
NOMENCLATURA QUÍMICA (4º ESO)

I. QUÍMICA INORGÁNICA

II. QUÍMICA ORGÁNICA

Prof. Jorge Rojo Carrascosa

Índice general

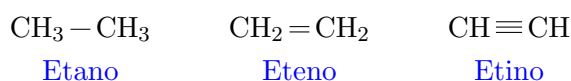
I	NOMENCLATURA QUÍMICA ORGÁNICA	2
1.	HIDROCARBUROS	4
1.1.	ALCANOS	4
1.1.1.	ALCANOS RAMIFICADOS	5
1.1.2.	ALCANOS CÍCLICOS	6
1.2.	ALQUENOS	6
1.2.1.	ALQUENOS RAMIFICADOS	7
1.2.2.	ALQUENOS CÍCLICOS	7
1.3.	ALQUINOS	7
1.3.1.	ALQUINOS RAMIFICADOS	7
1.4.	HIDROCARBUROS CON MULTIPLES INSATURACIONES	8
1.5.	HIDROCARBUROS AROMÁTICOS	9
1.6.	DERIVADOS HALOGENADOS	10
2.	COMPUESTOS OXIGENADOS	11
2.1.	ALCOHOLES	11
2.1.1.	FENOLES	12
2.2.	ÉTERES	12
2.3.	CETONAS	12
2.4.	ALDEHÍDOS	13
2.5.	ÁCIDOS CARBOXÍLICOS	13
2.6.	ÉSTERES	14

Parte I

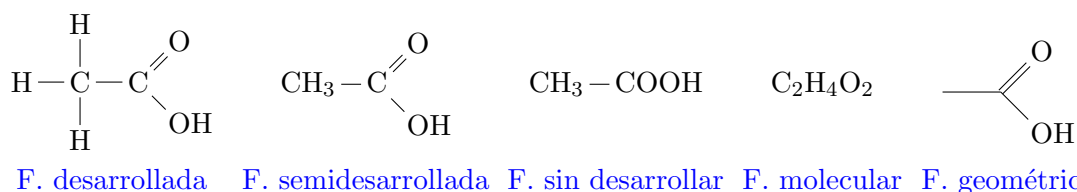
**NOMENCLATURA QUÍMICA
ORGÁNICA**

El átomo de carbono es un elemento único, la gran cantidad de compuestos químicos que contienen carbono es debido a la gran capacidad que tienen los átomos de carbono para unirse entre sí. Cada átomo puede unirse a uno, dos, tres o cuatro átomos de carbono y formar cadenas que pueden llegar a tener un número elevado de átomos de este elemento.

La configuración electrónica que presenta el carbono, $1s^2 2s^2 2p^2$, con cuatro electrones en la capa de valencia le permiten formar cuatro enlaces covalentes, y esta tetravalencia, puede dar lugar a que el átomo de carbono pueda enlazarse mediante enlaces covalentes sencillos (compartiendo un par de electrones), dobles (compartiendo dos pares de electrones) o triples (compartiendo tres pares de electrones).



En formulación orgánica no es habitual dar la fórmula molecular, es necesario expresar la disposición de los átomos en la molécula y para ello, se utilizan distintas fórmulas espaciales. Por ejemplo, para el ácido etanoico,



La más común en bachillerato es la fórmula semidesarrollada plana y en la universidad, la geométrica.

Las cadenas pueden ser de cadena abierta y de cadena cerrada, comunmente conocidas como **cíclicos**. Cuando se habla de hidrocarburos que derivan del benceno se denominan *hidrocarburos aromáticos*, si no es así, se habla de *hidrocarburos alifáticos*.

Se habla de grupos funcionales cuando un átomo o grupos de átomos modifican la cadena carbonatada y la molécula adquiere unas propiedades físicas y químicas características. Así, existen los alcoholes, cetonas, ácidos, amidas, . . . Las **series homólogas** se refieren al conjunto de compuestos orgánicos que poseen propiedades químicas y físicas semejantes por tener en su estructura el mismo grupo funcional y tan sólo diferir, en la longitud de la cadena carbonatada.

