

NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

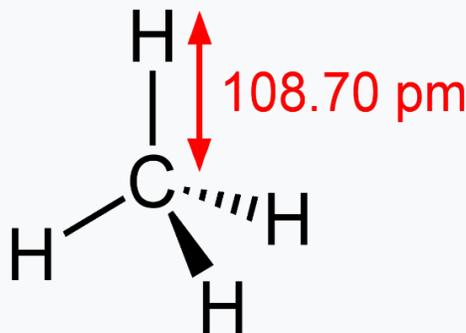
### QUIMICA ORGANICA HIDROCARBUROS

- **DBA:** Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, hemolisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.
- **ESTANDARES:** Representa las reacciones químicas entre compuestos orgánicos utilizando fórmulas y ecuaciones químicas y la nomenclatura propuesta por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). que Clasifica compuestos orgánicos y moléculas de interés biológico (alcoholes, fenoles, cetonas, aldehídos, carbohidratos, lípidos, proteínas)
- **CONTENIDO TEMÁTICO:** Hidrocarburos. - Alcanos y ciclo alcanos. – Alquenos. - Alquinos. – Aromáticos. - Alcoholes.
- **TIEMPO:** periodo comprendido entre 6 de octubre y 17 de octubre.
- **METODOLOGÍA:** lectura del taller, desarrollar las actividades propuestas en la guía y argumentar las preguntas propuestas. La retroalimentación y acompañamiento presencial será según horario.
- **EVALUACIÓN:** 50 % Lectura y desarrollo de la guía y 50% sustentación por medio de una prueba escrita.  
**Observaciones y recomendaciones:** Leer concienzudamente la parte teórica de la guía, desarrollar las actividades propuestas con letra legible en hojas de tamaño carta. Debe tener el número de la actividad y la letra que corresponde, y anexarlas a una carpeta debidamente marcada **y grapada**.

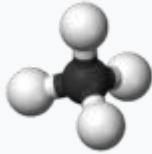
### HIDROCARBUROS

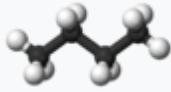
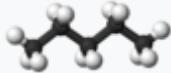
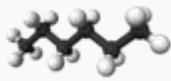
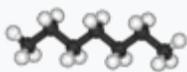
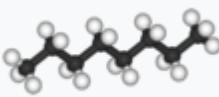
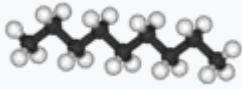
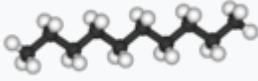
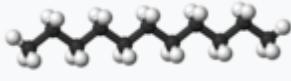
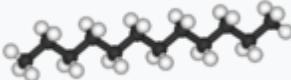
Los **alcanos** son **hidrocarburos**, es decir, compuestos que solo contienen átomos de **carbono e hidrógeno**. La **fórmula general** para alcanos alifáticos (de cadena lineal) es  $C_nH_{2n+2}$ , y para **cicloalcanos (cadena cerrada)** es  $C_nH_{2n}$ . También reciben el nombre de **hidrocarburos saturados**, ya que carecen de **enlaces dobles o triples** y, por tanto, todos sus carbonos presentan **hibridación  $sp^3$** .

**Alcanos alifáticos :** Los alcanos alifáticos pueden ser de cadena lineal o ramificada, siendo la relación de **carbono e hidrógeno  $C_nH_{2n+2}$** , donde "n" representa el número de átomos de carbono de la **molécula**. Su reactividad es muy reducida en comparación con otros compuestos orgánicos. Todos los enlaces de los alcanos son sencillos (esto es, de **tipo sigma**), es decir, **covalentes** que comparte un par de **electrones** en un **orbital s**, por lo cual la estructura de un alcano sería de la forma, donde cada línea o barra representa un enlace covalente donde se comparten equitativamente un par de electrones entre los **átomos enlazados**.



