

<b>Área:</b> Ciencias naturales	<b>Asignaturas: QUÍMICA</b>	
<b>Grado: ONCE</b>	<b>Guía de suficiencia</b>	<b>Duración: 2 Semana</b>
<b>Desempeños</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar y comunicar argumentaciones y explicaciones del ámbito de la ciencia, utilizando el lenguaje (gráfico, oral y escrito) científico; así como interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas.</li> <li>• Contrastar los contenidos con la práctica mediante experiencias sencillas teniendo en cuenta procedimientos científicos y comunicar las conclusiones de las prácticas o proyectos de investigación utilizando las TIC.</li> <li>• Interiorizar los valores como el respeto, honestidad, tolerancia, autonomía y compromiso con el cuidado del medio ambiente en su diario vivir.</li> </ul>	
<b>Metodología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la guía en hojas cuadriculadas.</li> <li>• Tomar la foto y enviarla a:</li> </ul> <p><b>Gloria Casallas</b> correo <a href="mailto:gmcasallas@educacionbogota.edu.co">gmcasallas@educacionbogota.edu.co</a> Plataforma <b>Teams</b></p>	

## QUIMICA ORGANICA

La **química orgánica** o **química del carbono** es la rama de la química que estudia una numerosa clase de moléculas que contienen carbono, formando enlaces covalentes carbono-carbono y carbono-hidrógeno, también conocidos como compuestos orgánicos. Su riqueza es abrumadora.

Los compuestos orgánicos están constituidos, generalmente, por unos pocos elementos conocidos como **Bioelementos (elementos presentes en los seres vivos)**, entre los cuales los principales son: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. En menor proporción se hallan el cloro, bromo, yodo, azufre, fósforo, arsénico y flúor y otros en mínimas proporciones como el calcio etc.

### FUENTES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

Gran parte de los compuestos orgánicos que se hallan en la naturaleza son producto de la fotosíntesis de los vegetales,

La fotosíntesis es **el proceso bioquímico mediante el cual las plantas convierten materia inorgánica (dióxido de carbono) en materia orgánica (azúcares)**, aprovechando la energía proveniente de la luz solar. Este es el principal mecanismo de nutrición no solo de las plantas, tanto acuáticas como terrestres, sino también de otros organismos autótrofos que poseen clorofila (un pigmento esencial para el proceso fotosintético), como las algas y algunos grupos de bacterias.

A partir de la fotosíntesis, las principales fuentes son: Petróleo, carbón y gas natural. Leer que son y cómo se forman cada uno de ellos.

### Características de los compuestos orgánicos

#### Solubilidad:

Los compuestos orgánicos no polares son prácticamente insolubles en agua y tienden a disolverse en otros compuestos orgánicos.

#### Combustibilidad:

La mayor parte de la energía consumida actualmente es proveniente de la combustión (quema) de compuestos orgánicos. **Ejemplos:** gas utilizado en cocinas, alcohol de los automóviles, por lo tanto, se puede decir que los compuestos que son buenos combustibles son de origen orgánico.

#### Polaridad:

Todas las uniones de los compuestos orgánicos formados solamente por carbono e hidrógeno son no polares.

### Temperatura de fusión y ebullición

Generalmente las temperaturas de fusión y ebullición de los compuestos orgánicos son más bajas que las de los compuestos inorgánicos, pues los compuestos orgánicos presentan interacciones intermoleculares más débiles.

## Pequeña estabilidad al calor

La mayoría de los compuestos orgánicos se descompone por arriba de los 400°C. En Química Inorgánica es común encontrar compuestos que no se descomponen hasta alcanzar los 1 000°C, como por ejemplo el azúcar común (sacarosa) y la sal de mesa (cloruro de sodio).

## Inflamabilidad

Los compuestos orgánicos son combustibles, juntándose con el gas [oxígeno](#) formando dióxido de carbono y agua.

## EL ÁTOMO DE CARBONO

El **carbono** es el elemento de símbolo C y número atómico  $Z=6$ . Esto significa que **un átomo de carbono** tiene 6 protones en su núcleo y, para neutralizar dicha carga, 6 electrones en su capa electrónica, con una estructura  $1s^2 2s^2 2p^2$ . Su masa atómica es 12g.

Documentarse acerca de la hibridación del átomo de carbono y orbitales. Sigma y Pi.