Capítulo 1

HIDROCARBUROS

Lo verdaderamente notable de la naturaleza es que el carácter del universo entero depende de la posición de un nivel de energía concreto en un núcleo atómico concreto (Carbono-12; 7,82 MeV)... Y eso marca toda la diferencia en el mundo.

*Richard Feynman
Físico. Premio Nobel.*

Son compuestos formados solamente por carbono e hidrógeno. Si la estructura de la cadena no presenta dobles o triples enlaces se denominan *hidrocarburos saturados*, si presenta alguno enlace múltiple se habla de *hidrocarburos insaturados*.

En cualquier caso, el átomo de carbono puede formar cuatro enlaces covalente y el átomo de hidrógeno sólo un enlace.

1.1. ALCANOS

Son los hidrocarburos más sencillos. Principalmente se obtienen de la destilación del petróleo. La fórmula molecular para un alcano lineal responde a C_nH_{2n+2} , donde n representa el número de átomos de carbono de la molécula.

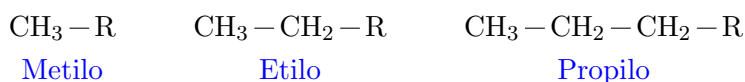
Su nomenclatura viene dada por un prefijo griego que marca el número de átomos de carbono que contiene la cadena principal (subrayado en la siguiente tabla), y seguidamente, por la terminación **-ano**. Los cuatro primeros términos de la serie tienen nombres particulares y son gases a temperatura y presión estandar. Si la cadena presenta más de 16 átomos de carbono la molécula se encuentra en estado sólido.

NOMBRES Y FÓRMULAS DE LOS PRIMEROS HIDROCARBUROS SATURADOS

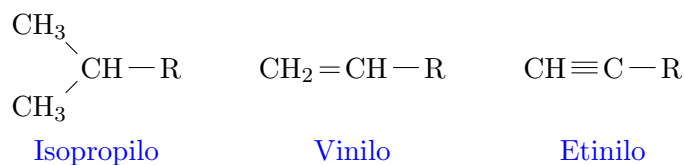
Metano	CH_4
Etano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
Propano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Butano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Pentano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Hexano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Heptano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Octano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Nonano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Decano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

1.1.1. ALCANOS RAMIFICADOS

Cuando se sustituye un hidrógeno de la cadena principal por una otra cadena hidrocarbonatada se obtienen los alcanos ramificados. Las ramificaciones se nombran igual que el hidrocarburo del que provienen pero sustituyendo el sufijo *-ano* por ***-ilo***.



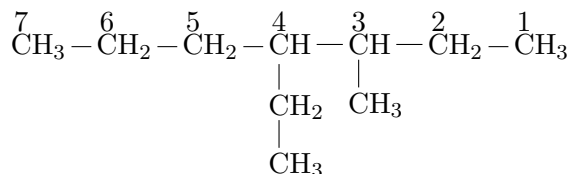
Existen radicales con nombres más específicos,



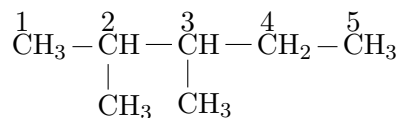
Para nombrar un hidrocarburo saturado con ramificaciones hay que seguir las siguientes reglas:

1. Se elige como cadena principal la cadena más larga.
2. Se enumera la cadena principal desde un extremo a otro de forma que los localizadores más bajos se asignen a los carbonos sustituidos.
3. Se nombran los sustituyentes por orden alfabético, cambiando la terminación *-ilo* por ***-il***, poniendo delante de cada uno su localizador y separado por guiones. Finalmente se nombra la cadena principal.

4. Si hubiera varios radicales iguales, se agrupan con los prefijos di-, tri-,... En este caso, los localizadores se ponen entre comas y los prefijos no cuentan en el orden alfabético.