El alcano más sencillo es el **metano ( $CH_4$ )** con un solo átomo de carbono. Otros alcanos conocidos son el **etano**, **propano** y el **butano** con dos, tres y cuatro átomos de carbono respectivamente. A partir de cinco carbonos, los nombres se derivan de acuerdo al número de átomos de carbono que posea la molécula.

Numero de Átomos de carbono	Nombre	Fórmula molecular y formula condensada	Modelo
1	Metano	$CH_4$	

Numero de Átomos de carbono	Nombre	Fórmula molecular y formula condensada	Modelo
2	Etano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ $\text{C}_2\text{H}_6$	
3	Propano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $\text{C}_3\text{H}_8$	
4	Butano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $\text{C}_4\text{H}_{10}$	
5	Pentano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$ $\text{C}_5\text{H}_{12}$	
6	Hexano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$ $\text{C}_6\text{H}_{14}$	
7	Heptano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$ $\text{C}_7\text{H}_{16}$	
8	Octano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$ $\text{C}_8\text{H}_{18}$	
9	Nonano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_3$ $\text{C}_9\text{H}_{20}$	
10	Decano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{CH}_3$ $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	
11	Undecano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_9 - \text{CH}_3$ $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	
12	Dodecano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CH}_3$ $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	

## NOMENCLATURA DE ALCANOS

En los orígenes de la química, los compuestos orgánicos eran nombrados por sus descubridores. La urea recibe este nombre por haber sido aislada de la orina.

El ácido barbitúrico fue descubierto por el químico alemán Adolf von Baeyer, en 1864. Se especula que le dio este nombre en honor de una amiga llamada Bárbara.

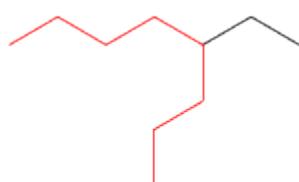
La ciencia química fue avanzando y el gran número de compuestos orgánicos descubiertos hicieron imprescindible el uso de una nomenclatura sistemática.

En el sistema IUPAC de nomenclatura un nombre está formado por tres partes: prefijos, principal y sufijos; Los prefijos indican los sustituyentes de la molécula; el sufijo indica el grupo funcional de la molécula; y la parte principal el número de carbonos que posee. Los alcanos se pueden nombrar siguiendo siete etapas:

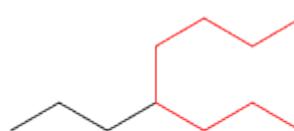
**Regla 1.-** Determinar el número de carbonos de la cadena más larga, llamada cadena principal del alcano. Obsérvese en las figuras que no siempre es la cadena horizontal.



4-Metiloctano



4-Etiloctano



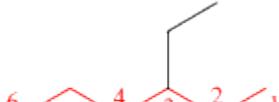
4-Propiloctano

El nombre del alcano se termina en el nombre de la cadena principal (octano) y va precedido por los sustituyentes.

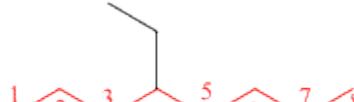
**Regla 2.-** Los sustituyentes se nombran cambiando la terminación –ano del alcano del cual derivan por –ilo (metilo, etilo, propilo, butilo). En el nombre del alcano, los sustituyentes preceden al nombre de la cadena principal y se acompañan de un localizador que indica su posición dentro de la cadena principal. La numeración de la cadena principal se realiza de modo que al sustituyente se le asigne el localizador más bajo posible.



2-Metilpentano

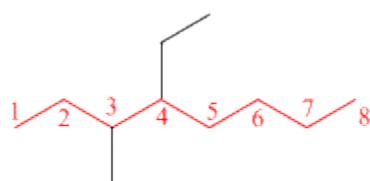


3-Etilhexano



4-Etiloctano

**Regla 3.-** Si tenemos varios sustituyentes se ordenan alfabéticamente precedidos por los localizadores. La numeración de la cadena principal se realiza para que los sustituyentes en conjunto tomen los menores localizadores.



