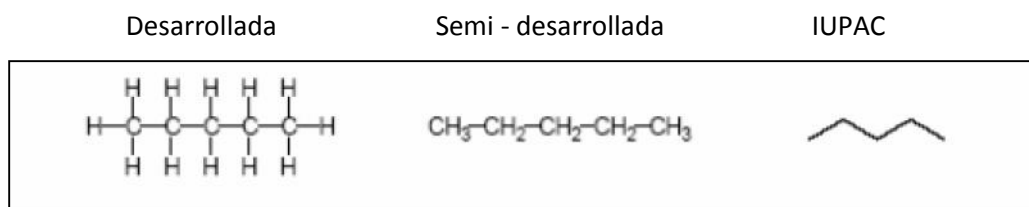


Hidrocarburos alifáticos

Hidrocarburos alifáticos saturados, Alcanos, cicloalcanos, y biciclos:

Los hidrocarburos alifáticos saturados o también conocidos como parafinas, son aquellos compuestos orgánicos cuyos elementos principales son el carbono (C) y el hidrogeno, presenta una formula molecular para cadenas lineales C_nH_{2n+2} , los primeros cuatros compuestos de los alcanos se presentan en la naturaleza como gases, a partir de 5 carbonos hasta 17 se presentan en estado liquido y de 18 carbonos en adelante son sólidos. Son compuestos no solubles en agua pero su solubilidad en solventes no polares es relativamente buena, una propiedad que se denomina liposolubilidad. Por ejemplo, los diferentes alcanos son miscibles entre sí en todas las demás proporciones. Estos compuestos pueden ser representados según se muestra a continuación:



El compuesto anteriormente representado es el pentano, lo cual quiere decir que es una cadena carbonada de 5 carbonos y obsérvese que los enlaces dispuestos para completar el octeto del carbono tenemos la presencia de hidrógenos quienes forman pares de electrones compartidos o enlaces covalentes, para ver como se nombran cadenas de alcanos principales (cadenas lineales) observemos la siguiente tabla:

Tabla de nombres sistemáticos para alcanos lineales

Nº Carbonos	Nombre	Nº Carbonos	Nombre
1	Metano	20	Eicosano
2	Etano	21	Heneicosano
3	Propano	22	Docosano
4	Butano	23	Tricosano
5	Pentano	30	Tricontano
6	Hexano	31	Hentriacontano
7	Heptano	32	Dotriacontano
8	Octano	40	Tetracontano

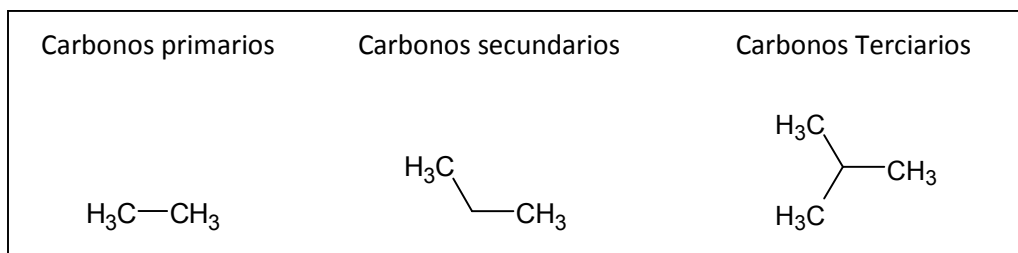
Hidrocarburos alifáticos

9	Nonano	41	Henetetracontano
10	Decano	50	Pentacontano
11	Undecano	60	Hexacontano
12	Dodecano	70	Heptacontano
13	Tridecano	80	Octacontano
14	Tetradecano	90	Nonacontano
15	Pentadecano	100	Hectano

Cuadro 2.1

Cadenas Principales: Para nombrar una cadena principal se utiliza el prefijo correspondiente al número de carbonos que contiene y se agrega la terminación “ano”, esta terminación también se agrega cuando nombramos una cadena ramificada en donde seguiremos los siguientes pasos.