## HIDROCARBUROS. ALCANOS

El átomo de carbono y de hidrógeno forman una serie de compuestos en los cuales los átomos de carbono se unen mediante enlaces sigma para formar grandes cadenas con enlaces sencillos **C - C**, esta familia de compuestos se llaman hidrocarburos saturados o alcanos.

Cuando en una cadena carbonada de un alcano se sustituye un hidrógeno por un halógeno ( flúor, cloro, bromo o yodo), se produce un derivado halogenado, estos compuestos reciben el nombre de Haluros (o halogenuros de alquilo).

Estos compuestos han sido de gran utilidad para la vida del hombre. Los tres primeros miembros de esta serie son componentes del gas natural (metano, etano y propano), el pentano y el hexano son ingredientes de la gasolina.

El átomo de carbono presenta hibridación tetragonal, en la cual se forman 4 orbitales híbridos **sp<sup>3</sup>**, formando un tetraedro regular., puesto que los tetraedros son figuras de tres dimensiones, su unión no conduce a formar una cadena en línea recta sino en forma de zigzag.

## NOMENCLATURA DE ALCANOS

Los alcanos se nombran terminando en -ano el prefijo que indica el número de carbonos de la molécula (metano, etano, propano...)

### SERIE HOMÓLOGA

El representante más sencillo de los alcanos es el Metano, cuya fórmula estructural se puede establecer partiendo de su composición y de las valencias de los átomos que lo integran. Existe una serie de hidrocarburos semejantes al Metano, cuya fórmula general es **C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>**, serie homóloga del Metano, donde:

C = Carbono; n = número de Carbonos; H = Hidrógeno.

¿Ejemplo si tengo 5 carbonos cuantos hidrógenos tiene el compuesto?

$C_nH_{2n+2}$  Utilizo de la formula lo siguiente  $2n+2$   $n = \text{carbonos}$

$$(2 \times 5) + 2 \quad 10 + 2 = 12 \quad C_5H_{12}$$

Lo que quiere decir que el compuesto tiene 5 carbonos y 12 hidrógenos.

Pero si me dan me dan hidrógenos y tengo que saber cuántos carbonos hay utilizado:

$$\frac{n - 2}{2} \quad n = \text{hidrógenos}$$

¿Cuántos carbonos tiene una molécula si presenta 18 hidrógenos?

$$\frac{18 - 2}{2} = 16 / 2 = 8 \quad C_8H_{18}$$

Para nombrar todos los compuestos orgánicos se utilizan los siguientes prefijos que indican el número de carbonos presentes en la molécula.

N. de C	PREFIJO	N. de C	PREFIJO
1	Met	9	Non
2	Et	10	Dec
3	Prop	11	Undec
4	But	12	Dodec
5	Pent	13	Tridec
6	Hex	14	tetradec
7	Hept	15	Pentadec
8	Oct	20	Eicos

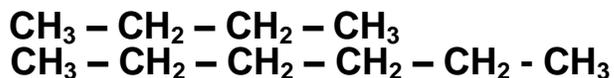
Como estamos trabajando con alcanos la terminación es **ano**

### TABLA SERIE HOMÓLOGA DEL METANO

CH <sub>4</sub>	Metano	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Hexano	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub>	Undecano
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etano	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Heptano	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	Dodecano
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propano	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Octano	C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>	Eicosano
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Butano	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Nonano	C <sub>21</sub> H <sub>44</sub>	Uneicosano
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Pentano	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Decano	C <sub>30</sub> H <sub>62</sub>	Triacontano

**NOMENCLATURA DE ALCANOS:** Un alcano es normal cuando solamente existe una cadena carbonada y es ramificado o arborescente cuando además de la cadena principal existe otra u otras dependientes de esta.

- Para nombrar un alcano normal, se escribe la raíz que indica el número de Carbonos de la cadena principal, con la terminación ano.
- Ejemplo.