4-Etil-3-metiloctano

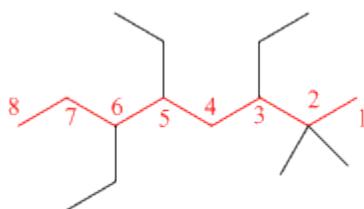


2,4-Dimetilhexano

Si varios sustituyentes son iguales, se emplean los prefijos di, tri, tetra, penta, hexa, para indicar el número de veces que aparece cada sustituyente en la molécula. Los localizadores se separan por comas y debe haber tantos como sustituyentes.



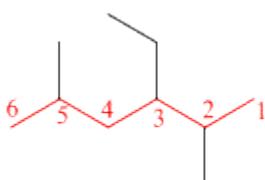
3,3,4,4-Tetrametilhexano



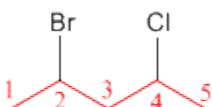
3,5,6-Trietil-2,2-dimetiloctano

Los prefijos de cantidad no se tienen en cuenta al ordenar alfabéticamente.

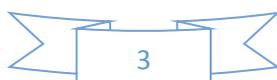
**Regla 4.-** Si al numerar la cadena principal por ambos extremos, nos encontramos a la misma distancia con los primeros sustituyentes, nos fijamos en los demás sustituyentes y numeramos para que tomen los menores localizadores.



3-Etil-2,5-dimetilhexano

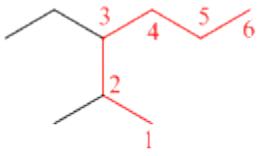


2-Bromo-4-cloropentano

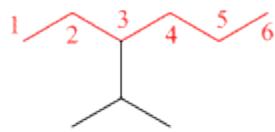


**Regla 5.-** Si al numerar en ambas direcciones se obtienen los mismos localizadores, se asigna el localizador más bajo al sustituyente que va primero en el orden alfabético.

**Regla 6.-** Si dos a más cadenas tienen igual longitud, se toma como principal la que tiene mayor número de sustituyentes.

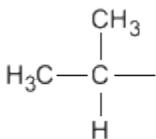


**3-Etil-2-metilhexano**  
(Correcto)

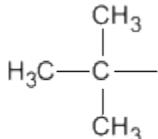


**3-Isopropilhexano**  
(Incorrecto)

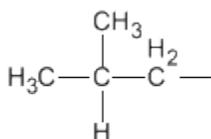
**Regla 7.-** Existen algunos sustituyentes con nombres comunes aceptados por la IUPAC, aunque se recomienda el uso de la nomenclatura sistemática.



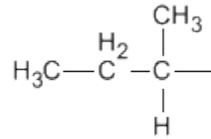
**isopropilo**



**tert-butilo**

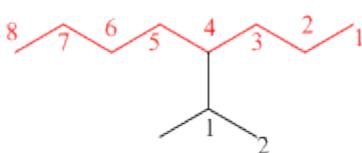


**isobutilo**

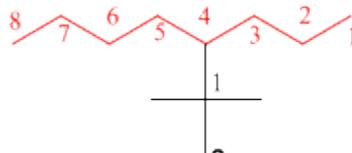


**sec-butilo**

Los nombres sistemáticos de estos sustituyentes se obtienen numerando la cadena comenzando por el carbono que se une a la principal. El nombre del sustituyente se forma con el nombre de la cadena más larga terminada en -ilo, anteponiendo los nombres de los sustituyentes que tenga dicha cadena secundaria ordenados alfabéticamente. Veamos un ejemplo:

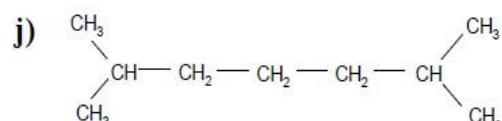
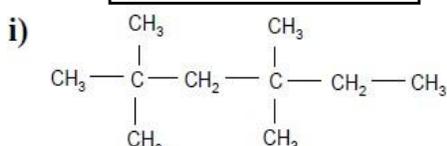
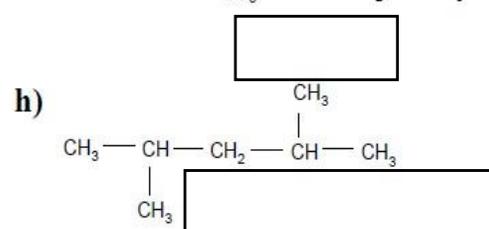
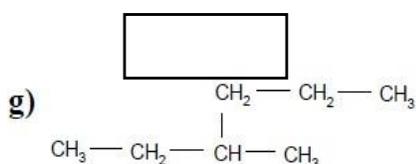
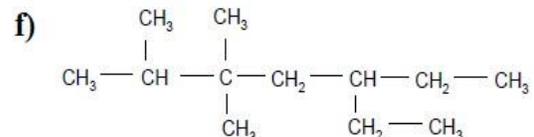
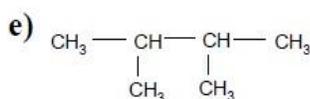
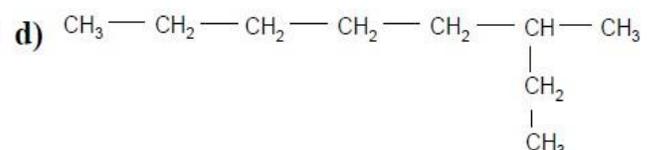
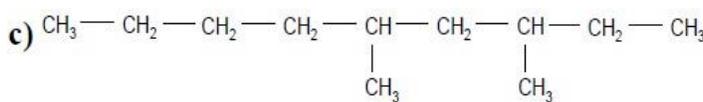
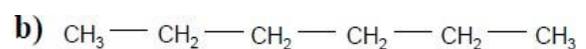
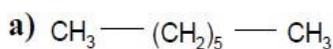


**4-Isopropiloctano**  
**4-(1-metiletil)octano**



**4-tert-butil octano**  
**4-(1,1-dimetiletil)octano**

**ACTIVIDAD 1. Escriba el nombre de los siguientes hidrocarburos. (haga la formula estructural en las hojas en blanco y el nombre correspondiente y las anexa a una carpeta).**



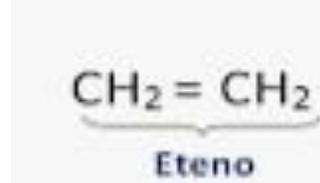
**ACTIVIDAD 2. Elabore la Formula estructural los siguientes compuestos: (en hojas en blanco)**

a) Dodecano	b) 2,2-dimetilbutano
c) 3,5-dimetilheptano	d) 3-metilhexano
e) 3,3,6-trietil-6-metiloctano	

**Los Alquenos.**

Son un tipo de hidrocarburos que contienen **enlaces dobles carbono-carbono en su cadena principal**. También se conocen como **olefinas**. Estos compuestos abundan en la naturaleza. Donde podemos destacar a **El eteno**, un compuesto que controla el crecimiento de las plantas, la germinación de las semillas y la maduración de los frutos.

**Nomenclatura de Alquenos:**



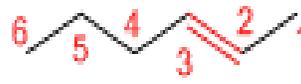
Para nombrar los alquenos, se reemplaza la terminación -ano del correspondiente alcano por la terminación -eno. Por su estructura los alquenos más simples son el eteno (2C) y el propeno (3C), también llamados etileno y propileno a nivel industrial.

Reglas para nombrar los alquenos:

**Regla 1.-** Se elige como cadena principal la de mayor longitud que contenga el doble enlace. La numeración comienza en el extremo que otorga al doble enlace el menor localizador (ubicación del doble enlace).



**But-1-eno**



**Hex-2-eno**

**Regla 2.-** El nombre de los sustituyentes se antepone al de la cadena principal y se acompaña de un localizador que indica su posición en la molécula. La molécula se numera de modo que el doble enlace tome el localizador más bajo.

