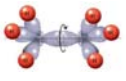
QUIMICA ORGANICA 1

ALCANOS Y CICLOALCANOS

ALCANOS

- Son la primera clase de hidrocarburos simples y contienen sólo enlaces sencillos de carbono-carbono, solo poseen carbono e hidrogeno y no tienen grupos funcionales.
- El enlace C-C simple tiene libertad de giro a lo largo de su eje.



ALCANOS

- Los alcanos simples comparten muchas propiedades en común. Todos entran en reacciones de combustión con el oxígeno para producir dióxido de carbono y agua de vapor. En otras palabras, muchos alcanos son inflamables. Esto los convierte en buenos combustibles.

  Por ejemplo, el metano es el componente principal del gas natural

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

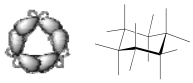
La combustión del metano

ALCANOS

La importancia que tiene el estudio de los alcanos es:

constituyen una de las fuentes de energía más importantes para la sociedad actual (petróleo y sus derivados).

nos permitirá entender el comportamiento del esqueleto de los compuestos orgánicos (conformaciones, formación de radicales, etc)



ALCANOS

Los compuestos que contienen sólo C e H se denominan **hidrocarburos.**

❖**Hidrocarburos alifáticos**

- Alcanos C-C
- Alquenos C=C
- Alquinos C≡C

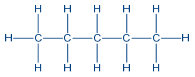
❖**Hidrocarburos cíclicos**

- Ciclo alcanos
- Ciclo alquenos
- HC con puente
- HC espiranos

ALCANOS

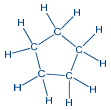
Los alcanos son hidrocarburos saturados en los cuales todos los enlaces carbono-carbono son enlaces simples. Se dice saturados porque contiene la cantidad máxima de hidrógenos por carbono.

Su formula general es C_nH_{2n+2}



Los cicloalcanos son alcanos en los cuales los átomos de carbono están unidos formando un anillo.

Su formula general es C_nH_{2n}

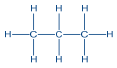


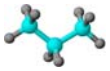
ALCANOS

Metano
CH_4

Etano
C_2H_6

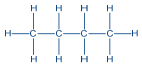
Propano
C_3H_8

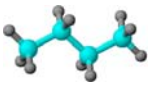


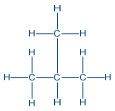


ALCANOS

Butano
C_4H_{10}







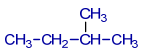
Los compuestos cuyos carbonos están unidos formando una cadena, se llaman alcanos de cadena recta.
En cambio aquellos alcanos cuyas cadenas de carbonos se ramifican, se denominan alcanos de cadena ramificada

ALCANOS

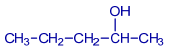
Los isómeros son compuestos que tienen las mismas cantidades y clases de átomos pero difieren en la manera que estos se conectan entre si, , se les llama isómeros, del griego *isos* y *meros,* que quiere decir hechos de la misma partes.

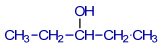
ISOMEROS ESTRUCTURALES:

Isómeros de cadena u ordenación

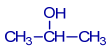


Isómeros de posición



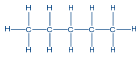


Isómeros de función

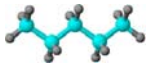


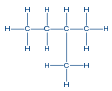
ALCANOS

Isómeros Pentano
C_5H_{12}

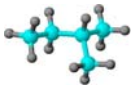


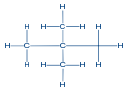
Pentano





isopentano



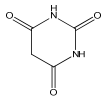


neopentano

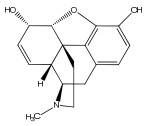
Como se desarrolló la Nomenclatura Orgánica?

- A finales del siglo XIX los compuestos se nombraban utilizando **Nomenclatura No Sistemática**
- Nombres "triviales" o "comunes" que se basaban en el origen, propiedad física o biológica; o preferencia del descubridor.

Urea



Acido Barbitúrico



Morfina

Debido a que con los nombres comunes no se puede describir fácilmente el gran numero de isómeros que hay para una determinada formula molecular, un grupo de químicos se reunieron en 1892 para idear una forma de nombrar los compuestos, que fuera fácil de utilizar, requiriendo un mínimo de memorización, y lo suficientemente flexible para que incluso se pudiesen nombrar los compuestos orgánicos mas complicados.

