

# FORMULACIÓN ORGÁNICA

## El átomo de Carbono

Configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^2$

Enlace que forma al unirse con otros átomos: Enlace Covalente.

Para alcanzar la configuración electrónica del gas noble más próximo ( $1s^2 2s^2 2p^6$ ), el átomo de carbono necesita compartir sus 4 electrones más externos (nivel 2) con los de otros átomos.

Si un átomo de carbono comparte un electrón con otro átomo, se forma un enlace sencillo, si comparte dos, se forma un enlace doble, y si comparte tres, se forma un enlace triple.

## ALCANOS

### Identificación de la cadena principal:

1. Se busca en primer lugar la cadena principal, que será la que contenga mayor número de átomos de carbono.
2. Si existen varias cadenas de igual longitud, se escoge como principal aquella que contenga mayor número de ramificaciones (radicales).
3. Si el número de cadenas laterales (radicales) también es el mismo, se escoge como principal aquella que utilice los localizadores más bajos para los radicales.
4. Si el número de localizadores también es el mismo, se escoge como principal aquella cuyo localizador más bajo vaya primero por orden alfabético.

### Nomenclatura de alcanos:

1. En primer lugar se nombran los radicales por orden alfabético, y cada uno de ellos precedido de su localizador correspondiente.
  - a. Cuando haya dos radicales iguales, se ponen sus localizadores en orden creciente y separados por una coma, y en vez de repetir dos veces el mismo nombre, se pone el prefijo “*di-*” delante del nombre de uno de los radicales. Con tres radicales iguales se utilizaría “*tri-*”, con cuatro “*tetra-*”, etc.
  - b. A la hora de asignar el orden alfabético a los radicales, hay que saber que en los radicales sencillos no se tienen en cuenta los prefijos *di-*, *tri-*, *tetra-*, etc.
2. Se pone el prefijo indicativo del número de átomos de carbono de la cadena principal, tal y como se indica a continuación:

Nº átomos C	1	2	3	4	5
PREFIJO	Met(a)-	Et(a)-	Prop(a)-	But(a)-	Pent(a)-

6	7	8	9	10
Hex(a)-	Hept(a)-	Oct(a)-	Non(a)-	Dec(a)-

3. En último lugar se pone el sufijo “*-ano*” indicativo de alcano. Al unir el sufijo “*-ano*” al prefijo del número de átomos de C de la cadena principal, se debe hacer elisión (supresión de la vocal con que acaba una palabra cuando la que sigue empieza con otra vocal).
4. Hay que tener en cuenta en todos los pasos dados, que para separar localizadores se usa una coma, y para separar un localizador de una palabra se utiliza un guión.

### Nomenclatura de radicales (sustituyentes):

1. Se numera la cadena principal del radical teniendo en cuenta que el número 1 siempre se asigna al carbono que se encuentra unido directamente a la cadena principal del alcano.
2. Se añade el sufijo “-il” indicativo de radical alquilo. Al unir el sufijo “-il” al prefijo del número de átomos de C de la cadena principal, se debe hacer elisión.
3. Como en el caso de los alcanos, para separar localizadores se usa una coma, y para separar un localizador de una palabra se utiliza un guión.
4. En los radicales ramificados sí se tendrán en cuenta los prefijos “di-”, “tri-” y “tetra-” a la hora de establecer el orden alfabético. Ocurrirá lo mismo para los prefijos “iso-”, “neo-” y “ciclo-”. Los prefijos “sec-” y “terc-” no se tendrán en cuenta.
5. Los radicales ramificados irán entre paréntesis, precedidos del localizador que indica la posición donde se encuentran en la cadena principal.
6. Si hay varios radicales ramificados unidos a la cadena principal, se nombran poniendo entre los localizadores y el paréntesis, los prefijos “bis-”, “tris-”, “tetraquis-”.