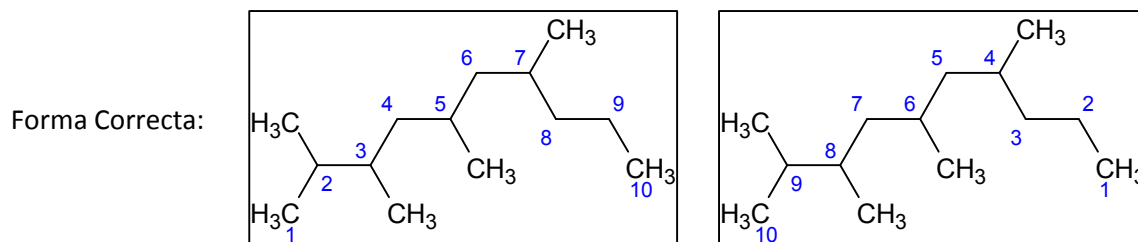
Cadenas carbonadas ramificadas: algunas cadenas presentan uno o varios compuestos sustituyentes los cuales pueden dividir a las cadenas carbonadas en diferentes categorías según el número de sustituyentes que tenga un carbono en particular. Estos serán primarios, secundarios y terciarios como se muestra a continuación.



Cuadro 2.2

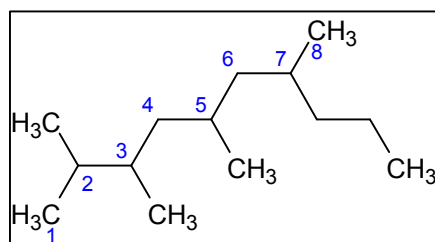
Igualmente podemos encontrar cadenas principales que presenten varios sustituyentes, para poder nombrar esas cadenas debemos seguir una serie de pasos que a continuación se presentan:

i) Debe primeramente buscar la cadena principal que contenga la mayor cantidad de carbonos como se muestra en el siguiente ejemplo:



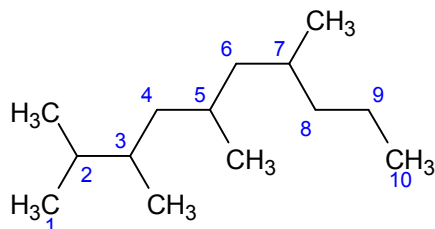
Hidrocarburos alifáticos

Forma Incorrecta:



ii) Luego de seleccionar la cadena mas larga se contara a partir del extremo mas sustituido dando prioridad al orden alfabético de los sustituyentes como se muestra en el primer recuadro del ejemplo anterior. Existe otra forma de poder identificar por cual extremo de la cadena debemos iniciar a contar. Se suman los números de los carbonos en los que se presenta un sustituyente como se muestra a continuación, $\sum C_2 + C_3 + C_5 + C_7 = 17$ o $\sum C_4 + C_6 + C_8 + C_9 = 27$, en este caso se elegirá la sumatoria por el extremo que de el menor valor numérico que para este caso resulto ser la sumatoria del cuadro 2.3.

iii) Ya seleccionada la cadena principal y el orden por el cual se iniciara el conteo seleccionamos los diferentes sustituyentes que presente la cadena, para nombrar un sustituyente se intercambia la terminación “ano” por la terminación “il”, por ejemplo si el compuesto era en Metano (CH_4) en su forma de sustituyente será Metil (CH_3 -), y dicho procedimiento se repetirá con todos los sustituyentes alcanos que se presente en una cadena. Para continuar con lo explicado anteriormente observemos el caso del recuadro 2.3, el cual presenta 4 sustituyentes que en este caso en particular corresponden al Metil, cuando un mismo sustituyente se repite en una misma cadena en un mismo carbono o en alguna otra posición de la cadena se utilizaran los prefijos mono, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa, nona, etc. Según el número de radicales que sean en este caso son cuatro por tanto se utilizara el prefijo tetra seguido del nombre característico del sustituyente que es metil quedando (tetrametil), igualmente debemos señalar el numero de los carbonos donde se encuentran dichos radicales colocando los números en orden ascendente y separando los números por comas (2, 3, 5, 7-tetrametil) nótese que el nombre del radical se encuentra separado de la numeración por un guion (-) esto también se realizara para separar un radical de otro.