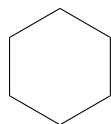
4-Etil-3-metilheptano



2,3-Dimetilpentano

1.1.2. ALCANOS CÍCLICOS

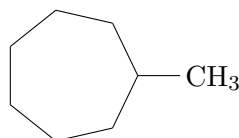
Los alcanos cíclicos se nombran de igual manera pero anteponiendo el prefijo **ciclo**. En los compuestos cíclicos la fórmula es siempre geométrica. El primer ciclo que se puede formar es el tres átomos de carbono.



Ciclohexano



Ciclobutano



Metil-cicloheptano

1.2. ALQUENOS

Los alquenos tienen al menos un doble enlace carbono-carbono en su estructura. Ambos carbonos no pueden rotar sobre si mismos debidos al doble enlace; además, junto con sus sustituyentes, ambos se encuentran en el mismo plano formando los enlaces ángulos de 120°.

La nomenclatura es parecida a los alcanos pero el sufijo utilizado pasa de ser *-ano* a *-eno*. Antes de la terminación, hay que indicar mediante el localizador numérico donde se encuentran los doble enlaces. La fórmula molecular para los alquenos acíclicos es C_nH_{2n} , siendo n el número de átomos de carbono de la cadena principal.

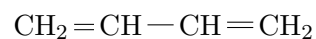
La cadena se debe numerar de forma que queden los localizadores más bajos a los dobles enlaces. Cuando una molécula contiene más de un doble enlace se nombran como **-dienos**, **-trienos**,... , según existan dos dobles o tres dobles enlaces en la cadena principal respectivamente. Cuando actúan como radicales el sufijo será **-enilo**.



Pent-2-eno



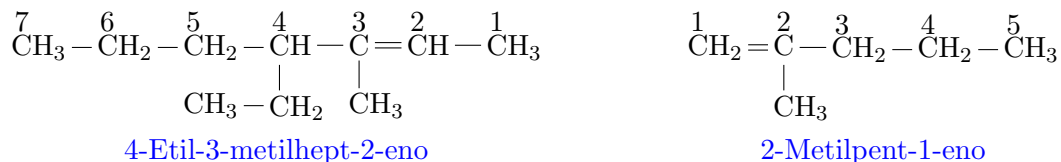
Propeno



Buta-1,3-dieno

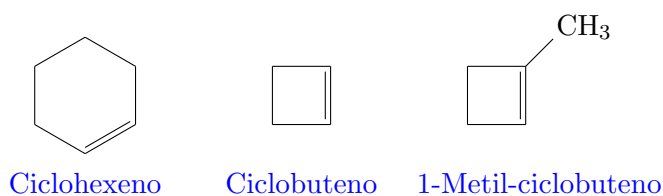
1.2.1. ALQUENOS RAMIFICADOS

Se toma como cadena principal la que contenga el doble enlace, aunque no sea la más larga, y se numera por el extremo más cercano al doble enlace.



1.2.2. ALQUENOS CICLICOS

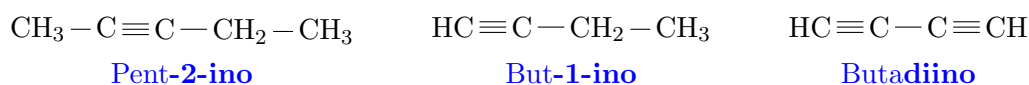
Se nombran igual que los alquenos de cadena lineal pero anteponiendo el sufijo **ciclo**. En ellos aparece debe aparecer, al menos un doble enlace en el anillo.



1.3. ALQUINOS

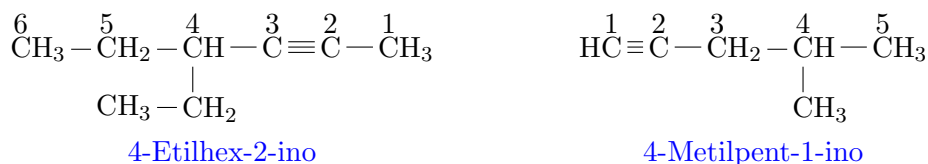
Los alquinos son hidrocarburos insaturados que presentan, como mínimo, un triple enlace carbono-carbono en su estructura. Los carbonos que están enlazados mediante triple enlace presentan una geometría lineal. La nomenclatura contiene el sufijo **-ino**. La fórmula molecular de los alquinos de cadena abierta es C_nH_{2n-2} , siendo n el número de átomos de carbono de la cadena principal.