### **ALQUENOS**

#### Identificación de la cadena principal:

1. Será cadena principal, en primer lugar:
  - a. La que contenga mayor número de dobles enlaces.
- \*A igualdad de número de dobles enlaces:
  - b. La que contenga mayor número de átomos de carbono.
- \*A igualdad de nº de dobles enlaces y de átomos de C:
  - c. La que permita los localizadores más pequeños a los dobles enlaces.
- \*Si sigue existiendo igualdad:
  - d. La que tenga mayor número de sustituyentes.

#### Numeración de la cadena principal:

1. Se hará de tal forma que se asignen los localizadores más bajos, en primer lugar a:
  - a. Los dobles enlaces. Cuando asignamos un localizador a un átomo de C de un doble enlace, el siguiente localizador se ha de encontrar en el otro átomo de C que forma parte del doble enlace.
  - b. Las cadenas laterales (radicales).

#### Nomenclatura de alquenos:

1. Se nombran los radicales por orden alfabético, y cada uno de ellos precedido de su localizador correspondiente. Las consideraciones dadas en los alcanos siguen siendo válidas también para los alquenos.
2. Se pone el localizador correspondiente al doble enlace (si hay más de un doble enlace, se ponen sus localizadores en orden creciente y separados por una coma).
3. Prefijo indicativo del nº de átomos de C de la cadena principal, idem que para los alcanos.
4. Sufijo “-eno” indicativo de alqueno. Al unir el sufijo “-eno” al prefijo del número de átomos de C de la cadena principal, se debe hacer elisión.
5. Hay que tener en cuenta en todos los pasos dados, que para separar localizadores se usa una coma, y para separar un localizador de una palabra se utiliza un guión. Cuando un sustituyente solo puede ir en un carbono de la cadena principal, no hace falta poner su localizador en el nombre del compuesto.

## ALQUINOS

Las reglas que hay que seguir para nombrar los alquinos son las mismas que se dieron para los alquenos, teniendo en cuenta de sustituir el término doble enlace por enlace triple y el sufijo “-eno” por “-ino”, que es indicativo de alquino.

## HIDROCARBUROS CON DOBLES Y TRIPLES ENLACES

### Identificación de la cadena principal:

1. Será cadena principal, en primer lugar:
  - a. La que contenga mayor número total de dobles y triples enlaces.

\*A igualdad de número de insaturaciones (dobles y triples enlaces):

  - b. La que contenga mayor número de átomos de carbono.

\*A igualdad de n<sup>o</sup> de insaturaciones y de átomos de C:

  - c. La que tenga mayor número de dobles enlaces.

### Numeración de la cadena principal:

1. Se hará de tal forma que se asignen los localizadores más bajos, en primer lugar a:
  - a. Las insaturaciones (sin diferenciar a los dobles de los triples enlaces).

\*A igualdad de localizadores para las insaturaciones, la que asigne localizadores más bajos a los dobles enlaces.

### Nomenclatura de estos compuestos:

1. Se nombran los radicales por orden alfabético, y cada uno de ellos precedido de su localizador correspondiente. Las consideraciones dadas en los alcanos siguen siendo válidas también para estos compuestos.
2. Se pone el localizador correspondiente al doble enlace. Si hay más de un doble enlace, se ponen sus localizadores en orden creciente y separados por una coma.
3. Se pone el prefijo indicativo del n<sup>o</sup> de átomos de C de la cadena principal.
4. Se pone el sufijo “-eno” indicativo de alqueno. Si existen dos dobles enlaces se utiliza “-dieno”, si tres “-trieno”, etc.
5. Se ponen los localizadores correspondientes a los triples enlaces.
6. Se pone el sufijo “-ino” indicativo de alquino. Si existen dos triples enlaces se utiliza “-diino”, si tres “-triino”, etc.

Hay que tener en cuenta las siguientes puntualizaciones en los pasos dados:

1. Al unir los sufijos que hay que ir poniendo, se debe hacer elisión, aunque haya localizadores de por medio.
2. No hará falta poner un localizador cuando la omisión del mismo no suponga un problema para conocer de forma inequívoca la fórmula del compuesto.