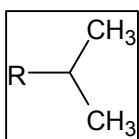
Hidrocarburos alifáticos

iv) Ya al seleccionar e identificar los sustituyentes y haber identificado la cadena principal, engranamos todo respetando el orden alfabético de los sustituyentes los cuales se organizan desde la A hasta la Z Como se muestra a continuación.

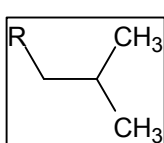
Nombre de la cadena: [2, 3, 5, 7- tetrametildecano](#). Nota: cuando se nombra el último sustituyente de la cadena se coloca inmediatamente el nombre de la cadena principal como se observa en el ejemplo anterior.

v) algunos otros sustituyentes que pueden presentarse son los siguientes:

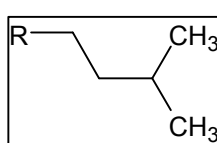
a) Isopropil



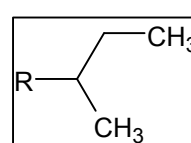
b) Isobutil



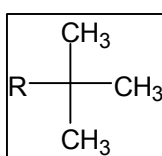
c) Isopentil



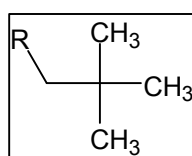
d) Sec- butil



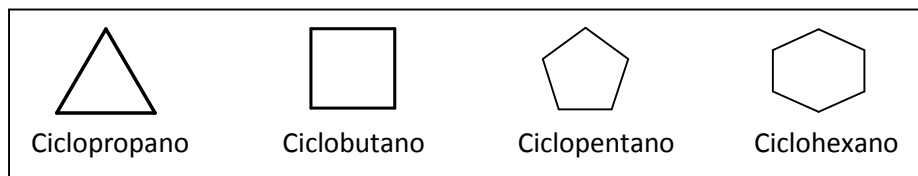
d) Terbutil



e) Neopentil



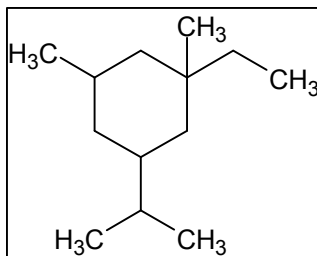
Algunos alcanos también presentan cadenas cerradas las cuales se les denomina ciclos muchos de estos compuestos se representan con los polígonos regulares que tenga relación con el número de carbonos que pueda presentar el compuesto, estas cadenas solo se presentan a partir de tres carbonos en adelante cuya representación es un triángulo (polígono de tres lados) este compuesto de tres carbonos en forma de ciclo se llama ciclopropano, nótese que se les nombra igual que las cadenas principales según el número de carbonos, pero se les antepone la palabra ciclo, lo cual nos indica la presencia de los cicloalcanos. Algunos cicloalcanos se pueden presentar como se muestra a continuación:



Hidrocarburos alifáticos

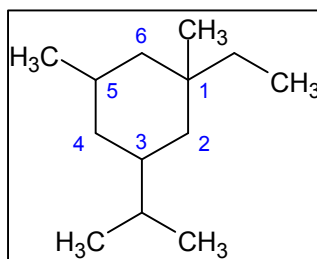
Los ciclos también pueden presentarse como cadenas ramificadas e igualmente se les intercambia la terminación “ano” por la terminación “il”, por ejemplo si el Ciclobutano se encuentra en una cadena como un sustituyente ahora se llamaría ciclobutil.

Para los casos en donde los ciclos se presenten como cadenas principales se deben seguir una serie de reglas que se muestran a continuación para la siguiente cadena:



Como ya podemos observar la cadena principal es el Ciclohexano que presenta varios sustituyentes para poder nombrarla debemos dar prioridad al sustituyente según el orden alfabético.