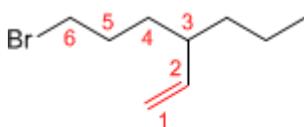


**2-Propilhex-1-eno**

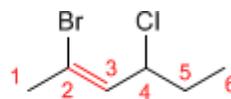


**4-Metil-2-penteno**

**Regla 3.-** Para el caso de que existan varios sustituyentes, se deben nombrar alfabéticamente y se indican los respectivos localizadores.

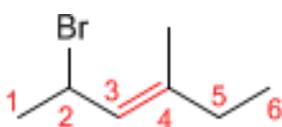


**6-Bromo-3-propilhex-1-eno**



**2-Bromo-4-clorohex-2-eno**

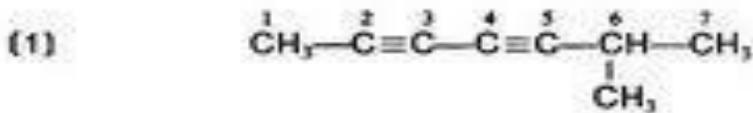
**Regla 4.-** En el caso de que el doble o triple enlace esté a igual distancia de ambos extremos, se debe numerar por el extremo en que los sustituyentes tomen los menores localizadores.



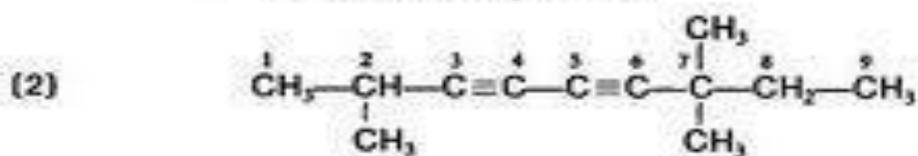
**2-Bromo-4-metilhex-3-eno**



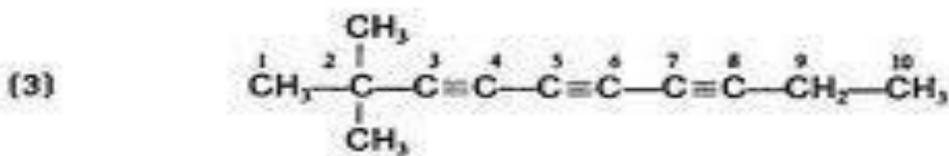
**3,5-Dimetiloct-4-eno**



6-metil-2,4-heptadiino

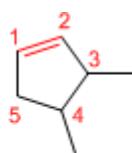


2,7,7-trimetil-3,5-nonadiino

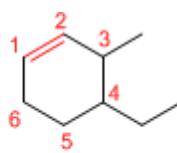


2,2-dimetil-3,5,7-decatriino

**Regla 5.-** En compuestos cíclicos resulta innecesario indicar la posición del doble enlace, puesto que siempre se encuentra entre las posiciones 1 y 2.



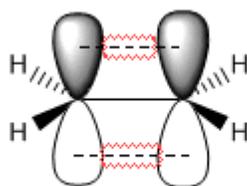
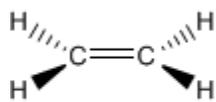
3,4-Dimetilciclopenteno



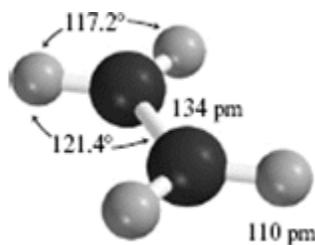
4-Etil-3-metilciclohexeno

Tenga presente de que cada anillo o ciclo de una molécula implica la pérdida de dos hidrógenos respecto a un alcano de fórmula  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ . La presencia de los dobles enlaces se denomina grado de insaturación.

Los siguientes modelos muestran la estructura, distancias y ángulos de enlace del eteno. Cada uno de los carbonos de la molécula tiene hibridación  $\text{sp}^2$ . Su geometría es plana, con ángulos de enlace próximos a los  $120^\circ$ .