Prefijo-Raíz-Sufijo

Relativo a los sustituyentes, donde se encuentran

Representa a la cadena o esqueleto principal

Relativo a la familia química a la cual pertenece

Localizador: En cadenas y ciclos se emplea la numeración arábiga de forma correlativa, para indicar la posición de un determinado átomo o sustituyente perteneciente a dicha cadena o ciclo

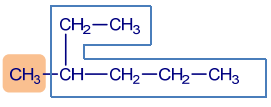
Este grupo al que se le llamó Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, **IUPAC,** los cuales desarrollaron las reglas de nomenclatura IUPAC o nomenclatura sistemática.

ALCANOS LINEALES

n	Raíz + sufijo	n	Raíz + sufijo	n	Raíz + sufijo
1	Metano	16	Hexadecano	31	Hentriacontano
2	Etano	17	Heptadecano	32	Dotriacontano
3	Propano	18	Octadecano	33	Tritriacontano
4	Butano	19	Nonadecano	34	Tretratriacontano
5	Pentano	20	Eicosano	35	Pentatriacontano
6	Hexano	21	Heneicosano	36	Hexatriacontano
7	Heptano	22	Docosano	37	Heptatriacontano
8	Octano	23	Tricosano	40	Tetracontano
9	Nonano	24	Tetracosano	50	Pentacontano
10	Decano	25	Pentacosano	60	Hexacontano
11	Undecano	26	Hexacosano	70	Heptacontano
12	Dodecano	27	Heptacosano	80	Octacontano
13	Tridecano	28	Octacosano	90	Nonacontano
14	Tetradecano	29	Nonacosano	100	Hectano
15	Pentadecano	30	Triacontano	132	Dotriacontahectano

REGLA 1: la cadena principal

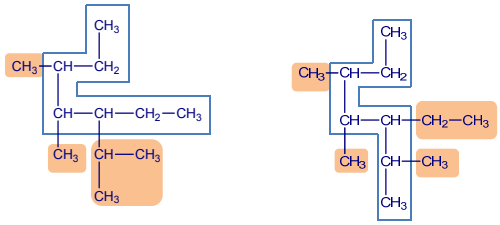
Encuentre la cadena de mayor número de átomos de carbono y use el nombre de esta cadena como nombre de la estructura básica del compuesto.



Los grupos que van unidos a la cadena principal se llaman **sustituyentes**, ya que cada uno de ellos ha sustituido a un átomo de hidrogeno de la cadena principal.

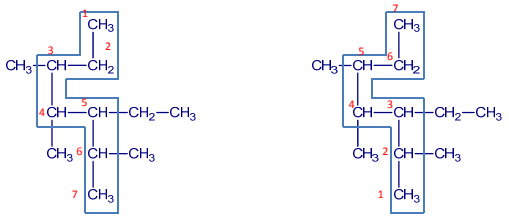
REGLA 1: la cadena principal

Cuando hay dos cadenas que tienen la misma longitud, se utiliza como cadena principal aquella que tiene el mayor numero de sustituyentes.



REGLA 2: numeración de la cadena principal

Numere la cadena mas larga, comenzando por el extremo de la cadena mas próximo a un sustituyente.



Sustituyentes 3,4,5 2,3,4

Se comienza numerando por el extremo mas próximo a un sustituyente , para que los números localizadores de los carbonos sustituidos sean lo mas bajo posible.

REGLA 3: nomenclatura de los grupos alquilo

Los sustituyentes que van unidos a la cadena mas larga se nombran como **grupos alquilo**.

Indique la localización de cada grupo alquilo por el numero del átomo de carbono de la cadena principal al que va enlazado.