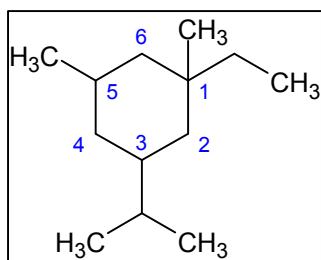
i) se enumera dando el numero 1 al carbono del ciclo que contenga al radical de menor orden alfabético, para esta cadena en particular tenemos al etil, por tanto se iniciara el conteo en dicho carbono.



ii) Seguidamente se sigue el conteo en el sentido del sustituyente que sigue en el orden alfabético en el caso del ejemplo anterior se observa que el siguiente sustituyente es un Isopropil, por tanto se sigue en ese orden considerando la ubicación de dicho compuesto por la raíz que es la letra “i”; para otros casos los sustituyentes de configuración sec y ter, se considera es la letra del compuesto ejemplo sec- butil, este compuesto se ordenara por la letra “b”.

iii) se procede a nombrar el compuesto siguiendo las mismas reglas de las cadenas carbonadas lineales sustituidas, pero ahora el compuesto principal se le antecede la palabra “ciclo”.

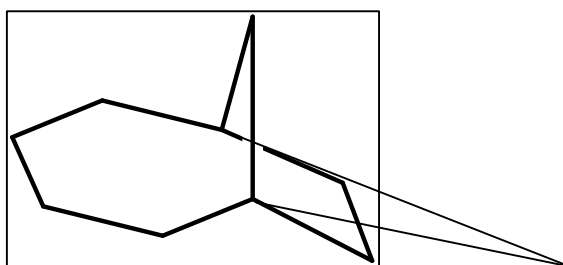
Hidrocarburos alifáticos



1 – etil – 3 – Isopropil – 1,5 – dimetilciclohexano

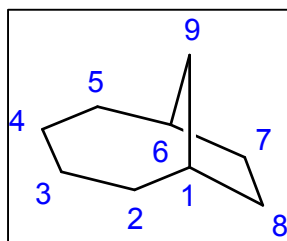
Siguiendo en el mismo orden de los compuestos cíclicos existen unos compuestos que presentan unas formas particulares gracias a la integración de dos compuestos cíclicos que presentan un puente de unión en común estos reciben el nombre de biciclos, para nombrar estos compuestos se deben seguir una serie de pasos que se les presentaran a continuación.

i) Se debe identificar las cabezas de puente, que son los carbonos en común que une al biciclo, como se muestra en el recuadro



Cabeza de puente

ii) Una vez identificada la cabeza de puente se enumera en el sentido del puente más largo, para identificar los puentes se cuentan los carbonos de cada extremo del compuesto sin incluir las cabezas de puente.

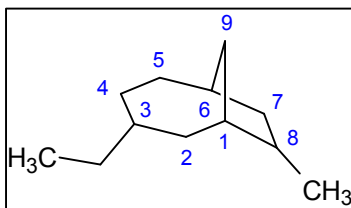


Hidrocarburos alifáticos

El puente más largo tiene 4 carbonos (Carbonos 2, 3, 4, 5); el segundo puente tiene 2 carbonos (Carbonos 7, 8); y el último puente tiene un solo carbono (Carbono 9). Observe que se sigue el orden de mayor a menor tamaño de los puentes.

iii) Ya enumerado el compuesto se procede a nombrar, se antecede la palabra Biciclo, y se abren corchetes [], donde se colocara el numero de carbonos que contiene cada puente del biciclo, se organizan de mayor a menor y se separan los números con puntos, y por ultimo se coloca el nombre del compuesto contando el numero total de carbonos. Para el compuesto del cuadro 2.9 el nombre será: Biciclo [4. 2. 1] Nonano.

iv) Cuando el compuesto se encuentre sustituido se iniciara el conteo por la cabeza de puente que tenga mas próximo o que contenga un sustituyente, y seguimos enumerando en el sentido del puente más largo; se colocan los nombres y las ubicaciones de los sustituyentes como en las cadenas de alcanos y se nombra el compuesto como lo indica el paso anterior.



Nombre: 3- etil – 8 – metil Biciclo [4. 2. 1] Nonano

- Hidrocarburos alifáticos insaturados: Alquenos, cicloalquenos y alquinos.

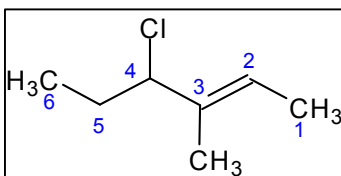
En el capítulo anterior estudiamos algunos compuestos orgánicos los cuales conocemos con el nombre de alcanos y otros compuestos que presentan características muy similares tales como los cicloalcanos y los biciclos, todos ellos se relacionan en la presentación de una hibridación sp^3 , por tanto son hidrocarburos saturados, en este objetivo estudiaremos a los hidrocarburos alifáticos insaturados en donde encontramos a los alquenos, los cicloalquenos y los alquinos.