La cadena se debe numerar de forma que queden los localizadores más bajos a los triples enlaces. Pueden existir **-diinos**, **-triinos**,..., si existen dos triples enlaces o tres en la cadena principal. Cuando actúan como radicales el sufijo será **-inilo**.



1.3.1. ALQUINOS RAMIFICADOS

Se toma como cadena principal la que contenga el triple enlace aunque no sea la más larga y se numera por el extremo más cercano al triple enlace.



1.4. HIDROCARBUROS CON MÚLTIPLES INSATURACIONES

Una molécula orgánica puede contener distintos tipos de insaturaciones. Cuando ocurre esto, deben nombrarse primero los dobles enlaces y después los triples, quedando de la forma **-en-ino** e indicando con los localizadores donde se encuentra cada uno en la molécula. Si hubiera más de un doble o triple enlace se añadirían los prefijos *di-* o *tri-*. Para realizar la nomenclatura de estos hidrocarburos hay que seguir las siguientes reglas:

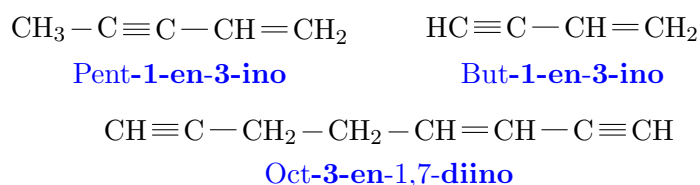
1. Cadena Principal:

- La cadena principal es la de mayor número de insaturaciones.
- En caso de igualdad, la principal es la de mayor longitud.
- Si continua la igualdad, será la de mayor número de dobles enlaces.
- Si persiste la igualdad, la que asigna localizadores más bajos a las insaturaciones.
- Por último, la cadena principal sería aquella que asignará localizadores más bajos a los dobles enlace.

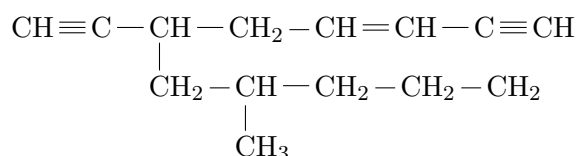
2. Localizadores:

- Los localizadores más bajos deben recaer sobre las insaturaciones.
- A igualdad, los localizadores más bajos deberían recaer sobre los dobles enlaces.
- Si persistiera el empate, los localizadores menores recaerían sobre los radicales alquílicos.
- Por último, centrándonos en los radicales alquílicos, daríamos los más bajos por orden alfabético.

La cadena principal es aquella que contenga el mayor número de insaturaciones.



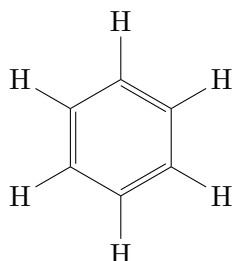
Cuando el radical sea complejo, es decir, tiene a su vez ramificaciones o alguna insaturación, se coloca la expresión completa de la cadena lateral entre paréntesis para distinguirlos de la cadena principal (también puede indicarse con números primados la ramificación de la cadena lateral). El carbono de la cadena lateral unido a la cadena principal se le asigna el localizador número uno.



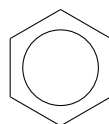
6-(2-metilhexil)-oct-3-en-1,7-diino

1.5. HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

Son hidrocarburos cíclicos derivados del benceno. El benceno es un producto base de la industria química, se emplea en la fabricación de plásticos, explosivos o colorantes. Es un compuesto cíclico formado por seis átomos de carbono que presenta dobles enlaces alternados, su fórmula molecular responde a C_6H_6 . Experimentalmente se ha observado que los tres dobles enlaces están deslocalizados en la molécula obteniendo las mismas distancias interatómicas y una gran estabilidad molecular.

