

## Grupos funcionales y series homólogas

Se puede sustituir uno o más átomos de hidrógeno por otro átomo o conjunto de átomos, para dar lugar a otro compuesto orgánico con propiedades químicas y físicas totalmente diferentes.

El átomo o grupo de átomos que sustituye al hidrógeno se denomina **grupo funcional**. Aquellos compuestos que poseen el mismo grupo funcional con distinta masa molecular y que tienen propiedades físicas y químicas parecidas forman una **serie homóloga**.

Como ejemplo se desarrolla, a continuación, parte de la serie homóloga del grupo funcional de los ácidos carboxílicos,  $-\text{COOH}$  con 1, 2 y 3 átomos de carbono, respectivamente:

■ Ácido metanoico:  $\text{HCOOH}$

■ Ácido etanoico:  $\text{CH}_3-\text{COOH}$

■ Ácido propanoico:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Cada grupo funcional recibe un nombre y para su nomenclatura se utilizará un sufijo o un prefijo específicos que se añaden al nombre, dependiendo de si el grupo funcional es el principal o si actúa como sustituyente.

Los compuestos pueden tener un grupo funcional o más de uno. A estos últimos se los denomina **polifuncionales**, y para nombrarlos se sigue el **orden de prioridad**, que viene determinado en la tabla de la página 7.

■ Las **fórmulas genéricas** de los grupos más significativos son:

- Alcanos:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- Alquenos (1 doble enlace):  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
- Alquinos (1 triple enlace):  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- Alcoholes:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$
- Aldehídos:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
- Cetonas:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
- Ácidos carboxílicos:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

En todos los casos,  $n$  es un número natural.

A medida que aumenta el número de carbonos en una serie homóloga, se observa que la masa molecular de cada compuesto aumenta, por lo que también lo hace su punto de fusión y ebullición (se incrementan las fuerzas intermoleculares de Van der Waals) y disminuye su solubilidad en agua.

## REGLAS GENERALES DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA

El sistema de nomenclatura que vamos a estudiar aquí es el establecido por la **IUPAC** (International Union of Pure and Applied Chemistry). A continuación, se exponen algunas reglas generales para la formulación y nomenclatura de química orgánica:

✓ **Regla 1.** Hay que localizar la **cadena principal** (una cadena es una sucesión de carbonos que une dos extremos de la misma), que es la que determina el prefijo del nombre del compuesto orgánico. Para identificar la cadena principal, esta debe cumplir las siguientes condiciones:

■ Incluye al **grupo funcional prioritario**.

■ Si hay varias cadenas que cumplen la condición anterior, se elige aquella que sea la más larga y tenga mayor número de grupos menos prioritarios (sustituyentes), siguiendo el orden en el que aparecen en la tabla de la página siguiente.