Los alquenos son compuestos que presentan dobles enlaces por consecuencia debemos entender que ellos presentan una configuración sp^2 , lo cual nos permite deducir que en la unión carbono – carbono, existirá la presencia de un enlace π (pi). Los alquenos también conocidos como olefinas

Hidrocarburos alifáticos

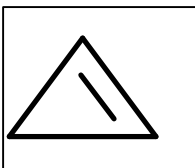
sentido donde los dobles enlaces estaban mas próximos a uno de los extremos y se conto la cadena mas larga con la mayor cantidad de sustituyentes, ahora se procede a nombrar igual que las cadenas de alcanos ordenando los sustituyentes en orden alfabético, y se indica el orden de los doble enlaces señalando los números de los carbonos donde estos se localizan. Ejemplo: 2, 5, 8 – tri metil – 2, 4 – decadieno. Observe que antes de colocar la terminación “eno” se antepone el sufijo “di” el cual es indicativo de que existen dos dobles enlaces en la cadena que se encuentran en el carbono 2 y 4 como se indica en el nombre del compuesto.

iv) Igualmente podemos observar casos donde se presenten otros grupos funcionales como los halógenos tales como el Flúor, Cloro, Bromo, Yodo; en estos casos el doble enlace tiene predominancia sobre el halógeno por tanto se indica el numero del carbono donde se encuentra el halógeno y se nombra el halógeno según el orden alfabético que este presente como observaremos en el cuadro.



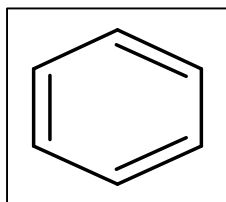
Este compuesto que se presenta en el cuadro 3.2 presenta un halógeno en el cuarto carbono, igualmente tiene un metil en el tercer carbono y la presencia de un enlace π entre el segundo y tercer carbono; este compuesto se nombra de la siguiente forma: 4 – cloro – 3 – metil – 2 – hexeno.

En el capítulo anterior los compuestos cíclicos fueron estudiados donde se estableció que estos son cadenas cerradas que muchas veces son representados por polígonos regulares; a continuación estudiaremos a los compuestos cíclicos que presentan dobles enlaces los cuales se les conoce como cicloalquenos, los cicloalquenos al igual que los alquenos lineales se nombrarán como los cicloalcanos con la salvedad que se cambiara la terminación “ano” por “eno”, y ahora en vez de ser un ciclopropano, pasara a ser ciclopropeno y se representara como se muestra en el recuadro.



Hidrocarburos alifáticos

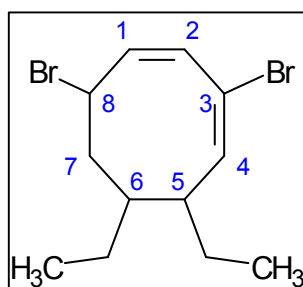
A diferencia de las cadenas lineales, en los cicloalquenos no es necesario indicar el número del carbono donde se ubica el doble enlace ya que el mismo se encontrará siempre entre los carbonos 1 y 2, en los casos donde el ciclo presenta más de un doble enlace se enumera en el sentido de los dobles enlaces de manera que se logre dar a estos el menor orden numérico; existe un compuesto cíclico que presenta 3 dobles enlaces que es muy común y que en los siguientes capítulos estudiaremos con mayor profundidad, que es el **Benceno** el cual se compone de un Ciclohexano con tres dobles enlaces tal como se muestra en el cuadro.



El benceno como tal no es considerado un cicloalqueno, este por el contrario es un compuesto aromático que tiene su propia nomenclatura pero es importante familiarizarse con este para su futuro estudio en los compuestos aromáticos.

Otros casos donde se presentan dobles enlaces pueden ser los siguientes.