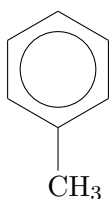


Benceno

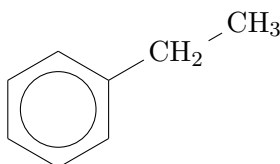


Benceno

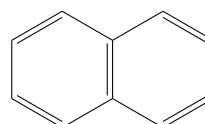
Para nombrarlos se toman las cadenas laterales como sustituyentes y al benceno como estructura principal.



Metilbenceno (tolueno)

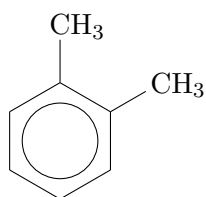
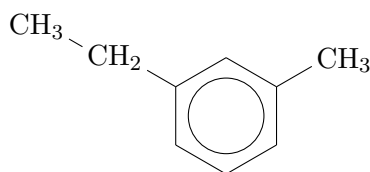
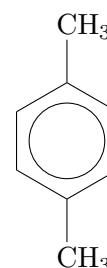


Etilbenceno



Naftaleno

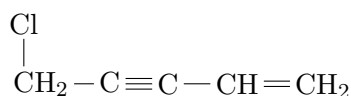
Cuando existen dos sustituyentes en el anillo podemos indicar su posición mediante numeración o con las letras itálicas **orto-**, **meta-** y **para-** para indicar posiciones 1,2-, 1,3- o 1,4-. Los sustituyentes, como siempre, se nombran por orden alfabético.

*o*-Dimetilbenceno*m*-Etilmetilbenceno*p*-Dimetilbenceno

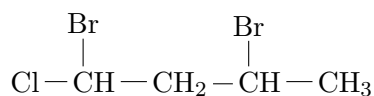
1.6. DERIVADOS HALOGENADOS

Cuando a un hidrocarburo se le sustituye uno o más hidrógenos de la cadena carbonatada por uno o más halógenos tenemos un derivado halogenado. Aunque es un grupo funcional, queda relegado al último en orden de preferencia funcional.

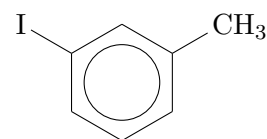
La nomenclatura es idéntica al hidrocarburo del que proviene pero debe anteponerse el prefijo **fluoro-**, **cloro-**, **bromo-** y **yodo-**. Los halógenos tienen la misma preferencia que los radicales alquilo a la hora de asignar los correspondientes localizadores a los carbonos. Si hubiera más de un mismo halógeno se utilizan los prefijos **di-**, **tri-**, ..., pero no hay que tenerlos en cuenta al citarlos por orden de preferencia.



4-Cloropent-1-en-3-ino



1,3-Dibromo-1-clorobutano

*m*-Metilyodobenceno

Capítulo 2

COMPUESTOS OXIGENADOS

*¿Ha oído alguna vez aquello
de que no se puede vivir sin amor?
Pues el oxígeno es más importante.*

House

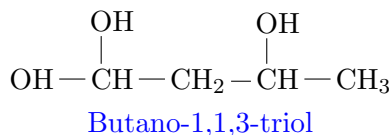
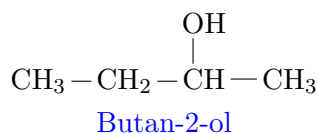
La presencia del átomo de oxígeno en una cadena carbonatada implica un mayor grado en la polaridad de la molécula orgánica y por tanto, un punto reactivo.

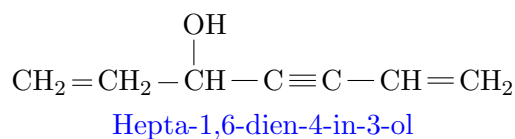
Existen grupos que se caracterizan por poseer enlaces sencillos carbono oxígeno como son los alcoholes, fenoles y los éteres, y otros, como los aldehídos o las cetonas que presentan un enlace doble entre el carbono y el oxígeno. Cuando un carbono presenta un enlace doble al oxígeno se conoce con el nombre de *carbono o grupo carbonilo*.