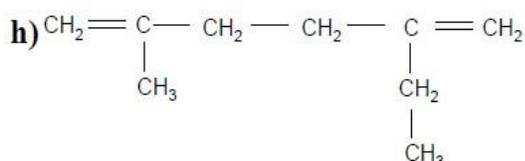
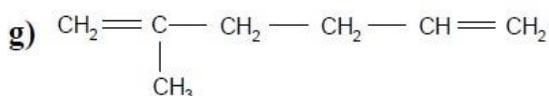
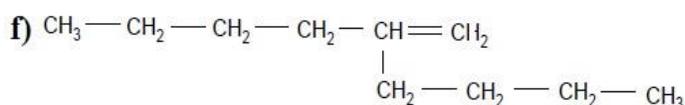
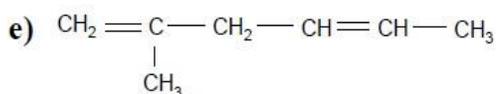
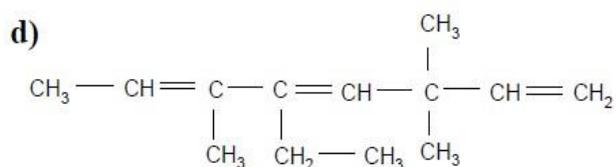
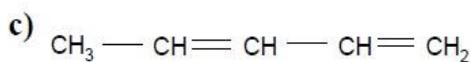
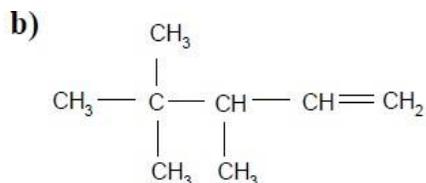
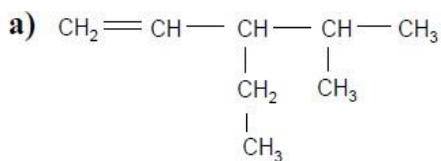


Enlace en alquenos



Los alquenos presentan puntos de fusión y ebullición próximos a los alcanos correspondientes.

**ACTIVIDAD 3. Nombre estos hidrocarburos (haga las formulas estructurales en hojas en blanco y escribe el nombre de cada estructura y las anexa a una carpeta)**



**ACTIVIDAD 4: Formula estructural de los siguientes compuestos (en hojas en blanco)**

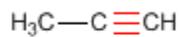
a) 3-hepteno	b) 1,3,6-heptatrieno
c) 3-propil-1-hepteno	d) 2-metil-1,4-hexadieno
e) 4,5-dimetil-2-hexeno	

**NOMENCLATURA DE ALQUINOS**

**Regla 1.** Los alquinos responden a la fórmula  $C_nH_{2n-2}$  y se nombran sustituyendo el sufijo -ano del alca-no con igual número de carbonos por -ino.



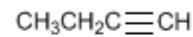
Etino



Propino

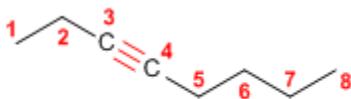


But-2-ino

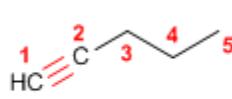


But-1-ino

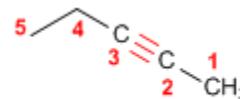
**Regla 2.** Se elige como cadena principal la de mayor longitud que contiene el triple enlace. La numeración debe otorgar los menores localizadores al triple enlace.



Oct-3-ino

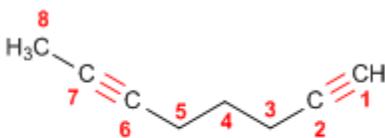


Pent-1-ino

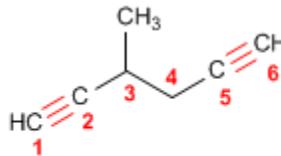


Hex-2-ino

**Regla 3.** Cuando la molécula tiene más de un triple enlace, se toma como principal la cadena que contiene el mayor número de enlaces triples y se numera desde el extremo más cercano a uno de los enlaces múltiples, terminando el nombre en -diino, triino, etc.