- **PRINCIPALES RADICALES ALQUÍLICOS:** Cuando un alcano se le quita un Hidrógeno se obtiene el radical alquílico correspondiente (R). Para nombrar el radical alquílico se

cambia la terminación **(ANO)** del alcano por **(ILO)**, o **(IL)** cuando se engancha a una cadena principal. Ver <https://www.youtube.com/watch?v=7DMbspqDoK8>

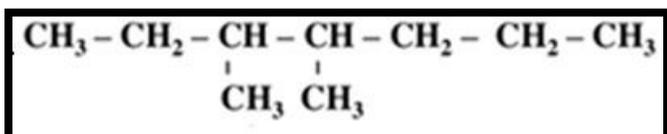
### Algunos radicales

Fórmula	Nombre del alcano	Radical	Nombre
CH <sub>4</sub>	Metano	CH <sub>3</sub> –	Metil–(o)
CH <sub>3</sub> – CH <sub>3</sub>	Etano	CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> –	Etil–(o)
CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>3</sub>	Propano	CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> –	Propil–(o)
CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>3</sub>	Butano	CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> –	Butil–(o)
CH <sub>3</sub> – (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> – CH <sub>3</sub>	Pentano	CH <sub>3</sub> – (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> –	Pentil–(o)

### ➤ NOMENCLATURA ALCANOS RAMIFICADOS

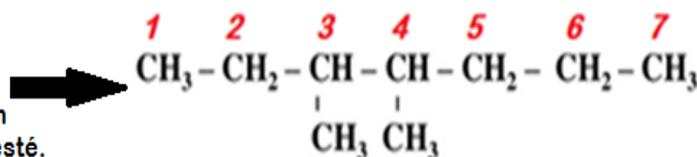
1. Se busca la cadena más larga en cualquier sentido, que es la cadena principal donde están ubicadas las ramificaciones.
2. El Carbono número 1 es el extremo más cerca a la ramificación más sencilla, buscando que la suma de los sustituyentes sea la menor posible.
3. Los radicales se nombran en orden de complejidad o alfabético, pero se prefiere el primero.
4. Al nombrar se da primero el número del Carbono de la cadena principal donde está la ramificación, enseguida el nombre del radical y por último el nombre de la cadena principal o Hidrocarburo padre.
5. Si dos radicales iguales están sobre el mismo Carbono, se repite el número de la plaza y el nombre del radical se le antepone la partícula **di**.
6. Si hay radicales iguales en Carbonos distintos, se da primero en orden ascendente el número de los Carbonos y luego el nombre del radical anteponiendo la partícula **di, tri, tetra, penta, hexa, hepta**, etc.
7. Si dos radicales distintos están sobre el mismo Carbono, se da primero el número del Carbono y el nombre del radical más sencillo; se repite el número del Carbono y enseguida el nombre del radical más complejo, por último, el nombre del Hidrocarburo padre.
8. Si dos radicales distintos están sobre Carbonos distintos, se da primero el número del Carbono y el nombre del radical más simple., luego el número del Carbono y el nombre del radical más complejo y por último el nombre del Hidrocarburo padre.

### Ejemplo # 1: Nombrar el siguiente compuesto orgánico (Alcano):



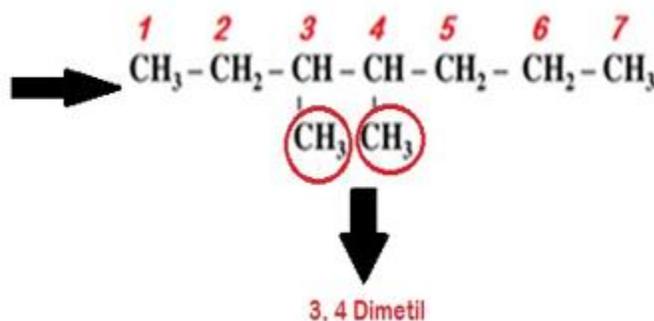
### PASO # 1:

Buscar la cadena más larga, es decir, enumerar los Carbonos de tal manera que resulten el mayor número de Carbonos, sin interrumpir o saltar la cadena. La enumeración se hace en la parte superior de cada Carbono. Si de la cadena principal salen radicales, se debe enumerar por donde más cerca al extremo esté. Para este ejercicio, se inicia de izquierda a derecha, porque el Carbono #3 está más cerca al extremo donde hay un radical, a diferencia que si se iniciara de derecha a izquierda sería en el # 4. Al terminar el conteo máximo, se determina que esta cadena tiene 7 Carbonos y se llamará entonces (Heptano)