Los ácidos o los ésteres tienen un *carbono carboxílico* que presenta un enlace doble a un oxígeno y un enlace sencillo a otro átomo de oxígeno distinto.

2.1. ALCOHOLES

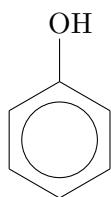
Los alcoholes presentan un *grupo hidroxilo*, **-OH**, enlazado a un carbono de la cadena carbonatada. El nombre del alcohol deriva del hidrocarburo correspondiente en el que cambia la terminación por **-ol**. Si existe más de una función alcohólica la terminación sería **-diol**, **-triol**,...



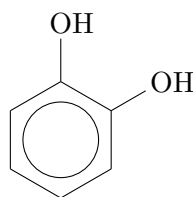


2.1.1. FENOLES

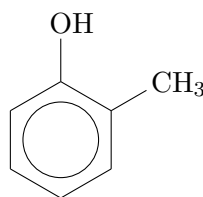
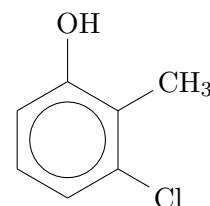
Los fenoles son aquellos compuestos donde el grupo alcohólico aparece unido a un carbono de un anillo aromático. Se nombran de igual manera que los alcoholes, es decir, utilizando la terminación **-ol** sobre el anillo correspondiente. Como excepción cabe decir, que si sólo existe un grupo hidroxilo, se nombran derivados del nombre no sistemático que da nombre al grupo, fenol.



fenol



Benceno-1,2-diol

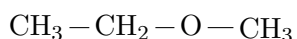
*m*-metilfenol

3-Cloro-2-metilfenol

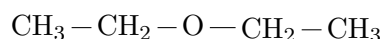
2.2. ÉTERES

Son derivados de los alcoholes en los que se sustituye el hidrógeno del grupo hidroxilo por otra cadena carbonatada, $\text{R}_1 - \text{O} - \text{R}_2$.

La IUPAC admite dos nomenclaturas distintas para estos compuestos. En la primera se nombran los dos grupos de forma radical teniendo en cuenta el orden alfabético y seguidamente la palabra **eter**. En la segunda nomenclatura se escoge como sustituyente el radical más pequeño unido al oxígeno y se añade la terminación **-oxi**, después vendría el nombre del hidrocarburo principal (el más largo).



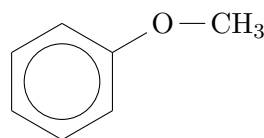
Etil metil eter



Dietil eter



Metoxi propano



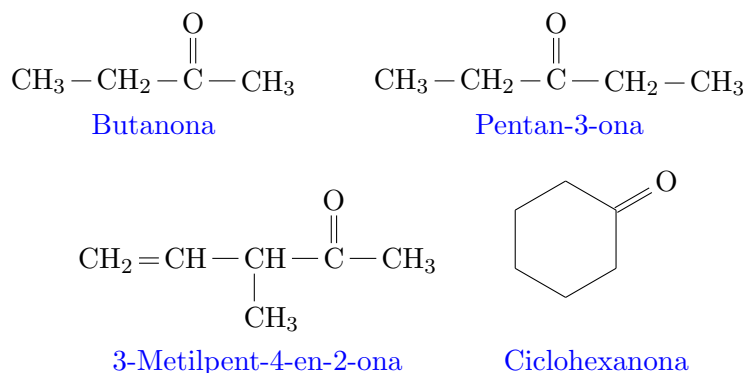
Metoxi benceno

2.3. CETONAS

Las cetonas y los aldehídos presentan un grupo carbonilo ($\text{C}=\text{O}$), es decir, un carbono con doble enlace al oxígeno. La diferencia entre los dos grupos es que las cetonas tienen el

grupo carbonilo dentro de la cadena y los aldehidos en el extremo.