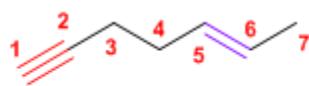
Octa-1,6-diino



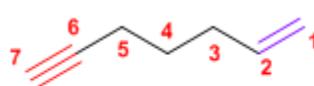
3-Metilhexa-1,5-diino

**Regla 4.** Si el hidrocarburo contiene dobles y triples enlaces, se procede del modo siguiente:

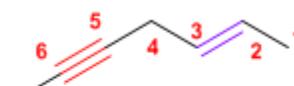
1. Se toma como cadena principal la que contiene al mayor número posible de enlaces múltiples, prescindiendo de si son dobles o triples.
2. Se numera para que los enlaces en conjunto tomen los localizadores más bajos. Si hay un doble enlace y un triple a la misma distancia de los extremos tiene preferencia el doble.
3. Si el compuesto tiene un doble enlace y un triple se termina el nombre en -eno-ino; si tiene dos dobles y un triple, -dieno-ino; con dos triples y un doble la terminación es, -eno-diino



Hept-5-eno-1-ino

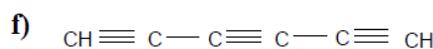
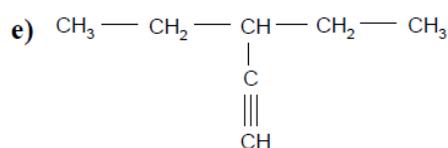
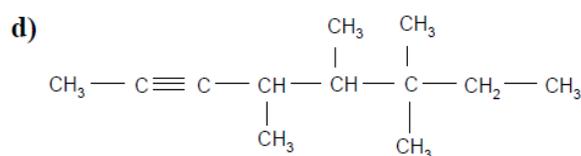
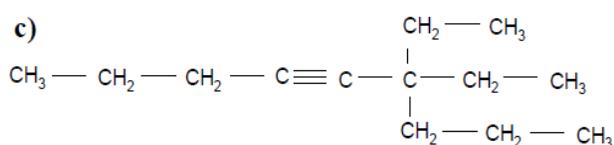
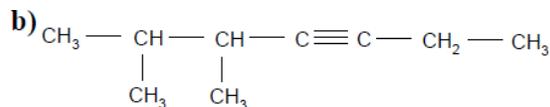
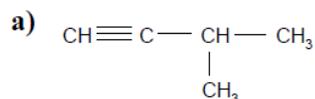


Hept-1-eno-6-ino



Hept-2-eno-5-ino

**ACTIVIDAD 5: Nombre estos hidrocarburos: (en hojas en blanco)**

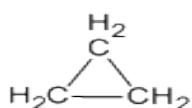


**ACTIVIDAD 6: FORMULA ESTRUCTURAL estos compuestos: (en hojas en blanco)**

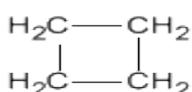
a) 2-pentino	b) 3-octino
c) 3-etil-4-metil-1,5-hexadiino	d) 7-metil-1,4,8-nonatriino
e) 2,5-heptadiino	

**CICLOALCANOS:** Los alcanos cíclicos o cicloalcanos son, como su nombre indica, hidrocarburos de **cadena cíclica o cerrada**. En ellos la relación C/H es  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ . Sus características físicas son similares a las de los alcanos no cíclicos, pero sus características químicas difieren sensiblemente, especialmente aquellos de cadena más corta, que tienen propiedades más similares a las de los **alquinos**.

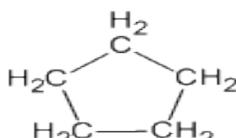
Los cicloalcanos son alcanos que tienen los extremos de la cadena unidos, formando un ciclo. Tienen dos hidrógenos menos que el alcano del que derivan, por ello su fórmula molecular es  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ . Se nombran utilizando el prefijo ciclo seguido del nombre del alcano.



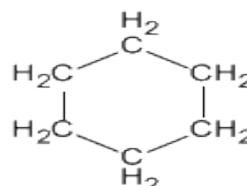
**Ciclopropano**



**Ciclobutano**



**Ciclopentano**



**Ciclohexano**

Es frecuente representar las moléculas indicando sólo su esqueleto. Cada vértice representa un carbono unido a dos hidrógenos.