### PASO # 2:

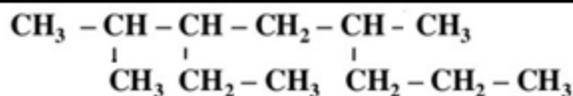
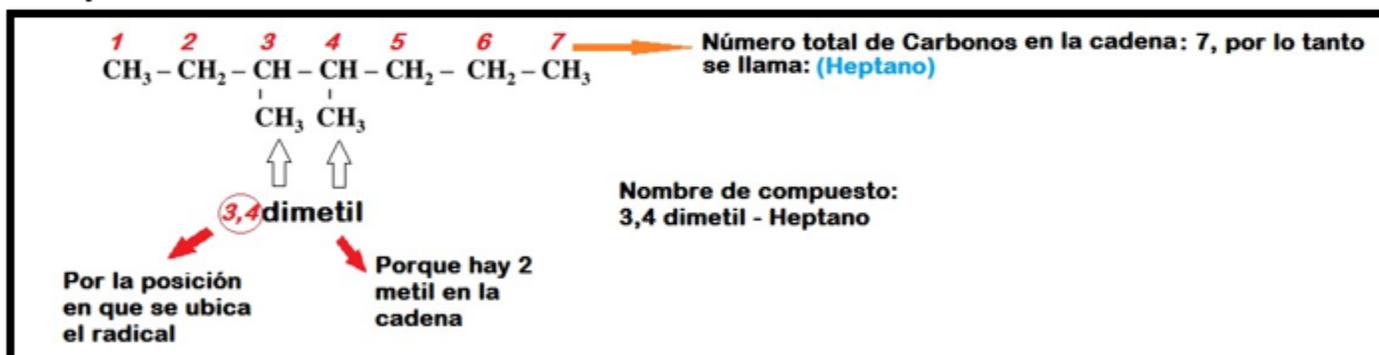
Identificar los radicales y determinar su nombre. En este caso, hay radicales en el Carbono #3 y #4 y además son iguales, y se llaman Metil. Debido a que hay 2 metiles en distintos Carbonos, se denomina 3,4 (por la posición del Carbono) Dimetil (porque son dos Metiles). Conclusión de este punto: 3,4 Dimetil



PASO # 3: Como no existen más radicales por nombrar, entonces se procede a dar el nombre completo al hidrocarburo (Alcano), teniendo en cuenta que primero se escriben todos los radicales y por último el Alcano, así:

3,4 dimetil -

Heptano

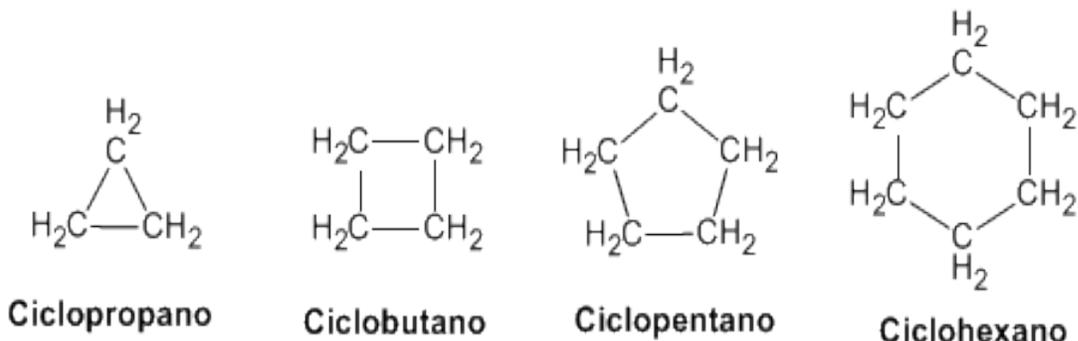


Ejemplo # 2: Nombrar el siguiente alcano



## CICLOALCANOS

Los cicloalcanos son alcanos que tienen los extremos de la cadena unidos, formando un ciclo. Tienen dos hidrógenos menos que el alcano del que derivan, por ello su fórmula molecular es  $C_nH_{2n}$ . Se nombran utilizando el prefijo ciclo seguido del nombre del alcano.



Se nombran del mismo modo que los hidrocarburos de cadena abierta de igual número de carbonos, pero anteponiendo el prefijo ciclo.