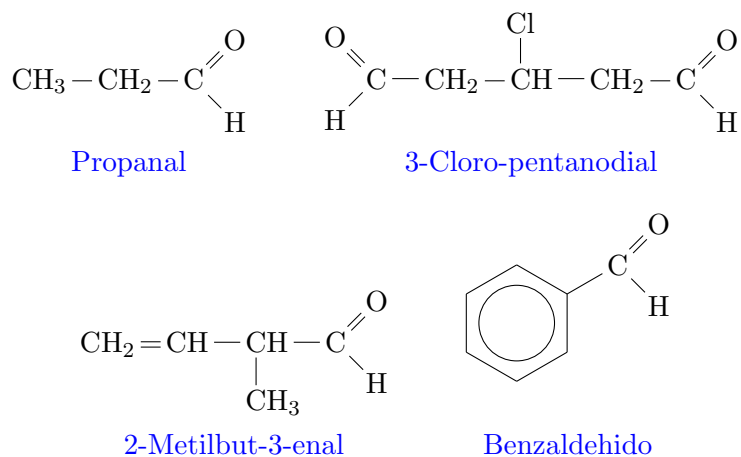
Para nombrar las cetonas se cambia la terminación del hidrocarburo -o por **-ona**. Debe de asignarse el menor localizador al carbono carbonilo.



2.4. ALDEHÍDOS

Como hemos visto el grupo carbonilo se encuentra en posición final de la cadena lineal. Esto implica que el carbono que tiene el grupo será el carbono con localizador número uno.

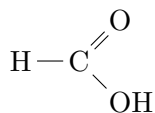
Los aldehídos se nombran añadiendo el sufijo **-al** al hidrocarburo del que proceden. Como máximo en la cadena principal pueden existir dos aldehidos, lo que daría lugar a un **-dial**.



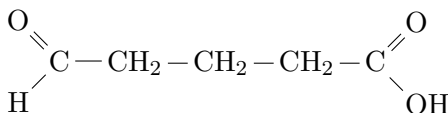
2.5. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

El grupo carboxílico es el (–COOH) y como podemos observar, puesto que los carbonos sólo pueden tener cuatro enlaces, tienen que encontrarse en los extremos de la cadena.

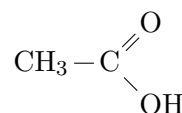
Para nombrarlos, primero se nombra la palabra **Ácido** y después el nombre del hidrocarburo del que proceden con la terminación **-oico**. Si hubiera dos grupos carboxílicos se nombrarían como **-dioicos**.



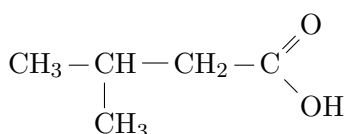
Ácido metanoico



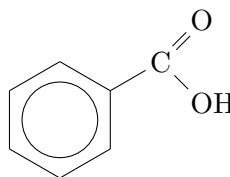
Ácido pentanodioico



A. etanoico (A. acético)



Ácido-3-metilbutanoico

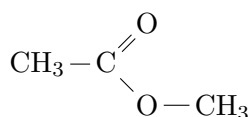


Ácido benzoico

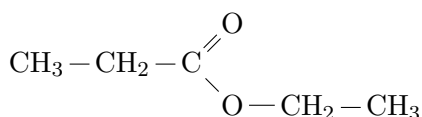
2.6. ÉSTERES

Son compuestos derivados de los ácidos carboxílicos donde el hidrógeno del grupo hidroxilo se ha sustituido por un grupo alquílico.

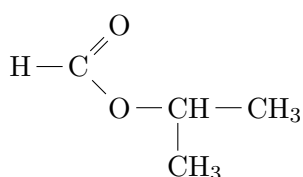
Para nombrarlos se elimina la palabra ácido y se sustituye la terminación **-oico** por **-oato**, posteriormente se nombra el grupo radicalico.



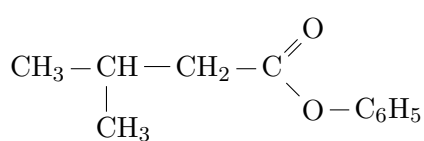
Etanoato de metilo



Propanoato de etilo



Metanoato de isopropilo



Propanoato de fenilo