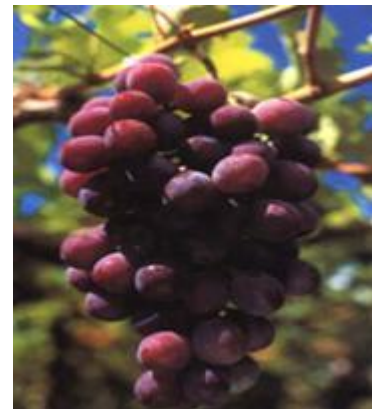
[www.homebrew.com/wine\\_cellar/wineblog.shtml](http://www.homebrew.com/wine_cellar/wineblog.shtml)



**Whisky**

**Cebada**

[www.floresdigitales.com/g07/10.htm](http://www.floresdigitales.com/g07/10.htm)



**Brandy,  
cognac y  
vinos**

**Uva**

[educar.sc.usp.br/licenciatura/1999/uva.jp](http://educar.sc.usp.br/licenciatura/1999/uva.jp)

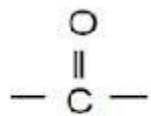
## Éteres

- Fórmula general: **R-O-R'** donde R y R' son radicales alquilo o arilo los cuales pueden ser iguales o diferentes.

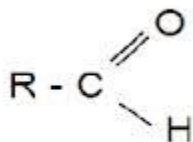


- El eter dietílico contiene 2 grupos etilo unidos al mismo átomo de O en alguna época fue utilizado como anestésico

## Aldehídos y Cetonas



Carbonilo



Aldehído

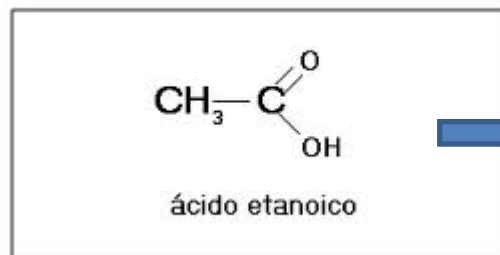
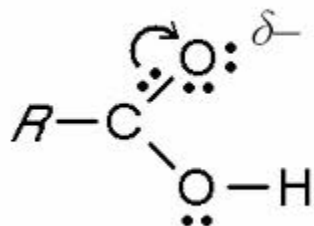


Cetona

- Contienen el grupo funcional carbonilo
- En los **aldehídos** el grupo carbonilo se une a 1 C que tiene al menos 1 H, **RCOH** y para nombrarlos se sustituye la terminación **-o** por **-al**
- En las **cetonas** el grupo carbonilo se une a 2 C, **RCOR'** donde R y R' no son H's y para nombrarlos se sustituye la terminación **-o** por **-ona**

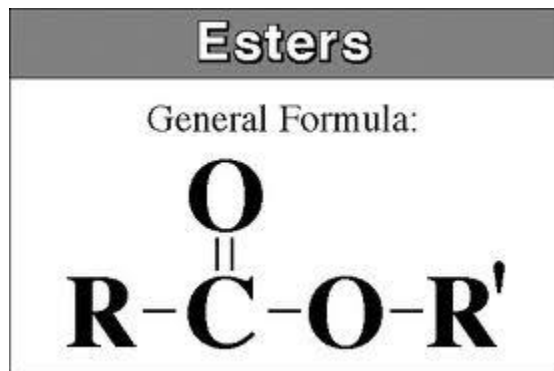
# Ácidos Carboxílicos

- Contienen el grupo funcional carboxilo  $\text{-COOH}$  y son moléculas polares
- Para nombrarlos se sustituye la terminación -o del hidrocarburo por -oico.



AC. Acético

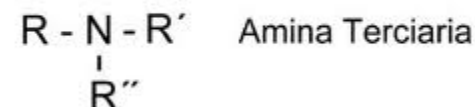
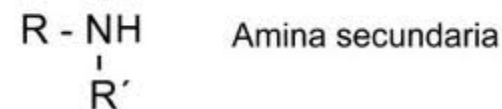
# Ésteres



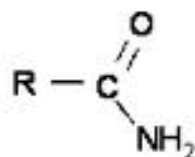
- El grupo R puede ser 1 H o 1 grupo alifático o aromático
- El grupo R' puede ser 1 grupo alifático o aromático y NO puede ser 1 H.
- *Los aromas de las frutas se deben a los esteres.*

# Aminas

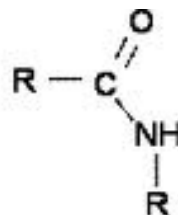
- Se caracterizan por la presencia de un grupo amino  $\text{-NH}_2$ .



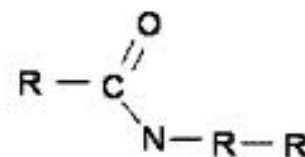
# Amidas



**Amida Primaria**  
**o Sencilla**



**Amida Secundaria**  
**o Sustituida**



**Amida Terciaria**  
**o Disustituida**

- Contienen el grupo funcional carbonilo enlazado al átomo de N de una amina
- Producto de reaccion entre un acido carboxilico y una amina.