## ALQUENOS.

Se conoce como alquenos a **un tipo de hidrocarburos** en cuyas moléculas es posible encontrar enlaces dobles carbono-carbono, es decir, enlaces dobles en su estructura, se puede decir que un **alqueno** es un alcano que ha perdido dos átomos de hidrógeno produciendo como resultado un enlace doble entre dos carbonos. Los **alquenos** cíclicos reciben el nombre de cicloalquenos.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Estos compuestos también se conocen con otros nombres: **etilenos** (debido al etileno, el más simple de los alquenos; **olefinas** (ya que el primer nombre que recibió el etileno fue el de gas olefinante); y **no saturados** (por no estar enlazados con el máximo número de carbonos posibles en la molécula, es decir hay un doble enlace carbono carbono en la molécula).

Los alquenos tienen la fórmula empírica general  $C_nH_{2n}$ . El ángulo mutuo entre los enlaces de los hidrógenos con el carbono es **de 120°**, como corresponde al carácter tetraédrico del carbono, y todos los átomos de hidrógeno están en el mismo plano, formando una estructura "planar". Si sustituimos uno de los hidrógenos por el radical metilo ( $-CH_3$ ), obtenemos el propeno o propileno  $CH_3CH=CH_2$ . Las consecuentes sustituciones/adiciones de radicales van dando la posibilidad de obtener estructuras con diferentes posiciones del doble enlace dentro de la molécula y además a la formación de complejas estructuras ramificadas.

### PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALQUENOS.

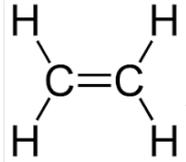
Las propiedades físicas de los alquenos son semejantes a la de los alcanos. A la temperatura ambiente, los primeros términos (eteno, propeno y butenos) son gases; desde los pentenos ( $C_5H_{10}$ ) hasta los octadecenos ( $C_{18}H_{36}$ ) son líquidos, los restantes (más de 18 átomos de carbono) son sólidos. Son insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos, tales como el alcohol y el éter. Los puntos de fusión y de ebullición son algo más bajo y la densidad un poco más elevada que la de los alcanos de igual número de átomos de carbono. En

general los puntos de fusión y de ebullición y la densidad se incrementan a medida que aumenta la masa molecular.

## NOMENCLATURA DE ALQUENOS.

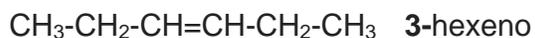
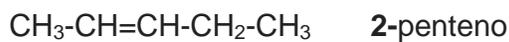
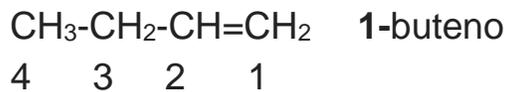
El primer compuesto de la serie es el  $C_2H_4$  y su estructura es:

### Nomenclatura de alquenos lineales.

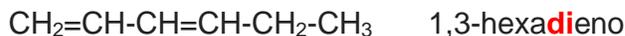
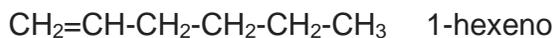


- Los Alquenos se nombran añadiendo la terminación "**eno**":
- El número de átomos de C determina el prefijo (son los mismos que se utilizaron en los alcanos)
- Los Alquenos se nombran añadiendo la terminación "**eno**":
- El número de átomos de C determina el prefijo (son los mismos que se utilizaron en alcanos)
- Los tres primeros reciben los prefijos, et-, prop- y but-: **eteno, propeno, buteno**
- La posición del doble enlace se indica mediante el número del carbono donde inicia el doble enlace, procurando que su número sea lo más bajo posible, es decir empezando por el extremo donde esté más cerca el doble enlace:

ejemplo



- Si existen varios dobles enlaces se indica añadiendo un prefijo (**di, tri, tetra...**):



### Alquenos ramificados

1. Escoger la cadena carbonada más larga que tenga mayor número de dobles enlaces. Si existe más de una, elegir la que tenga más sustituyentes.
2. Numerar la cadena principal, de tal manera que a los dobles enlaces les correspondan los números más pequeños. Si al numerar la cadena carbonada, tanto de derecha a izquierda, como viceversa, los números más pequeños para los dobles enlaces son los mismos, escoger la numeración más pequeña para los sustituyentes



## CICLO ALQUENOS

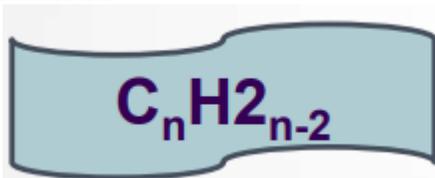
Los **cicloalquenos** pertenecen al grupo de compuestos orgánicos binarios; es decir, solo están conformados por carbono e hidrógeno. La terminación «**eno**» indica que presentan un doble enlace en su estructura, llamada insaturación o deficiencia de hidrógenos (indica que faltan hidrógenos en la fórmula).