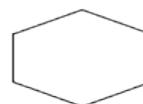
**Ciclopropano**



**Ciclobutano**

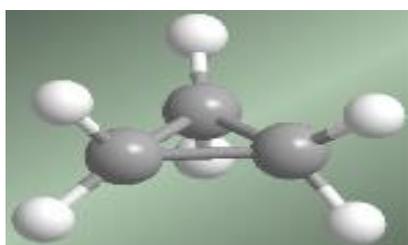


**Ciclopentano**



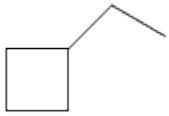
**Ciclohexano**

**CICLOPROPANO:** Es el único cicloalcano plano. Se caracteriza por una gran tensión angular debida a ángulos de enlace muy inferiores a  $109,5^\circ$ . Los orbitales  $\text{sp}^3$  de los carbonos que forman el ciclo solapan curvándose hacia el exterior, para disminuir la tensión. Dando lugar a unos enlaces curvos llamados enlaces banana. El ciclopropano presenta tres hidrógenos enfrentados por cada una de sus caras (hidrógenos eclipsados), que aumentan aun más la tensión de la molécula. Es por ello el cicloalcano más inestable.

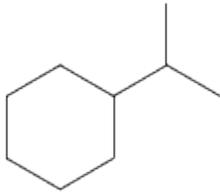


Las reglas IUPAC para nombrar cicloalcanos son muy similares a las estudiadas en los alcanos.

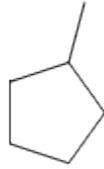
**Regla 1.-** En cicloalcanos con un solo sustituyente, se toma el ciclo como cadena principal de la molécula. Es innecesaria la numeración del ciclo.



**Etilciclobutano**



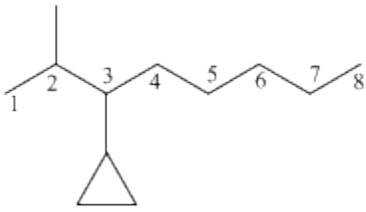
**Isopropilciclohexano**



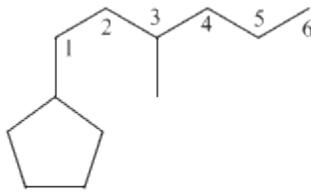
**Metilciclopentano**

Si la cadena lateral es compleja, puede tomarse como cadena principal de la molécula y el ciclo como un sustituyente. Los cicloalcanos como sustituyentes se nombran cambiando la terminación –ano por –ilo.

**Regla 2.-** Si el cicloalcano tiene dos sustituyentes, se nombran por orden alfabético. Se numera el ciclo comenzando por el sustituyente que va antes en el nombre.

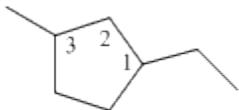


**3-Ciclopropil-2-metiloctano**

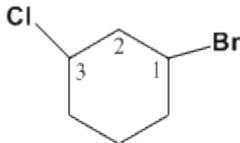


**1-Ciclopentil-3-metilhexano**

**Regla 3.-** Si el anillo tiene tres o más sustituyentes, se nombran por orden alfabético. La numeración del ciclo se hace de forma que se otorguen los localizadores más bajos a los sustituyentes.



**1-Etil-3-metilciclopentano**



**1-Bromo-3-clorociclohexano**

En caso de obtener los mismos localizadores al numerar comenzando por diferentes posiciones, se tiene en cuenta el orden alfabético

**ACTIVIDAD 7: FORMULA ESTRUCTURAL estos compuestos: (hojas en blanco)**

a) metilciclopropano	b) 1,2 – diclorociclobutano
c) 4 – ciclopropil – 2 – bromo hexano	d) 1 – etil – 4 – yodo ciclopentano
e) 1 – bromo – 4 – yodo ciclohexano	