## COMPUESTOS CÍCLICOS

1. Se asignará como cadena principal a los carbonos que forman parte del ciclo.
2. Hay que poner la palabra "ciclo" delante del prefijo que indica el número de átomos de C que forman parte del ciclo.
3. El resto es igual, ya sea la cadena principal un alcano, alqueno o alquino.

## DERIVADOS HALOGENADOS

### Consideraciones a tener en cuenta:

1. El halógeno (F, Cl, Br, I) nunca actúa como grupo funcional, sino como un sustituyente, es decir, actúa como si fuera un radical más, con los que compite a la hora de nombrarlos por orden alfabético.
2. La forma de nombrar los halógenos es utilizando, respectivamente, los términos fluoro, cloro, bromo, yodo y anteponiendo el localizador correspondiente para indicar su posición (si fuera necesario).
3. Las consideraciones dadas a los radicales de los hidrocarburos también se aplican a los halógenos, ya que son unos sustituyentes más de la cadena principal.

## ÉTERES

### Nomenclatura:

1. Se divide la fórmula en tres partes: Cada uno de los dos radicales unidos directamente al oxígeno y el oxígeno del éter.
2. Se nombran los dos radicales por orden alfabético y separados entre sí. Si éstos son iguales, se utiliza el prefijo "-di" y el nombre de uno de ellos.
3. Se añade la palabra *éter*, separada también del nombre de los dos radicales.

## RESUMEN DE TERMINACIONES Y PREFIJOS ORDEN DE PREFERENCIA

Nombre	Grupo	Cuando es grupo principal	Cuando es grupo secundario	Cuando está en un ciclo
Ácidos	- COOH	- oico	Carboxi -	- carboxílico
Ésteres	- COO -	- oato de -	- anoiloxi -	- carboxilato de ...ilo
Amidas	- CONH <sub>2</sub>	- amida	Carbamoíl -	- carboxamida
Nitrilos	- CN	- nitrilo	Ciano -	
Aldehídos	- CHO	- al	Formil -	- carbaldehído
Cetonas	- CO -	- ona	Oxo -	
Alcoholes	- OH	- ol	Hidroxi -	
Aminas	- NH <sub>2</sub>	- amina	Amino -	
Éteres	- O -	- éter	- oxi	
= y ≡		- eno, - ino	- enil, - inil	
Halógenos	- Cl, - Br, etc.		- cloro, - bromo...	

## ALCOHOLES CON DOBLES Y/O TRIPLES ENLACES

### Identificación de la cadena principal:

1. Será cadena principal, en primer lugar:
  - a. La que contenga mayor número de grupos hidroxilo (-OH).

\*Si hay varias cadenas carbonadas con igual nº de grupos hidroxilo, será principal:

  - b. La que posea mayor nº total de insaturaciones.
  - c. La de mayor nº de átomos de C.
  - d. La de mayor nº de dobles enlaces.

\*Y si continúa la igualdad, se siguen sucesivamente los siguientes criterios:

  - a. Localizadores más pequeños para los grupos hidroxilo.
  - b. Localizadores más pequeños para las insaturaciones.
  - c. Localizadores más pequeños para los dobles enlaces.
  - d. Mayor número de sustituyentes.

### Numeración de la cadena principal:

1. Se hará de tal forma que se asignen los localizadores más bajos, en primer lugar a:
  - b. Los grupos hidroxilo.

\*A igualdad de localizadores para los grupos hidroxilo, la que asigne localizadores más bajos a:

  - c. Las insaturaciones.
  - d. Los dobles enlaces.
  - e. Los sustituyentes.