## HIDRICARBUROS: ALQUINOS

### GENERALIDADES.

Los alquinos son hidrocarburos insaturados también llamados acetilenos.

- se caracterizan por que contienen al menos un triple enlace carbono-carbono en su estructura.
- Su fórmula general es



Donde, “n” es el número de átomos de carbono en la molécula, 2n corresponde al número de hidrógenos. Para el alquino más simple, el etino ( $C_2H_2$ ) tenemos que:  $C=2$  por lo que  $H=2(2) - 2 = 2$

- El triple enlace que presenta tiene propiedades similares al doble enlace, por lo que experimenta reacciones similares a las de los alquenos, pero es mucho más reactivo.
- El alquino más sencillo es el etino ( $C_2H_2$ ), y también se le conoce como acetileno.



- El triple enlace impide la libre rotación de la molécula.
  - Los alquinos son inusuales en la naturaleza, sin embargo, ciertas plantas producen alquinos como agentes de protección contra depredadores.
  - Ejemplos de alquinos en plantas son la cicutoxina que es un compuesto tóxico que se encuentra en la cicuta y la capilina que protege a la planta contra las enfermedades producidas por hongos.
  - En los medicamentos un ejemplo es el etinil-estradiol (una hormona femenina sintética) que es un ingrediente habitual de las píldoras anticonceptivas.



- Los alquinos a diferencia de los alcanos y los alquenos son generalmente:
  - ✓ Lineales
  - ✓ Ramificados
  - ✓ Los alquinos cíclicos son muy inestables y por lo tanto muy raros, esto es debido a la presencia del enlace triple.

### Propiedades físicas de los alquinos

Las propiedades físicas de los alquinos son muy similares a las de los alcanos y los alquenos de masas moleculares parecidas. Al igual que con los alcanos y alquenos, el estado de agregación de los alquinos dependerá del número de átomos de carbono presentes en la molécula.

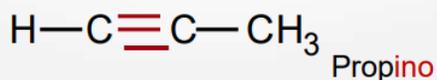
El etino o acetileno, así como el propino y el butino son gases a temperatura ambiente.

Sus puntos de ebullición y fusión son semejantes a los de los alcanos y alquenos correspondientes por lo que los alquinos de cinco átomos de carbono hasta quince átomos de carbono son líquidos y los alquinos mayores de quince átomos de carbono se presentan en estado sólido.

### NOMENCLATURA DE ALQUINOS LINEALES

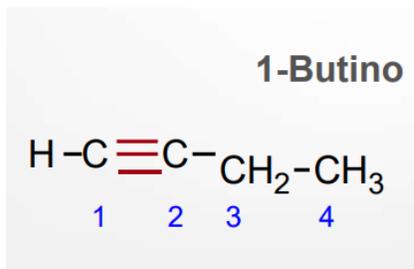
Las reglas de nomenclatura de la IUPAC para nombrar a los alquinos son las mismas que utilizamos en los alcanos y alquenos, a diferencia de que en los alquinos la terminación es "ino":

1. Se toma como base el prefijo que indica el número de átomos de carbono en el compuesto y se añade la terminación "-ino"; Ejemplo:



2. Para nombrar alquinos lineales, se selecciona la cadena más larga de átomos de carbono que contenga el triple enlace y se enumera por el extremo donde esté más próximo el triple enlace, la posición se designa por el átomo de carbono de numeración más baja.

Ejemplo:



3. La posición del triple enlace se debe de indicar con el número menor del átomo de carbono que forme el triple enlace.

Este número se coloca antes del nombre base, seguido de un guión, de acuerdo con la última revisión de la IUPAC, el número se coloca entre el nombre base y la terminación "-ino" separado por guiones:



2- butino

4. Si existen dos o más triples enlaces, se anteponen a la terminación "-ino" los prefijos "di", "tri", etc.; correspondientes, precedidos por los números que indican la posición de esos triples enlaces.