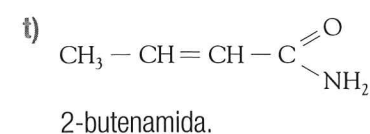
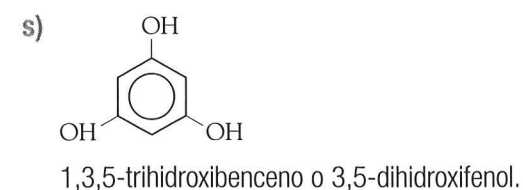
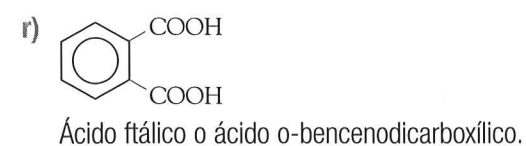
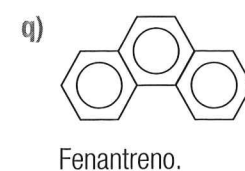
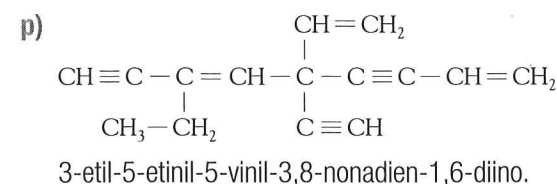
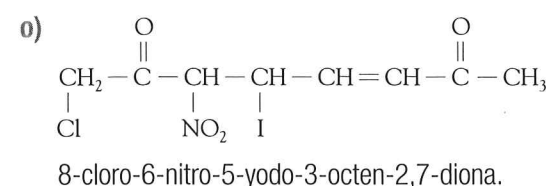
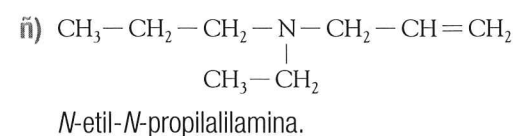
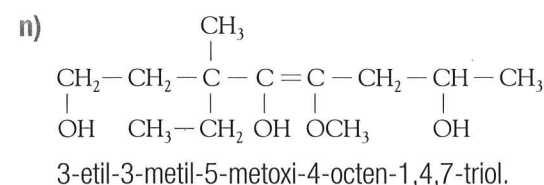
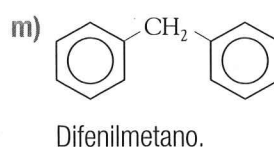
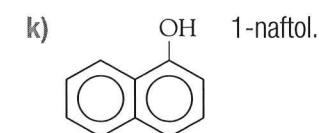
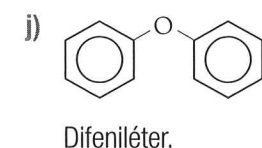
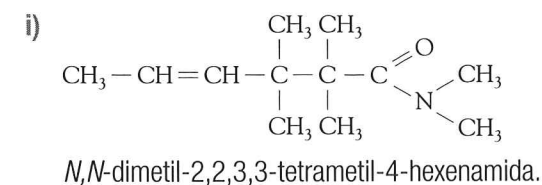
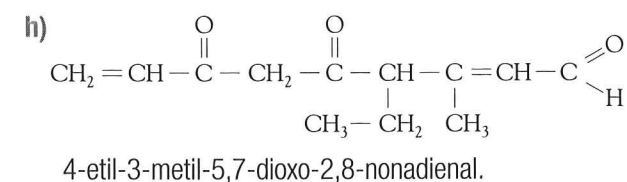
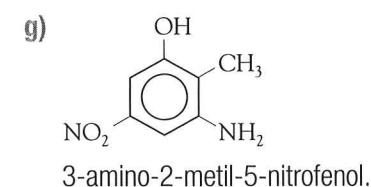
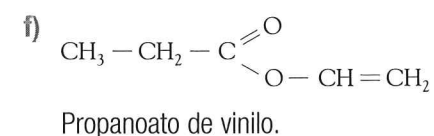
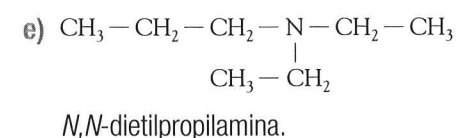
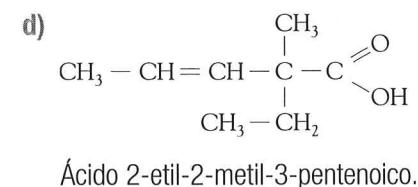
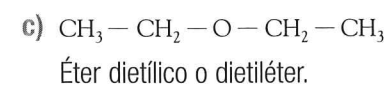
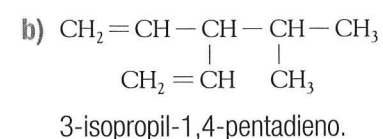
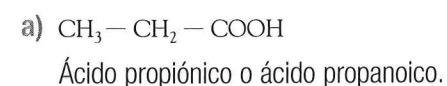
■ Se numera la cadena principal de forma que el número más bajo corresponda al grupo principal, y en su segundo término, a los sustituyentes menos prioritarios.

✓ **Regla 2.** Normalmente, para nombrar un compuesto orgánico, hay que especificar el **prefijo**, que indica el número de átomos de carbono que forman la cadena principal, y el **sufijo**, que determina el grupo funcional. Si existe más de un grupo, es preciso aplicar el orden de prioridad reflejado en la tabla de la página siguiente.