Cuadro 3.5



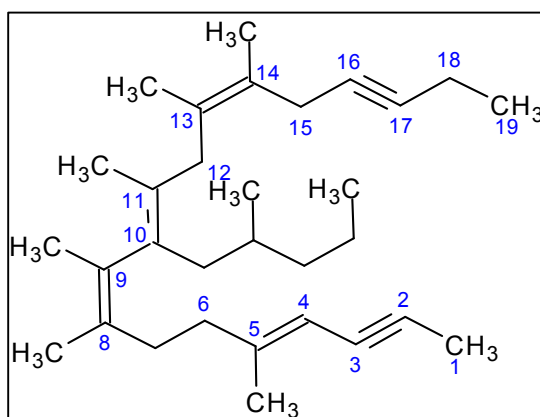
Donde podemos ver que tenemos un cicloalqueno de 8 carbonos que se encuentra ramificado y para nombrar este compuesto se enumera en el orden favorable de los dobles enlaces recordando que estos tienen prioridad sobre los halógenos, de manera que el nombre del compuesto sería: 3,8 – dibromo – 5, 6 – dietil – 1, 3 – ciclo octadieno

Estos compuestos presentan grados de insaturación los cuales se logran establecer según el número de dobles enlaces que presente la cadena. Igualmente podemos seguir avanzando en el

Hidrocarburos alifáticos

estudio de hidrocarburos insaturados, donde se encuentran los alquinos también conocidos por el nombre tradicional Acetileno; los alquinos presentan una hibridación (sp), esto nos indica que en la unión carbono – carbono se encuentra un triple enlace ($\sigma + 2\pi$), para los alquinos tendremos una formula molecular C_nH_{2n-2} , e igualmente se siguen los mismos pasos de los alcanos y alquenos para nombrar solo se intercambiara la terminación “ano” por “ino”. En algunos casos pueden presentarse compuestos que presenten tanto dobles como triples enlaces en la misma cadena orgánica, para esos casos se establece un orden de prioridad donde los alquenos tiene mayor prioridad que los alquinos y los alcanos, para esos casos seguimos las siguientes reglas.

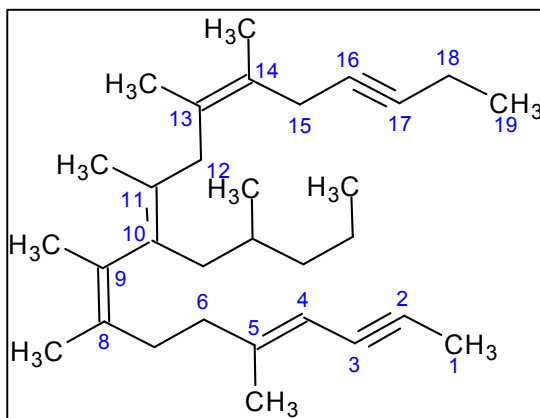
i) Se selecciona la cadena principal mas larga que contenga los dobles y los triples enlaces tal como se muestra en el cuadro



ii) observe que en el cuadro, se enumero la cadena por el extremo que presenta al triple enlace mas cercano a uno de los extremos y se continua en el sentido de los dobles y triples enlaces, se procede a identificar los elementos que se encuentran como radicales según corresponda con lo ya estudiado en los capítulos anteriores recordando que estos se ordenaran por el orden alfabético.

iii) ya identificados los radicales nombramos la cadena respetando ciertas pautas, en este caso que el grupo que predomina en la cadena son los alquenos por tanto el nombre principal estará determinado por los mismos, igualmente se deben indicar los triples enlaces y para ello lo observaremos con el nombre de la cadena.

Hidrocarburos alifáticos



Nombre de la cadena: 5, 8, 9, 11, 13, 14 – hexa metil – 10 – (2-metil- pentil)- 4, 8, 13 – nonadecatrien 2, 16 ino.

iv) Si ponemos un poco de cuidado se puede observar que al momento de indicar los dobles enlaces se procede como ya se estableció en la nomenclatura de los alquenos pero no se termina el nombre sino que solo se agrega la terminación “en”, e inmediatamente se colocan los números de los carbonos donde se encuentran los triples enlaces y se coloca la terminación “ino”.

Estas serian las reglas básicas que debemos seguir para la nomenclatura de los hidrocarburos alifáticos insaturados.