2, 5- hepta**diino**



1,3,5- hexa**triino**

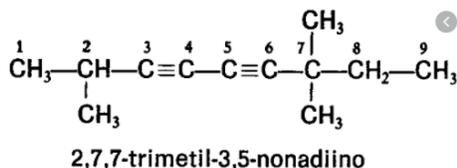
### Nomenclatura de alquinos ramificados

Para nombrar a los alquinos ramificados, utilizamos las mismas reglas que y con los alcanos y alquenos:

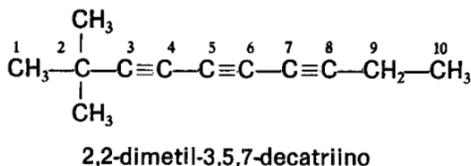
1. Seleccionar la cadena principal. Esta es la cadena que contiene el mayor número de átomos de carbono y contiene el triple o los triples enlaces. Indicar la posición del enlace múltiple mediante el número del primer carbono que contenga dicho enlace.
2. Numerar los carbonos en la cadena principal, de tal forma que se les asigne el menor número posible a los triples enlaces. Es decir, empezando por el extremo donde este mas cerca el triple enlace.
3. Cuando en un compuesto hay dos o más ramificaciones iguales, no se repite el nombre, se le añade un prefijo numeral. Los prefijos numerales son: di, tri, tetra, penta, etc.
4. Si los radicales son diferentes, se escriben las ramificaciones en orden de menor a mayor complejidad, por último, se escribe el nombre del alquino, es decir de la cadena mas larga con la terminación **ino**, si hay dos triples enlaces la terminación cambia por **diino**, si hay tres triples enlaces la terminación es **triino**.

EJEMPLO:

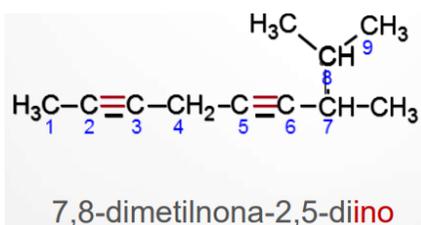
A.



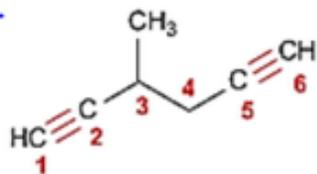
B.



C.



D.



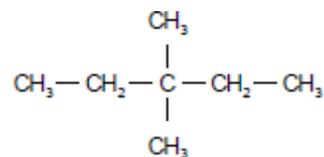
3 metil- 1,5 hexadieno

## ACTIVIDAD

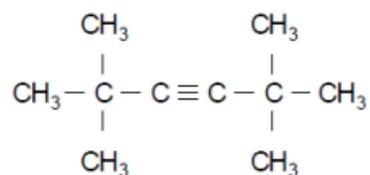
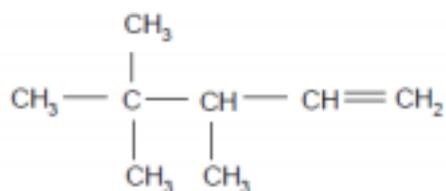
- Hacer un cuadro comparativo entre los hidrocarburos (ALCANOS, ALQUENOS y ALQUINOS).
- Mencione algunos usos de los hidrocarburos
- Nombrar los siguientes compuestos



e.



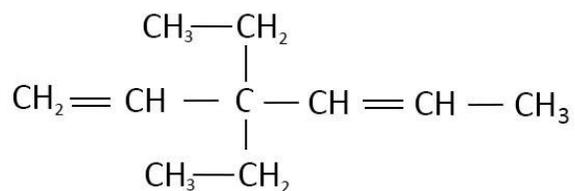
b.



f.



d.



4. Escribe las estructuras de los siguientes compuestos
  - a. 2-metilpropano
  - b. 2, 2, 3-trimetilbutano
  - c. 4,5 dimetil,2 hexeno.
  - d. 1,3,5 octatrieno
  - e. 2-pentino
  - f. 2,2,5-trimetil-3-heptino
  - g. 3-metil-1-butino
5. Mencione las características de los compuestos orgánicos.
6. Cuales son las fuentes de los compuestos orgánicos.