Los grupos alquilo se nombran reemplazando el sufijo *–ano* del alcano por el *-ilo*

metano	CH_4	$-CH_3$	metilo
etano	CH_3-CH_3	$-CH_2-CH_3$	etilo
propano	$CH_3-CH_2-CH_3$	$-CH_2-CH_2-CH_3$	propilo
butano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	butilo

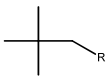
REGLA 3: nomenclatura de los grupos alquilo

Para los siguientes radicales, se conserva el nombre trivial

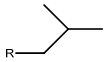
isopropilo

ter-butilo

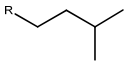
neopentilo



isobutilo



isopentilo



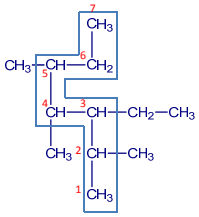
ter-pentilo

sec-butilo

REGLA 4: nomenclatura de compuestos con múltiples sustituyentes

Cuando haya dos o mas sustituyentes, nómbrelos por orden alfabético. Cuando el mismo sustituyente alquilo esté presente dos o mas veces, utilice los prefijos *di-*, *tri-*, *tetra-*, etc. Para evitar repetir el nombre del grupo alquilo.

Usando esta regla, se pueden nombrar estructuras complejas

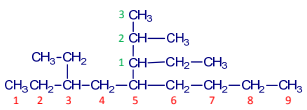


Sustituyentes:
2 metil
3 etil
4 metil
5 metil

3-etil-2,4,5-trimetilheptano

Sustituyentes complejos

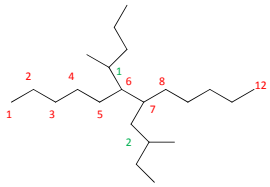
Los grupos alquilo complejos se nombran utilizando la cadena mas larga del alquilo como esqueleto base del grupo alquilo. La estructura básica del grupo alquilo se numera comenzando por el átomo de carbono a través del cual se une a la cadena principal.
Los sustituyentes del grupo alquilo se nombran con sus correspondientes números localizadores y el nombre del grupo alquilo complejo se pone entre paréntesis.



3-etil-5-(1-etil-2-metilpropil)nonano

Sustituyentes complejos

Para ordenar alfabéticamente los nombres de los radicales complejos que estén formados por palabras idénticas, se dará prioridad al radical que presente el **localizador mas bajo** en el punto de diferencia



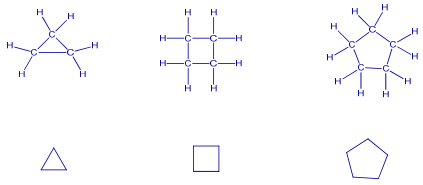
6-(1-metilbutil)

7-(2-metilbutil)

6-(1-metilbutil)-7-(2-metilbutil)dodecano

NOMENCLATURA DE CICLOS ALCANOS

Se nombran como parientes del **alcano lineal** de igual numero de carbonos anteponiendo al nombre que resulta el sufijo ciclo

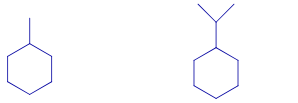


ciclopropano ciclobutano ciclopentano

NOMENCLATURA DE CICLOS ALCANOS

Los ciclos alcanos sustituidos utilizan el cicloalcano como nombre base, nombrando a los grupos alquilo como sustituyentes.

Si el ciclo tiene sólo un sustituyente no se necesita numeración

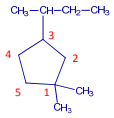


Metil ciclohexano isopropil ciclohexano

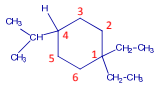
Si hay dos o mas sustituyentes en el anillo, los carbonos del anillo se numeran dando el numero mas bajo posible a los carbonos que soportan los sustityuentes

NOMENCLATURA DE CICLOS ALCANOS

Se comienza a numerar por uno de los carbonos del anillo que tenga sustituyente y se continua en la dirección que dé los números localizadores mas bajo posible al resto de sustituyentes.

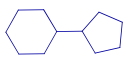


1,1-dimetil-3-(1-metilpropil)ciclopentano

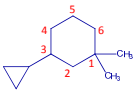


1,1-dietil-4-(1-metiletil)ciclohexano

1,1-dietil-4-isopropilciclohexano



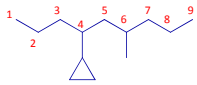
ciclopentilciclohexano



3ciclopropil-1,1-dimetilciclohexano

NOMENCLATURA DE CICLOS ALCANOS

Cuando la parte acíclica de la molécula contiene mas átomos de carbono que la parte cíclica (o cuando tienen un grupo funcional importante), la parte cíclica se nombra como sustituyente cicloalquilo



4-ciclopropil-6-metil-nonano

NOMENCLATURA DE ALCANOS BICICLICOS

Se caracterizan por tener dos anillos con un lado común.

Biciclo fusionados

Biciclo [4.4.0]decano

Biciclo puenteados

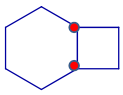
Biciclo [2.2.1]heptano

El nombre de un compuesto bicíclico está basado en el nombre del alcano que tiene el mismo numero de átomos de carbono que en el conjunto de anillos

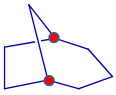
Este nombre va a continuación del prefijo *biciclo* y de tres números, separados por puntos y entre corchetes.

NOMENCLATURA DE ALCANOS BICICLICOS

Todos los sistemas biciclos fusionados y puenteados tienen tres puentes que conectan los átomos cabeza de puente (círculos rojos) donde se conectan los anillos.



Biciclo [4.2.0]octano

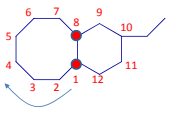


Biciclo [3.2.1]octano

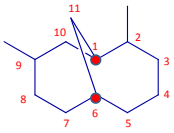
Los números entre corchetes dan el numero de átomos de carbono que hay en cada uno de los puentes que conectan los carbonos cabeza de puente, por orden decreciente de tamaño.

NOMENCLATURA DE ALCANOS BICICLICOS

Los biciclos se enumeran partiendo desde una cabeza de puente C1 cubriendo, en primer lugar la de mayor longitud hasta la otra cabeza de puente. Luego se sigue con el otro puente hasta volver a C1. Por ultimo los puentes entre las cabeza de puente.

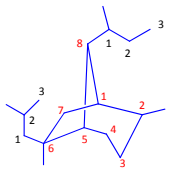


10-etil-biciclo[6.4.0]dodecano



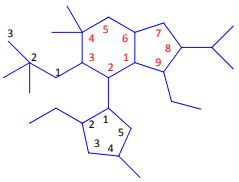
2,9-dimetil-biciclo[4.4.1]undecano

NOMENCLATURA DE ALCANOS BICICLICOS



2-metil
6-metil
6-(2-metil-propil) o 6-isobutil
8-(1-metil-propil) o 8-*sec* butil
Biciclo[3.2.1]octano

2,6-dimetil-8-(1-metilpropil) 6-(2-metilpropil)- biciclo[3.2.1]octano



2-(2-etil-4metil-ciclopentil)
3-(2,2dimetil-propil)
4,4-dimetil
8-isopropil
9-etil
Biciclo[4.3.0]nonano

3-(2,2dimetil-propil)-7-etil-2-(2-etil-4-metil-ciclopropil)-8-isopropil-4,4-dimetil-biciclo[4.3.0] nonano

NOMENCLATURA DE ALCANOS ESPIROS

Se caracterizan por tener dos anillos unidos con un C común. Este átomo de carbono se llama *espiro*.

espiro[3.5]nonano

El nombre de un compuesto espiro está basado en el nombre del alcano que tiene el mismo numero de átomos de carbono que en el conjunto de anillos

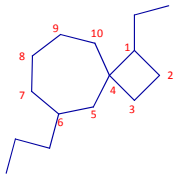
Este nombre va a continuación del prefijo *espiro* y de dos números, separados por puntos y entre corchetes.

Los números entre corchetes dan el numero de átomos de carbono que hay en cada uno de los anillos en orden creciente.

NOMENCLATURA DE ALCANOS ESPIROS

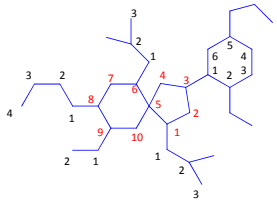
El C1 es el carbono vecino al C espiro y pertenece al anillo menor.

El sentido de la numeración está dado por la necesidad de dar a los sustituyentes la menor numeración.



1-etil-6-propil-espiro[3.6]decano

NOMENCLATURA DE ALCANOS ESPIROS



1-(2-metil-propil)
3-(2-etil-5-propil-ciclohexil)
6-(2-metil-propil)o (6-isobutil)
8-butil
9-etil
Espiro[4.5]decano

8-butil-9-etil-3-(2-etil-5-propil-ciclohexil)-1,6 di(2-metilpropil)-espiro[4.5]decano