### Nomenclatura de estos compuestos:

1. Se nombran los radicales siguiendo las mismas reglas que para los alcanos.
2. Se ponen los localizadores correspondientes a los dobles enlaces (si los hubiera). Si hay más de uno, se ponen en orden creciente y separados por una coma.
3. Se pone el prefijo indicativo del nº de átomos de C de la cadena principal.
4. Se pone el sufijo “-eno” (si hubiera un doble enlace). Si existen dos dobles enlaces, se utiliza “-dieno”, si tres, “-trieno”, etc.
5. Se ponen los localizadores correspondientes a los triples enlaces (si los hubiera). Si el compuesto no tiene dobles enlaces, los localizadores de los triples enlaces deben situarse en el lugar donde se colocarían los de los dobles enlaces.
6. Se pone el sufijo “-ino” (si existe un triple enlace). Si hay dos triples enlaces, se pondrá “-diino”, si tres, “-triino”, etc.
7. Si no hay dobles ni triples enlaces, hay que poner en vez de “-eno” o de “-ino” la terminación “-ano”, indicando con ello que solo hay enlaces sencillos.
8. Localizadores correspondientes a los grupos hidroxilo en orden creciente y separados por una coma. Si el compuesto no tiene dobles ni triples enlaces, los localizadores de los grupos alcohol se colocan delante del prefijo “ciclo” (si existiese), o del prefijo del nº de átomos de C de la cadena principal.
9. Sufijo “-ol” indicativo de alcohol. Si hay más de un grupo hidroxilo utilizaremos “-diol”, si tres, “-triol”, etc.

### Consideraciones a tener en cuenta:

1. Al unir los sufijos se debe hacer elisión (supresión de la vocal con que acaba una palabra cuando la que sigue empieza con otra vocal) aunque haya localizadores de por medio.

## ALDEHÍDOS CON DOBLES Y/O TRIPLES ENLACES

La manera de formular estos compuestos es idéntica que en el caso de “*alcoholes con dobles y/o triples enlaces*”, y lo único que cambia son dos cosas:

1. El grupo funcional, que en este caso es el grupo formilo (-CHO), cuyo sufijo correspondiente es “-al”, indicativo de aldehído. Si existieran dos grupos formilo se pone “-dial”.
2. No hay que incluir los localizadores correspondientes a los grupos formilo ya que sólo pueden ir en los extremos de la cadena.

## CETONAS CON DOBLES Y/O TRIPLES ENLACES

La manera de formular estos compuestos es idéntica que en el caso de “*alcoholes con dobles y/o triples enlaces*”, y lo único que cambia es el grupo funcional, que en este caso es el grupo carbonilo (-CO-), cuyo sufijo correspondiente es “-ona”, indicativo de cetona. Si existieran dos grupos carbonilo se pone “-diona”, si tres, “-triona”, etc.

## ÁCIDOS CARBOXÍLICOS CON DOBLES Y/O TRIPLES ENLACES

La manera de formular estos compuestos es idéntica que en el caso de “*alcoholes con dobles y/o triples enlaces*”, y lo único que cambia son dos cosas:

1. A la hora de nombrar el compuesto, se empieza poniendo la palabra *ácido*.
2. El grupo funcional, que en este caso es el grupo carboxilo (-COOH), cuyo sufijo correspondiente es “-oico”, indicativo de ácido carboxílico. Si existieran dos grupos carboxilo se pone “-dioico”.
3. No hay que incluir los localizadores correspondientes a los grupos carboxilo, ya que sólo pueden ir en los extremos de la cadena.

## ÉSTERES

### Nomenclatura:

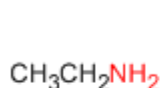
1. Se nombra el ácido carboxílico del que procede el éster siguiendo las reglas de nomenclatura dadas para los ácidos carboxílicos.
2. Se sustituye la terminación “-oico” del ácido de procedencia por la terminación “-oato”, a continuación se añade la preposición “de”, y por último el nombre del radical acabado en “-ilo”. Por supuesto hay que eliminar la palabra *ácido* que aparece en el nombre del ácido carboxílico de procedencia del éster. Si existieran dos grupos éster, los dos radicales se nombran por orden alfabético.

## AMINAS

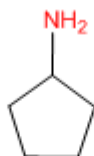
Se pueden considerar compuestos derivados del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) al sustituir uno, dos o tres de sus hidrógenos por radicales alquílicos o aromáticos. Según el número de hidrógenos que se sustituyan se denominan aminas primarias, secundarias o terciarias.

### Nomenclatura:

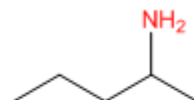
- Se nombran añadiendo al nombre del radical hidrocarbonado el sufijo “-amina”.



Etilamina  
(Etanamina)

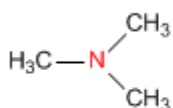


Ciclopentilamina  
(Ciclopentanamina)

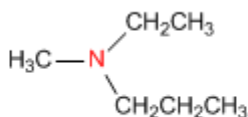


Pent-2-ilamina  
(Pentan-2-amina)

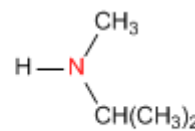
- En las aminas secundarias y terciarias, si un radical está repetido varias veces, se indica con los prefijos “-di” o “-tri”. Además, si estos radicales son diferentes, se nombran por orden alfabético.



Trimetilamina

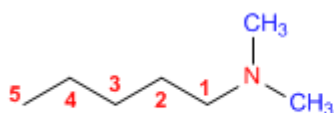


Etilmetilpropilamina

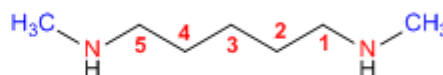


Isopropilmetilamina

- Los sustituyentes unidos directamente al nitrógeno llevan el localizador N. Si en la molécula hay dos grupos amino sustituidos, se emplea N y N'. Obviamente, cuando no haya otra posición posible para el sustituyente, se podrán omitir estos localizadores (N, N').

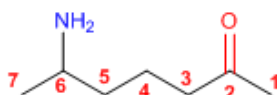


N,N-Dimetilpentanamina

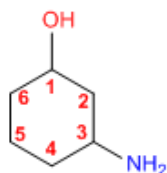


N,N'-Dimetilpentano-1,5-diamina

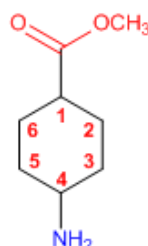
- Cuando la amina no es el grupo funcional, pasa a nombrarse como sustituyente, con el prefijo “-amino”. La mayor parte de los grupos funcionales tienen prioridad sobre la amina (ácidos y derivados, carbonilos, alcoholes)



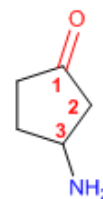
6-Aminoheptan-2-ona



3-Aminociclohexanol



4-Aminociclohexanocarboxilato de metilo

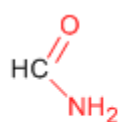


3-Aminociclopentanona

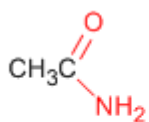
## AMIDAS

### Nomenclatura:

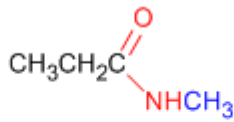
- Las amidas se nombran como derivados de ácidos carboxílicos sustituyendo la terminación “-oico” del ácido por “-amida”.



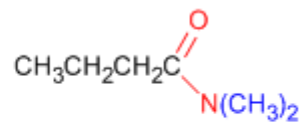
Metan**amida**



Etan**amida**

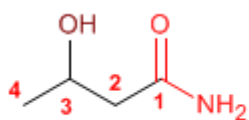


N-Metil**propanamida**

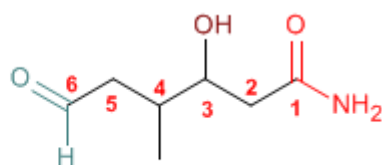


N,N-Dimetil**butanamida**

- Las amidas son grupos prioritarios frente a aminas, alcoholes, cetonas, aldehídos y nitrilos.

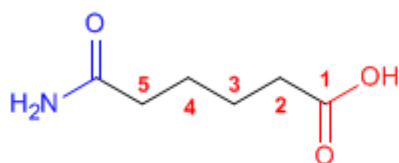


3-Hidroxi**butanamida**

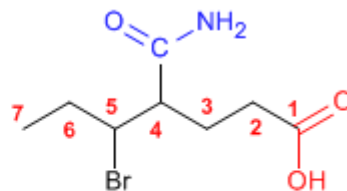


3-Hidroxi-4-metil-6-oxo**hexanamida**

- Las amidas actúan como sustituyentes cuando en la molécula hay grupos funcionales prioritarios, en este caso preceden el nombre de la cadena principal y se nombran como “*carbamoil*”.

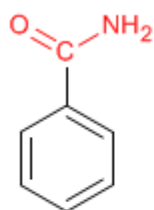


Ácido 5-**carbamoil**pentanoico

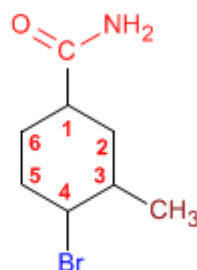


Ácido 5-Bromo-4-**carbamoil**heptanoico

- Cuando el grupo amida va unido a un ciclo, se nombra el ciclo como cadena principal y se emplea la terminación “-*carboxamida*” para nombrar la amida.



Benceno**carboxamida**



4-Bromo-3-metil**ciclohexanocarboxamida**



## NOTAS FORMULACIÓN AMINAS:

Hay dos formas de nombrarlas;

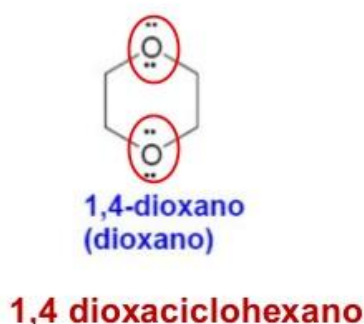
1. Tomando una cadena principal:

- Si la amina es grupo funcional principal.
  - Se nombra añadiendo el sufijo “-amina” al nombre de la cadena.
  - Si la amina tiene sustituyentes en el nitrógeno deberán indicarse con “N”.
- Si la amina no es grupo funcional principal.
  - Será un sustituyente más que se nombrará añadiendo la palabra “amino”.

2. No tomamos ninguna cadena principal, y lo que haremos será nombrar a la molécula como una amina que tiene sustituyentes. Se nombrará cada sustituyente de la amina siguiendo las reglas típicas para los sustituyentes.

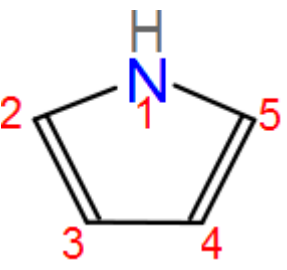
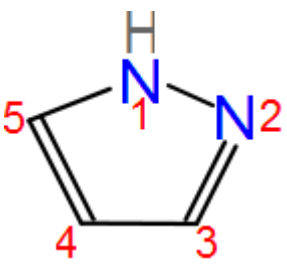
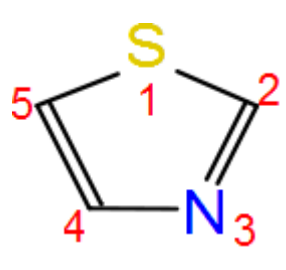
## EPÓXIDOS:

### Nomenclatura epóxidos



El oxígeno se cuenta como un carbono y se designa con el prefijo **-oxa**

## CON NITRÓGENO Y AZUFRE ES SIMILAR:

		
1-Azaciclopenta-2,4-dieno	1,2-Diazaciclopenta-2,4-dieno	1-Tio-3-azaciclopenta-2,4-dieno