✓ **Regla 3.** Los grupos funcionales no prioritarios, incluidas las cadenas laterales hidrocarbonadas, se nombran como **sustituyentes**. Se añade el nombre del sustituyente antes de designar la cadena principal y, si hay más de uno, se ordenan alfabéticamente. Cuando existen varios sustituyentes iguales, se indica por medio de los prefijos numerales **di-**, **tri-**, **tetra-**, separados por comas, y colocando entre el número y el nombre un guión. No se tienen en cuenta los prefijos en el orden alfabético de colocación. Observa en la tabla que los nitroderivados se nombran como sustituyentes.

| ORDEN DE PRIORIDAD DE GRUPOS FUNCIONALES | GRUPO FUNCIONAL                                                                            | TÉRMINO O DESINENCIA DE LA FUNCIÓN PRINCIPAL | EJEMPLO                                                                                                     | TÉRMINO PARA EL SUSTITUYENTE |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Ácidos carboxílicos                      | $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$          | ácido + -oico                                | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$<br>ácido propanoico                                                   | carboxi-                     |
| Ésteres                                  | $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}-\text{R}' \end{matrix}$ | R-ato de R'-ilo                              | $\text{CH}_3-\text{COOCH}_3$<br>etanoato de metilo                                                          | -iloxicarbonil-              |
| Haluros de ácido                         | $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{X} \end{matrix}$           | X-uro de R-oilo                              | $\text{CH}_3-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{Cl} \end{matrix}$<br>cloruro de etanoilo | haloformil-                  |
| Amidas                                   | $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$        | -amida                                       | $\text{CH}_3-\text{CONH}_2$<br>etanoamida                                                                   | carbamoil-                   |
| Nitrilos                                 | $\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$                                                          | -nitrilo o cianuro de -ilo                   | $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{N}$<br>etanonitrilo o cianuro de metilo                                    | ciano-                       |
| Aldehídos                                | $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$           | -al                                          | $\text{CH}_3-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$<br>etanal               | formil-                      |
| Cetonas                                  | $\text{R}'-\text{C}(=\text{O})-\text{R}$                                                   | -ona                                         | $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$<br>propanona                                                            | oxo-                         |
| Alcoholes                                | $\text{R}-\text{OH}$                                                                       | -ol                                          | $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$<br>etanol                                                                | hidroxi-                     |
| Hidrocarburos aromáticos                 |       | benceno                                      | <br>metilbenceno       | -fenil                       |
| Aminas                                   | $\text{R}-\text{NH}_2$                                                                     | -amina                                       | $\text{CH}_3-\text{NH}_2$<br>1-metilamina                                                                   | amino-                       |
| Éteres                                   | $-\text{O}-$                                                                               | -éter u -oxi-                                | $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$<br>etilmetiléter o etoximetano                               | -iloxi                       |
| Alquenos                                 | $-\text{C}=\text{C}-$                                                                      | -eno                                         | $\text{CH}_2=\text{CH}_2$<br>eteno                                                                          | -enilo                       |
| Alquinos                                 | $-\text{C}\equiv\text{C}-$                                                                 | -ino                                         | $\text{CH}\equiv\text{CH}$<br>etino o acetileno                                                             | -inilo-                      |
| Alcanos                                  | $\text{R}-\text{CH}_2-\text{R}'$                                                           | -ano                                         | $\text{CH}_3-\text{CH}_3$<br>etano                                                                          | -il/-ilo                     |
| Derivados halogenados                    | $\text{R}-\text{X}$<br>(X: F, Cl, Br, I)                                                   | haluro de -ilo o halógeno-                   | $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$<br>cloruro de etilo                                                      | halógeno-                    |
| Nitroderivados                           | $-\text{NO}_2$                                                                             | nitro-                                       | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$<br>nitroetano                                                         | nitro-                       |

1 Nombra los siguientes compuestos:



2 Formula los siguientes compuestos:

