Identificación

FECHA	Septiembre de 2011
UNIDAD	Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida
APRENDIZAJE	9. Establece a partir de los electrones de valencia y de su valor de electronegatividad que el carbono es tetravalente y que las uniones C-C y carbono con otro elemento son covalentes. (N2) 10. Reconoce la capacidad del carbono para formar enlaces sencillos, dobles y triples, con base en su distribución electrónica. (N2) 11. Explica mediante la estructura atómica del carbono su capacidad para formar cadenas. (N2) 12. Clasifica a los hidrocarburos en saturados e insaturados por su tipo de enlace (N2) 13. Representa hidrocarburos sencillos por medio de fórmulas semidesarrolladas. (N2) 14. Reconoce la importancia de la posición de los átomos en las moléculas mediante la elaboración de modelos estructurales. (N3)
TEMA	**¿Por qué el carbono es el elemento predominante en los alimentos?**
PALABRAS CLAVE	Configuración electrónica del carbono Electronegatividad, tetravalencia Relación estructura propiedad. Hidrocarburos. Saturados e insaturados Enlace covalente. Sencillo, doble y triple Isomería. Estructural. electrones de valencia, estructura atómica del carbono, capacidad para formar cadenas.
AUTORES	Guadalupe Carballo Balvanera, Evelia Morales

Objetivo(s)

El alumno:

- Reconocerá las características del átomo de carbono y su capacidad para formar diferentes estructuras, por medio de su representación en formulas y modelos estructurales para comprender la clasificación entre hidrocarburos saturados e insaturados.

INDICE DE NAVEGACIÓN

1. *Introducción*
2. *Propiedades del carbono*
   Ejercicio 1

3. *Hidrocarburos*
   Ejercicio 2
4. *Fórmulas*
   Ejercicio 3
   Ejercicio 4
   Ejercicio 5
5. *Isomería*
   Ejercicio 6
6. *Estructura - Propiedad*
   Ejercicio 7
7. *Actividad Final*
8. *Glosario*
9. *Bibliografía*
10. *Créditos*

1. INTRODUCCIÓN

El carbono es un elemento único en la naturaleza ya que tiene la cualidad de formar un número muy grande de compuestos, característica que no presentan el resto de elementos que existen en nuestro entorno. Se encuentra libre en la corteza terrestre en diferentes formas alotrópicas y también formando compuestos presentes en diversos minerales como caliza, dolomita, yeso, mármol, carbonatos, entre otros. En la atmósfera podemos hallarlo en el dióxido y monóxido de carbono.

Sin embargo, algo muy interesante del carbono es la extensa variedad de compuestos que forma cuando se combina con hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y otros elementos, que son la base principal de la composición de todos los seres vivos, animales y vegetales y por ello se les llama compuestos orgánicos.

Una fuente muy importante de compuestos del carbono es el petróleo llamado también "oro negro", debido la gran cantidad de derivados que se pueden extraer de esta mezcla y la amplia gama de aplicaciones que tienen, en la rama energética, textil, farmacéutica, etc.

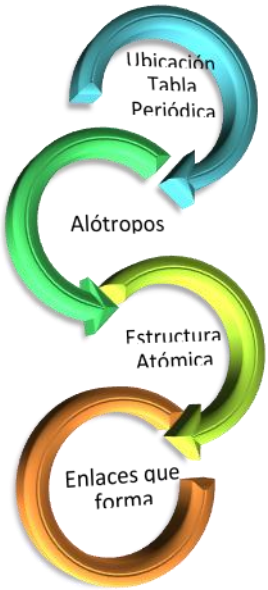
En este material reconocerás las características del átomo de carbono y su capacidad para formar diferentes estructuras, por medio de su representación en formulas y modelos estructurales para comprender la clasificación entre hidrocarburos saturados e insaturados.

Desarrollo

2. PROPIEDADES DEL CARBONO

Escenario

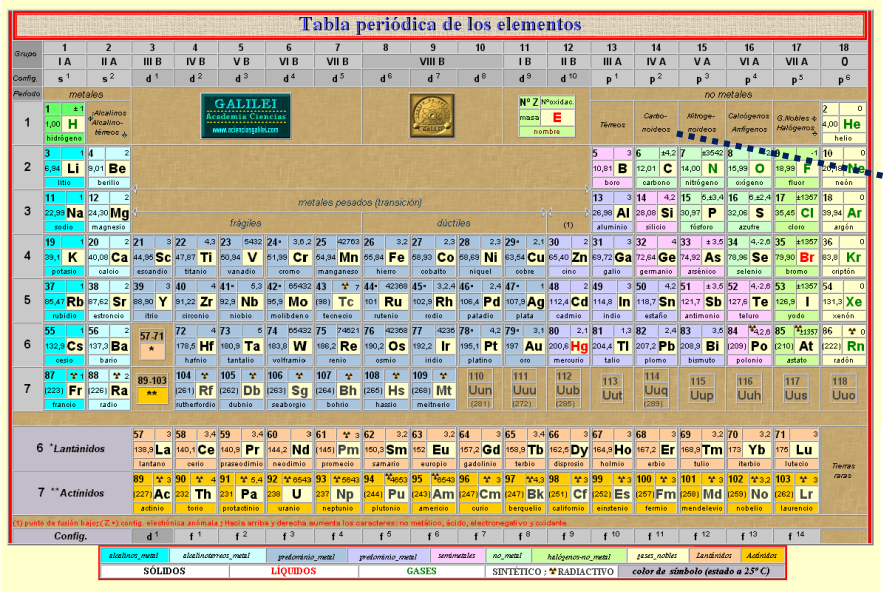
Como verás, el estudio de este elemento es muy amplio, por ello, nosotros empezaremos por revisar las principales propiedades del carbono que nos permitan explicar el **cómo y por qué**, logra este elemento formar la amplia gama de compuestos orgánicos, que son la base de la composición de los seres vivos: animales y vegetales.



Consulta el siguiente video "El carbono" : **OBJETO DE APRENDIZAJE: VIDEO TEXTO**
http://www.youtube.com/watch?v=365Iq9EYNE0&feature=related

a. Ubicación del Carbono en la Tabla Periodica.

El carbono es el primer elemento de la familia IV A de los **elementos representativos**,
es un **no metal** y se une químicamente con otros elementos para formar compuestos inorgánicos, como carburos (CaC_2), óxidos (CO_2) y sales (Na_2CO3); pero también forma una inmensa gama de **compuestos orgánicos** también llamados compuestos del carbono, los cuales forman parte de las estructuras de los organismos vegetales y animales, los que a su vez son la fuente principal de la alimentación humana.



http://www.acienciasgalilei.com/qui/tablaperiodica0.htm

Número atómico	6
Valencia	4
No. Oxidación	1, +4, -4
Electronegatividad	2.5
Masa atómica	12 (g/mol)
Radio atómico (A^o)	0.914
Radio covalente (A^o)	0.77
Configuración electrónica	$1s^2 2s^2 2p^2$

b. Alótropos

:

Estructura, **Propiedades Generales**, **Propiedades Físicas**;

Consideremos primero como encontramos este elemento en la naturaleza, si observas la fotografía que aparece abajo,

¿Podrías decir si ambos materiales son una misma ***sustancia***?

La respuesta es ¡ **SI !**, aunque su apariencia y sus propiedades son completamente diferentes se trata de la misma sustancia, y es que se ha comprobado experimentalmente que tanto en el diamante como en el grafito se encuentran formados solamente por átomos de **CARBONO**; pero, **¿que establece estas diferencias?** la respuesta la encontramos en la forma en que sus átomos se entrelazan y se distribuyen, adquiriendo **estructuras diferentes** que establecen formas y características distintas. El grafito tiene exactamente el mismo tipo de átomos que el diamante, pero por estar unidos y dispuestos en diferente forma, su textura, fuerza y color son diferentes; sin embargo, la descomposición del diamante es extremadamente lenta que sólo es apreciable a escala geológica. A las diferentes estructuras de sustancias con el mismo tipo de átomos se le conoce como formas **alotrópicas**, en este caso el diamante y el grafito son dos de los alótropos naturales más abundantes del carbono, en la actualidad se consideran ocho formas alotrópicas de este elemento.

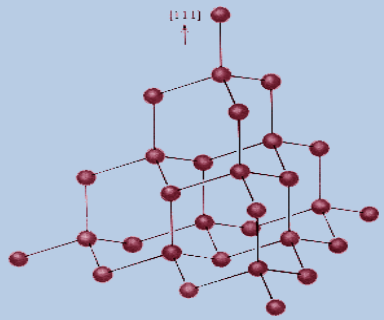
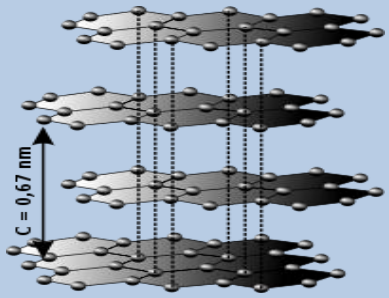
En las siguientes imágenes podrás observar la diferencia en estructura y propiedades, haciendo clic en cada una de las imágenes del grafito y diamante.
Instrucción para el alumno: Haz clic en el fichero para comparar las características de las siguientes formas alotrópicas del carbono

EL CARBONO

El Diamante

El Grafito

Estructura
Propiedades Generales
Propiedades Físicas

Estructura Diamante	Estructura Grafito
	

Propiedades Generales	Propiedades Generales
El diamante es un material con características físicas muy características, debido a sus fuertes enlaces covalentes entre sus átomos de carbono tiene la más alta dureza y conductividad térmica registrada de todos los materiales, por ello se utiliza mucho como herramienta de corte y pulido. La estructura nanoscópica del diamante consiste en que cada átomo de carbono forma sus cuatro enlaces sencillos con otros átomos de carbono, formando una estructura tetraédrica y estos tetraedros se acomodan a su vez en una variante de la **estructura cristalina cúbica** centrada en la cara, lo que le da mayor orden y estabilidad, denominada “red cristalina”. Esta forma alotrópica del elemento carbono es la	El grafito es la forma alotrópica más estable del carbono**.** En el grafito los átomos de carbono presentan enlaces dobles C=C, lo que significa que cada carbono tiene una estructura plana con ángulos de enlaces de 120º, estas estructuras básicas se van enlazando de tal forma que logran la estructura laminar del grafito (estructura hexagonal como se observa en la figura), así, el grafito está formado por laminillas apiladas. Las uniones covalentes entre los átomos de una sola capa son extremadamente fuertes, en cambio las uniones entre las capas son más débiles ya que la unión entre éstas se debe a fuerzas de Van der Waals, debido a esto se logra que haya un desplazamiento de las lámi-

segunda forma más estable del carbono.	nas a la hora de escribir con un lápiz de grafito y estas vayan quedándose en el papel.

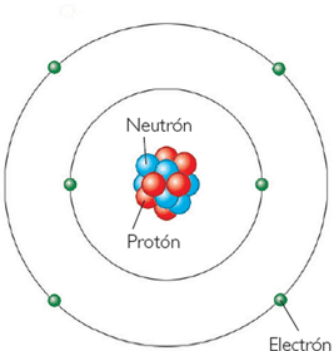
Propiedades Físicas	**Propiedades Físicas**
Color: típicamente de gris a incoloro, amarillo o marrón si posee impurezas. **Forma**: Isométrico-hexoctaédrico (sistema cristalino cúbico) **Fractura**: Concoidal **Dureza:** 10 **Densidad**: 3.5-3.53 g/cm3 **Índice de refracción** 2.4175-2.4178 **Propiedades Ópticas:** refractiva simple	**Color:** negro acero, gris **Forma**: sistema cristalino hexagonal. **Fractura:** escamosa. **Dureza**: 1-2 **Densidad:** 2.09 a 2.23 g/cm3 **Índice de refracción**: opaco **Propiedades Ópticas**: ninguna

Te sugerimos realizar el ejercicio 1

c. Estructura Atómica

Modelo de Bohr

Modelo de Bohr para explicar algunas propiedades del Carbono

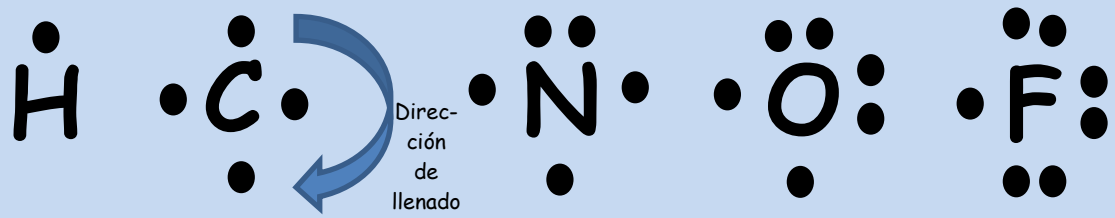


Mencionamos que el carbono es un elemento de número atómico 6, por lo tanto tiene 6 protones en su núcleo y 6 electrones girando en su alrededor; existen varios isótopos, aunque el más abundante tiene 6 neutrones.
Los electrones de este átomo se distribuyen en dos niveles: dos electrones en el primer nivel energético y cuatro en el segundo. Esta configuración electrónica hace que los átomos de carbono tengan múltiples posibilidades para unirse a otros átomos de manera que después de combinarse tenga su nivel externo completo. De acuerdo a la distribución electrónica de Bohr, para que este último nivel esté completo deberá contener 8 electrones y por lo tanto los átomos de C podrán combinarse con átomos que puedan contribuir con los electrones faltantes.

En general, a los electrones que tienen los átomos en su último nivel energético se les llama **electrones de valencia,** de esta forma, el átomo de C tiene cuatro electrones de valencia. Por otro lado, un modelo que complementa al anterior y nos permite explicar el número de enlaces que pueden tener los átomos de C al formar moléculas, es el llamado **Modelo de puntos de Lewis**, en la cual se representan **únicamente estos electrones de valencia** ya que solo ellos participan en los enlaces químicos. Este modelo indica que solo los electrones que quedan sin pareja pueden formar enlaces químicos, precisamente completando su pareja de electrones.

Ligh box

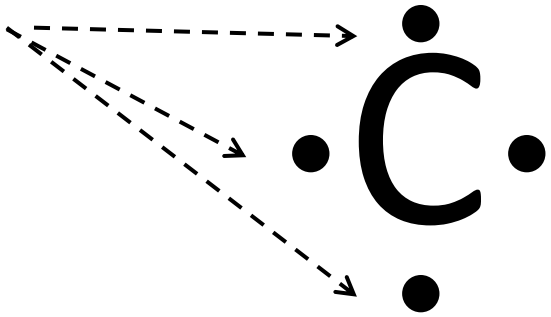
*En el **modelo de puntos de Lewis** se escribe el símbolo del elemento y se colocan siguiendo la dirección de las manecillas del reloj primero: un electrón en la parte superior, otro a su derecha, otro abajo y otro del lado izquierdo del símbolo. Si el elemento por representar tuviera más electrones se coloca otro en la parte superior, para representar un par de electrones hasta completar los ocho electrones, de acuerdo con la **regla del octeto**. Ejemplos:*



Solo los electrones que quedan sin pareja pueden formar enlaces químicos, precisamente completando su pareja de electrones.

Así, considerando que el carbono tiene cuatro electrones en su último nivel (electrones de valencia) se le llama ***tetravalente***, siendo la representación de su estructura de Lewis de la siguiente forma:

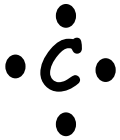
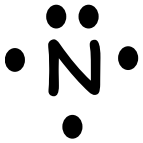
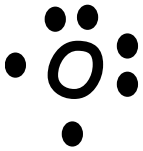
Cuatro Electrones de valencia



Instrucciones técnicos: Animación donde aparezca el símbolo del carbono "C" y posteriormente vayan apareciendo los puntos que representan a los electrones de valencia, primero el de la parte superior, después el de la derecha, el de abajo y finalmente el de la izquierda.

En una estructura de Lewis el número de electrones sin pareja determina el número de enlaces que se pueden formar en un átomo. Así los átomos de carbono tendrán la posibilidad de formar cuatro enlaces; ya que, en general, los átomos tienden a tener completa su capa de valencia para lograr su estabilidad energética; en el caso del Carbono esto se logra al unirse con otros elementos mediante la compartición de electrones (***enlace covalente***). El modelo de Lewis ayuda a explicar de forma sencilla la unión covalente que se da entre los diferentes átomos que se unen en los compuestos orgánicos. En éstos es común encontrar a los átomos de C unido a otros elementos como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno,

azufre y fósforo (CHONSP), los cuales tienen un número de electrones igual al número de la familia a la que corresponden.

Familia	I A		IV A	V A	VI A
Modelos de Lewis					

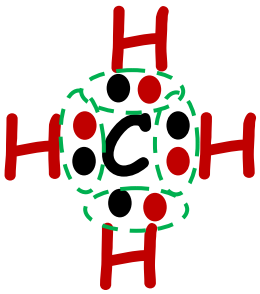
La distribución de electrones ayuda a explicar las múltiples posibilidades que tienen los átomos de carbono para unirse consigo mismo formando largas cadenas, las cuales pueden continuar de manera horizontal, vertical, hacia adelante o hacia atrás. El modelo también explica cómo se enlazan los átomos de C con átomos de otros elementos.

d. Enlaces que forma

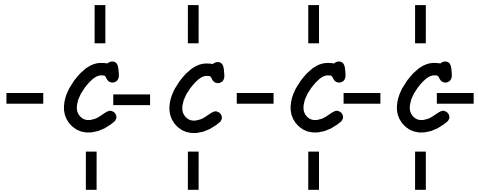
Esta figura muestra los **enlaces covalentes** que se pueden formar entre los átomos de C mediante la compartición de electrones, aunque también se muestran electrones sin pareja que pueden establecer otros enlaces.

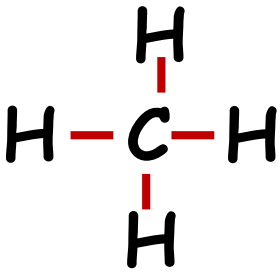
Cada enlace covalente se forma con un par de electrones, uno de cada átomo que se une.

La figura muestra los enlaces covalentes que se pueden formar entre los átomos de C y los átomos de H.



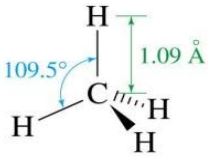
En las estructuras desarrolladas de los diferentes compuestos orgánicos es común visualizar el par de electrones que se comparte como una línea que une los símbolos, como se muestra a continuación:



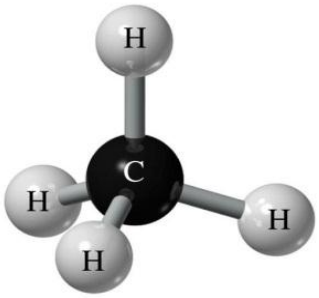


El metano es el compuesto más pequeño de los millones de compuestos que llegan a formarse cuando se combinan átomos carbono e hidrógeno.

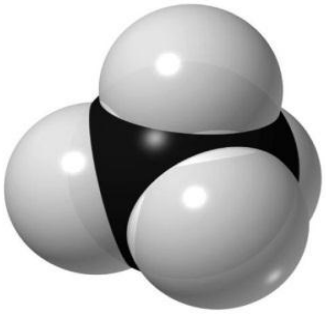
Otras representaciones del metano son las siguientes:



a) Representación de líneas en tres dimensiones.



b) Modelo de esferas y palos.



c) Modelo de bolas compactas

PARA SABER MÁS 1
ENLACE COVALENTE ANEXO1

Consulta el siguiente video "Enlaces carbono-carbono" VIDEO-TEXTO:

http://www.youtube.com/watch?v=YQ3k_NgvrxI&feature=related

Ejercicio 1

Encuentra tres formas alotrópicas del carbono.

Propósito: Con este ejercicio observarás que las propiedades de cada alótropo dependen de su estructura.

Instrucciones:

1. Busca en Internet otras tres formas alotrópicas del carbono: Fullereno, nanotubo de carbono y carbono amorfo, y anota las siguientes propiedades:

   Estructura
   Propiedades Generales
   Propiedades Físicas

Si no contesta en el recuadro anterior, no debe activarse el recuadro de retroalimentación
Compara Respuestas

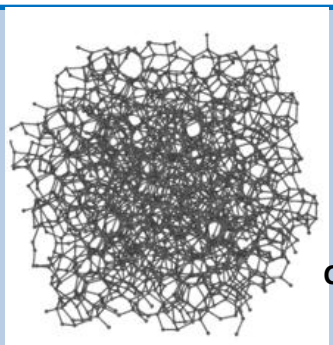
Los **fullerenos** tienen una estructura similar al grafito, pero el empaquetamiento hexagonal se combina con pentágonos (y en ciertos casos, heptágonos), lo que curva los planos y permite la aparición de estructuras de forma esférica, elipsoidal o cilíndrica. El constituido por 60 átomos de carbono C_{60}, que presenta una estructura tridimensional y geometría similar a un balón de fútbol, es especialmente estable, aunque también se han descrito otros fullerenos: C_{76},...C_{100}, etc.
Los **nanotubos** son láminas de grafito enrolladas en forma de tubos. Los nanotubos pueden ser abiertos o cerrados, en cuyo caso la estructura que cierra el nanotubo es similar a la mitad de un fullereno.
Carbono amorfo:

PARA SABER MÁS 2:
DIAMANTE HEXAGONAL. ANEXO 2

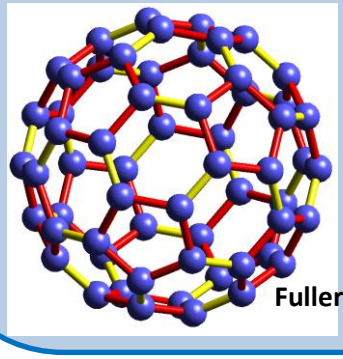
2. Busca imágenes donde se observen sus estructuras.

Si no contesta en el recuadro anterior, no debe activarse el recuadro de retroalimentación

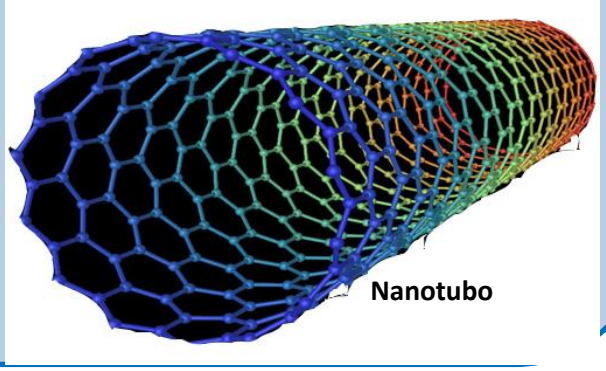
Compara Respuesta



Carbono amorfo



Fullereno



Nanotubo

3. Investiga acerca las principales aplicaciones del carbono

Si no contesta en el recuadro anterior, no debe activarse el recuadro de retroalimentación

Compara respuesta

Aplicaciones:

El carbono como elemento libre tiene aplicaciones, que van desde ornamentales en joyería, como pigmento “negro de humo” en llantas de automóvil y tintas de imprenta . El grafito se emplea en crisoles de alta temperatura, lápices, electrodos de pilas secas, entre otros.

Los compuestos inorgánicos de carbono tienen muchos usos como el dióxido de carbono presente en bebidas carbonatadas y extintores de fuego.

Pero considerando todos los compuestos orgánicos, la gama de aplicaciones se incrementa por ejemplo, con la extracción del petróleo obtenemos gasolina y diesel para nuestros autos y autobuses, combustible para barcos y aviones, así como lubricantes para maquinaria y vehículos. La industria petroquímica usa productos derivados de este para hacer plásticos, fibras sintéticas, detergentes, medicinas, conservadores de alimentos, hules y agroquímicos.

Lo usamos también para generar electricidad, obtener energía calorífica para fábricas, hospitales y oficinas.

4. **¿De los aspectos analizados cuál o cuáles definen las propiedades de cada alótropo?**

Si no contesta en el recuadro anterior, no debe activarse el recuadro de retroalimentación. Se recomienda algún comentario que aliente al alumno a seguir adelante en la revisión del tema, por ej. ¡Lo has hecho muy bien… continua.

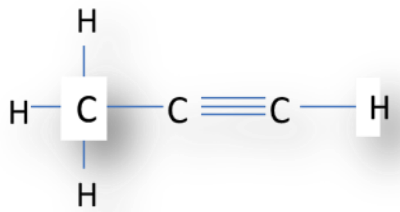
Compara respuesta

La propiedad que define las características macroscópicas de cada alótropo es el ordenamiento y distribución de los átomos de carbono, es decir, la estructura.
El aspecto físico (macroscópico) está íntimamente relacionado con la estructura, como has visto en la tabla de la respuesta 1.

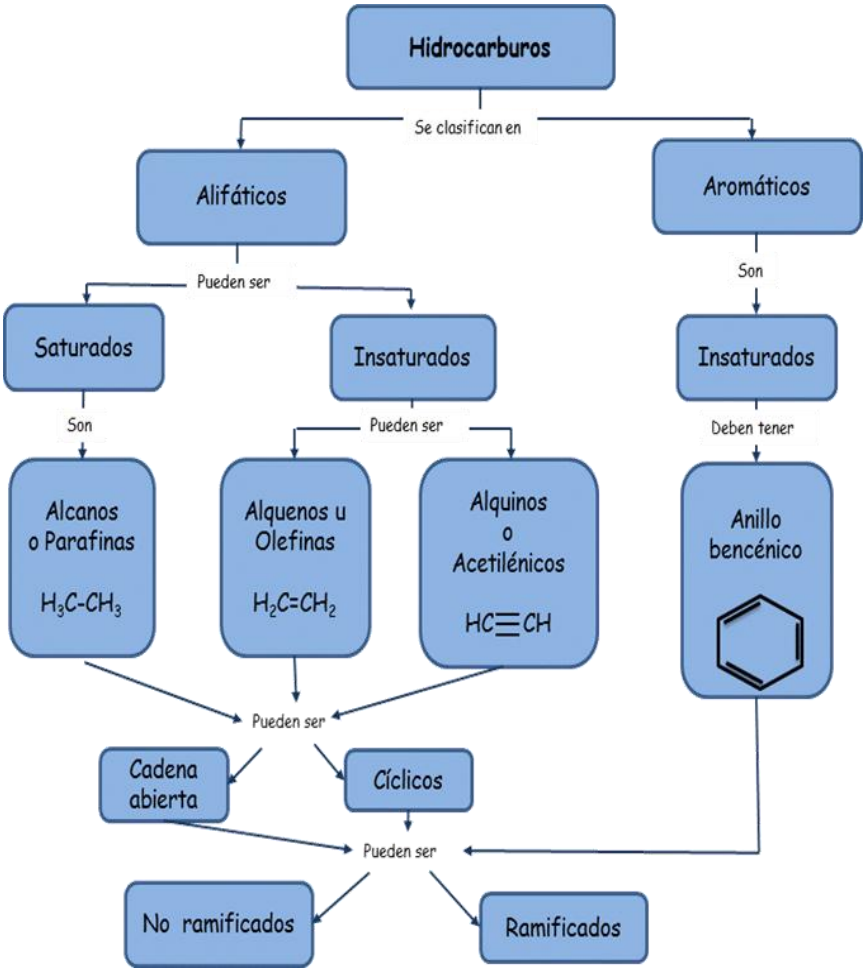
3. HIDROCARBUROS

Los átomos de carbono se enlazan químicamente entre sí formando largas cadenas lineales o ramificadas, que van desde unos cuantos átomos hasta miles de ellos o bien anillos de todos los tamaños; debido a esta característica se considera al carbono único en la naturaleza lo que le permite formar una inimaginable cantidad de compuestos; a esta propiedad del carbono se conoce como *concatenación*.

Como se ha mencionado, los átomos de carbono al combinarse químicamente ya sea entre sí o con átomos de otros elementos **siempre** van a formar **cuatro enlaces,** generalmente **covalentes**. Los enlaces carbono-carbono pueden ser simples, dobles o triples. En las fórmulas desarrolladas de los compuestos orgánicos los átomos de C invariablemente tendrán cuatro enlaces representados mediante líneas; por otro lado, el átomo de hidrógeno al combinarse químicamente solo puede formar un enlace que se representa con una sola línea; lo anterior puede corroborarse con la siguiente representación:



El siguiente esquema muestra un panorama general de la clasificación de hidrocarburos, da clic en cada concepto para que veas sus características. Repite la acción las veces que sean necesarias para que lo comprendas.

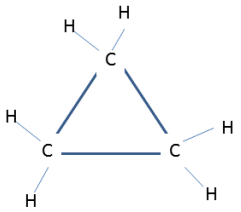


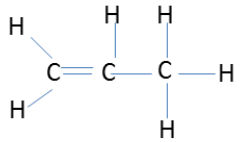
Hidrocarburos

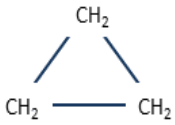
Para comprender la estructura química de los compuestos orgánicos es necesario comenzar revisando las estructuras de los más simples en cuanto a su composición, estos son los hidrocarburos (HC), los cuales están formados únicamente por carbono e hidrógeno y se clasifican en *alifáticos* y *aromáticos*.

Alifáticos:

Son HC de cadenas abiertas o cerradas y se clasifican en saturados e insaturados dependiendo de la cantidad de átomos de Hidrógeno y está determinado por las uniones carbono-carbono, simples, dobles y triples llamados alcanos, alquenos y alquinos respectivamente. Las siguientes fórmulas desarrolladas y semidesarrolladas son ejemplos de HC alifáticos.



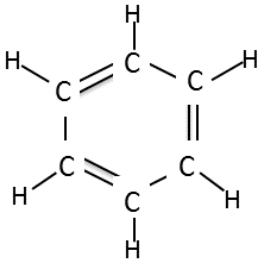


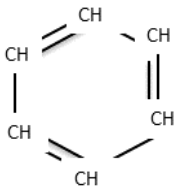


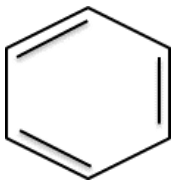
$CH_2 = CH - CH_3$

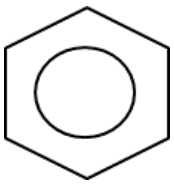
Aromáticos

Son HC cíclicos que contienen la estructura básica del benceno, C_6H_6. Las siguientes son distintas representaciones del benceno.



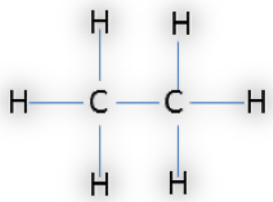






Hidrocarburos saturados

Los HC saturados son aquellos compuestos que tienen el máximo de átomos de hidrógeno en su estructura molecular, es decir están saturados de hidrógeno, estos compuestos solamente presentan enlaces sencillos: C-C ó C-H, los HC saturados también son llamados **Alcanos o parafinas;** el siguiente es un ejemplo de una estructura de hidrocarburo saturado:

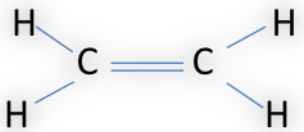


$CH_3 — CH_3$

Fórmula desarrollada y semidesarrollada de **Etano**,
HC saturado de fórmula condensada: C_2H_6

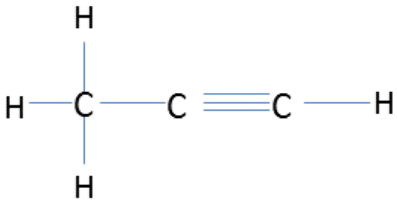
Hidrocarburos insaturados.

Los HC insaturados son aquellos compuestos que tienen al menos un enlace doble o triple entre los átomos de carbono que los forman; debido a que los átomos de carbono al unirse entre si con enlaces múltiples agotan las posibilidades de enlazarse con el hidrógeno. La cantidad de átomos de hidrógeno que tienen los HC insaturados es siempre menor a la de los saturados de igual número de átomos de C. De esta forma, los HC saturados se subdividen en **Alquenos** y **Alquinos.** Las siguientes representaciones son ejemplos de HC insaturados.



$H_2C = CH_2$

Fórmulas desarrolladas y semidesarrollada de **Eteno**, HC insaturado de fórmula condensada: C_2H_4.

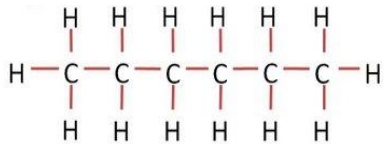


$CH_3 — C \equiv CH$

Fórmulas desarrolladas y semidesarrollada de **Propino**, HC insaturado de fórmula condensada: C_3H_4

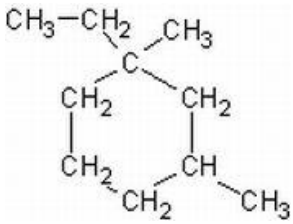
Alcanos

Son aquellos HC que solo presentan enlaces covalentes simples, pueden ser cadenas abiertas o cerradas, ramificadas o lineales.



$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Fórmulas desarrollada y semidesarrollada de **Hexano**, alcano de cadena abierta sin ramificaciones, de fórmula condensada C_6H_{14}.

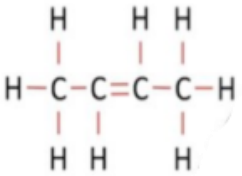


Fórmula semidesarrollada de **alcano** de cadena cerrada (cíclico) con ramificaciones. Fórmula condensada = $C_{10}H_{20}$.

Los **alcanos** son HC saturados, cuya fórmula general: C_nH_{2n+2}, para cadenas abiertas, ya sea lineales o ramificadas. Si la estructura es cíclica la fórmula general es: C_nH_{2n}

Alquenos

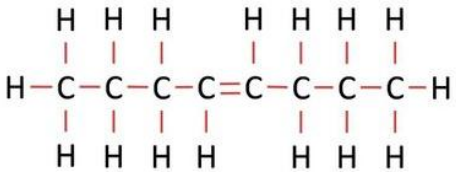
Son HC que en su composición tienen menos átomos de hidrógeno que el alcano del mismo número de Carbonos, y en su estructura se encuentra por lo menos un **enlace doble,** también son llamados **olefinas.**



$CH_3-CH=CH-CH_3$

Fórmula semidesarrollada de **alqueno** de cadena abierta. Fórmula condensada = C_4H_8.

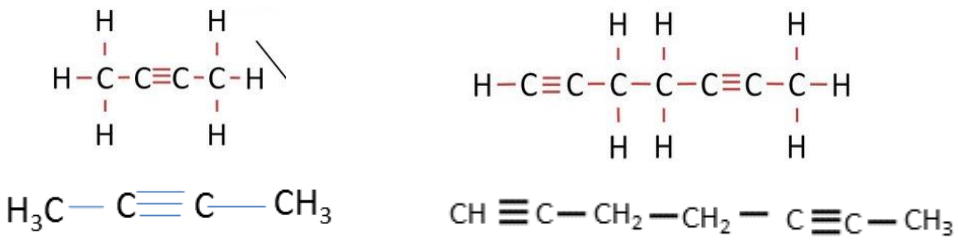
Los **alquenos** son HC insaturados con dobles enlaces C=C y fórmula general: C_nH_{2n}, para cadenas abiertas, ya sea lineales o ramificadas.



$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$

Alquinos

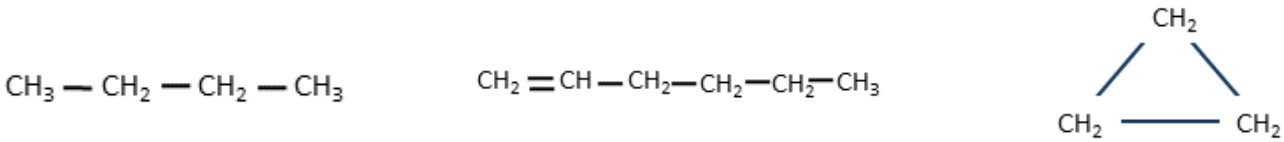
Son HC que en su estructura se encuentra por lo menos un **enlace triple**, también son llamados acetilénicos.



Los **alquinos** son HC insaturados y su fórmula general es C_nH_{2n-2} para cadenas abiertas, ya sea lineales o ramificadas.

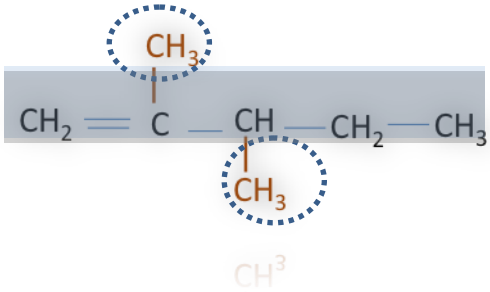
Hidrocarburos lineales

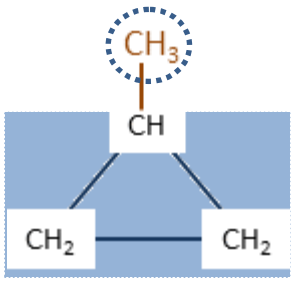
Si un HC esta constituido por una sola cadena de átomos de carbono, ya sea abierta o cíclica, se clasifica como lineal. La cadena lineal de los HC se aprecia mejor en sus fórmulas semidesarrolladas como se muestra a continuación:



HIDROCARBUROS RAMIFICADOS

En el HC ramificado, la cadena de mayor número de átomos de carbono es considerada como la cadena principal y las cadenas adicionales se consideran ramificaciones. En un hidrocarburo cíclico toda cadena adicional a éste se considera una ramificación. En las siguientes estructuras las ramificaciones se señalan con círculos punteados:





PARA SABER MÁS 3
REACTIVIDAD DE HIDROCARBUROS. ANEXO3

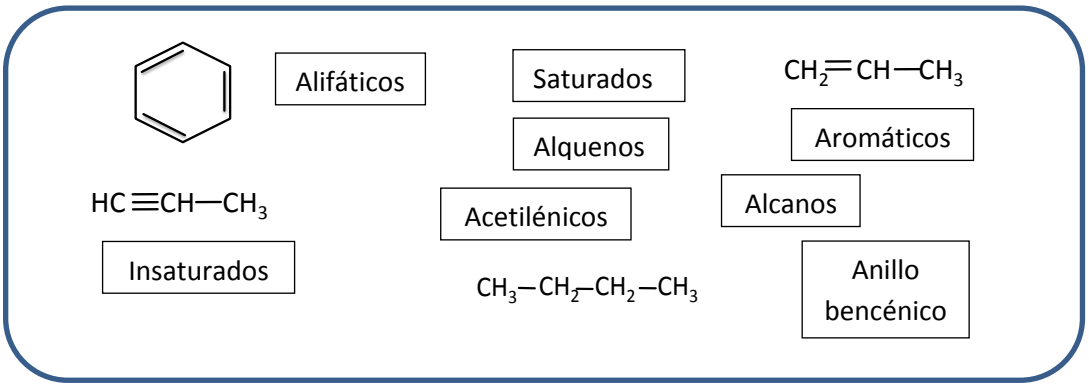
.

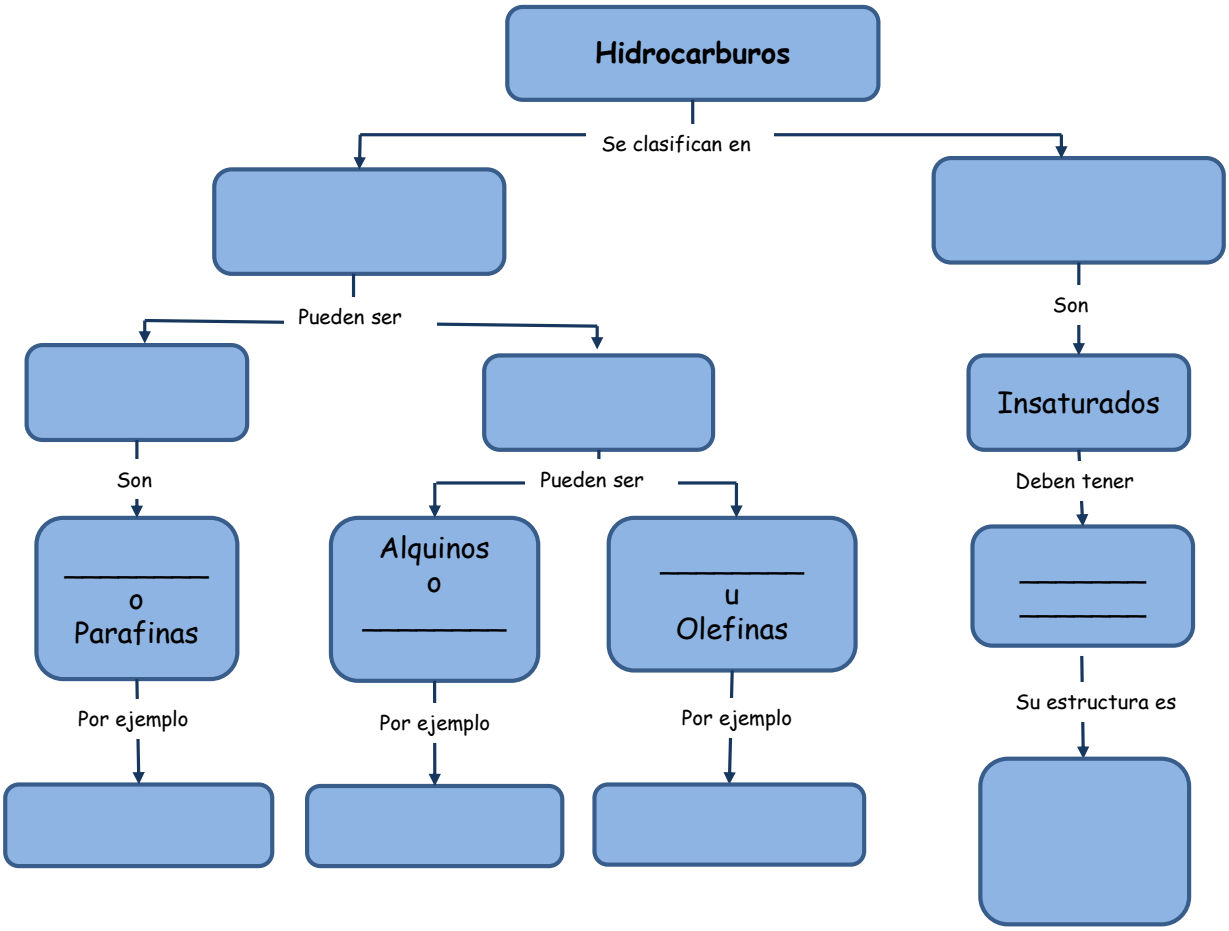
Ejercicio 2

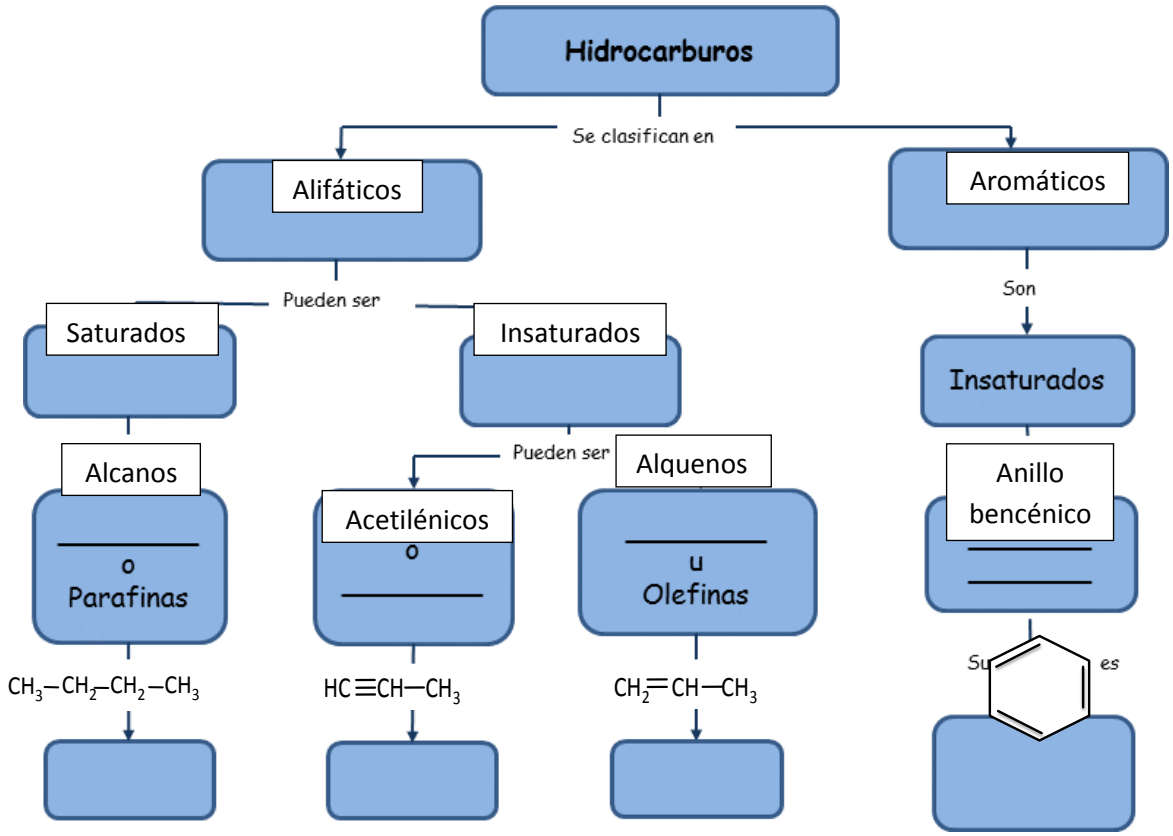
Completa el siguiente esquema.

Diseñador: *Drag and drop*, si la respuesta es correcta que se escuchen aplauso y que la respuesta quede insertada, si no es correcta que se escuche alguna frase como: " vuelve a intentarlo" y la opción se regrese al recuadro.

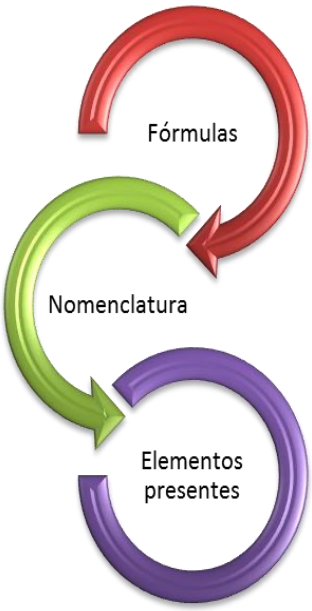
Ejercicio: Arrastra la opción correcta desde el recuadro hasta el espacio vacío correspondiente en el mapa.




Hidrocarburos
Se clasifican en
Pueden ser
Son
Insaturados
Son
Pueden ser
Deben tener
_____
o
Parafinas
Alquinos
o
_____
_____
u
Olefinas
_____
_____
Por ejemplo
Por ejemplo
Por ejemplo
Su estructura es


Hidrocarburos
Se clasifican en
Alifáticos
Aromáticos
Pueden ser
Son
Saturados
Insaturados
Insaturados
Pueden ser
Alcanos
Alquenos
Anillo bencénico
Acetilénicos
o
o
Parafinas
u
Olefinas
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
$HC\equiv CH-CH_3$
$CH_2=CH-CH_3$

4. REPRESENTACIÓN POR MEDIO DE FÓRMULAS.



Formulas

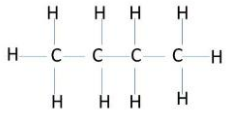
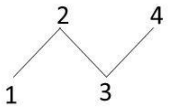
Nomenclatura

Elementos presentes

FICHERO: Se organiza la información en fórmulas, nomenclatura y elementos presentes.

4a. Existen varias formas de representar las estructuras de los HC y cada una tiene sus propias reglas de construcción, en la tabla observarás las más comunes: desarrollada, semidesarrollada, de esqueleto, de esferas y palos, y condensada.

La estructura desarrollada es la representación más didáctica de los HC ya que muestra todos los enlaces que se establecen entre los átomos. La semidesarrollada simplifica la representación agrupando los átomos de hidrógeno de cada átomo de carbono.

Representaciones				
Desarrollada	Semidesarrollada	de Esqueleto	de esferas y palos	Condensada
Se representan todos los átomos de carbono e hidrógeno, así como sus enlaces en una estructura plana.	Se agrupan los hidrógenos al átomo de carbono con el que se encuentran enlazados, esto se hace con cada átomo de carbono para estructuras relativamente cortas.	Consiste en trazar líneas en zig-zag, donde los vértices y los extremos representan átomos de carbono unidos mediante líneas sencillas, dobles o triples, y los hidrógenos no se representan.	En este modelo los átomos son esferas compactas que se unen mostrando el acomodamiento espacial más probable de los átomos de carbono e hidrógeno.	En ésta se agrupan todos los átomos de carbono e hidrógeno, es útil para ver la composición pero no la estructura.
	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$			C_4H_{10}

PARA SABER MÁS 4.

LA GEOMETRÍA DE LOS HIDROCARBUROS ANEXO4

4.b Nomenclatura de Hidrocarburos

El número de átomos de carbono que contienen las moléculas de los HC está relacionado con su nombre, de acuerdo a la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) se deben utilizar las raíces griegas para indicar el número de átomos que forman una cadena o una ramificación, como se explica a continuación:

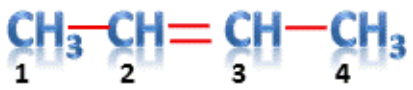
Para nombrar un HC lineal de cadena abierta:

1° Se cuenta el número de átomos de carbono y se elige la raíz griega correspondiente.

2° Se identifica el tipo de enlaces que hay; sencillo, doble o triple; para dar la terminación del nombre.

3° Si hay enlace doble o triple, se enumeran los átomos de carbono asignándole la menor posición al enlace múltiple.

4° Se nombra el HC empezando por la posición del enlace doble o triple y posteriormente se escribe el nombre de la cadena principal.

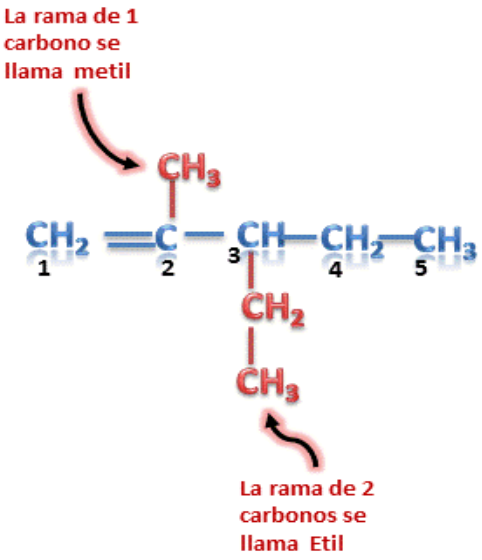


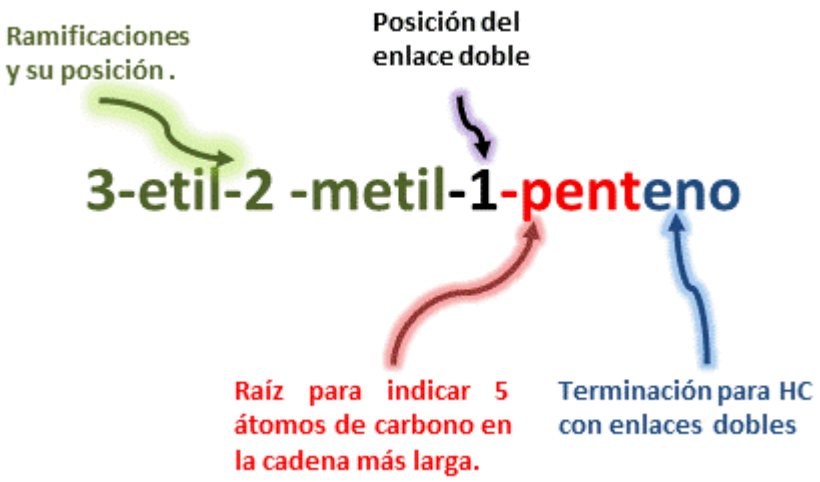
Para nombrar un HC de cadena abierta ramificado:

1° Se cuenta el número de átomos de carbono de la cadena más larga y, en su caso, que contenga el enlace doble o triple, se enumeran los átomos de carbono asignándole la menor posición al enlace múltiple para asignarle nombre a la cadena principal.

2° Se identifican las ramificaciones y el número de átomos de carbono que las forman para asignarles nombre, se utilizan las mismas raíces griegas pero se les da terminación **- il**

3° Se nombra la estructura enlistando las ramificaciones en orden alfabético indicando su posición, y posteriormente se nombra la cadena principal.





# ÁTOMOS DE C EN UNA CADENA	RAÍZ	ALCANO TERMINACIÓN -ANO	ALQUENO TERMINACIÓN -ENO	ALQUINO TERMINACIÓN -INO
1	MET-	METANO	/	/
2	ET-	ETANO	ETENO	ETINO
3	PROP-	PROPANO	PROPENO	PROPINO
4	BUT-	BUTANO	BUTENO	BUTINO
5	PENT-	PENTANO	PENTENO	PENTINO
6	HEX-	HEXANO	HEXENO	HEXINO
7	HEPT-	HEPTANO	HEPTENO	HEPTINO
8	OCT-	OCTANO	OCTENO	OCTINO
9	NON-	NONANO	NONENO	NONINO
10	DEC-	DECANO	DECENO	DECINO

Instrucciones: Elige un número del 4 al 10 y el tipo de HC para visualizar algunas fórmulas semidesarrolladas de alcanos, alquenos y alquinos:

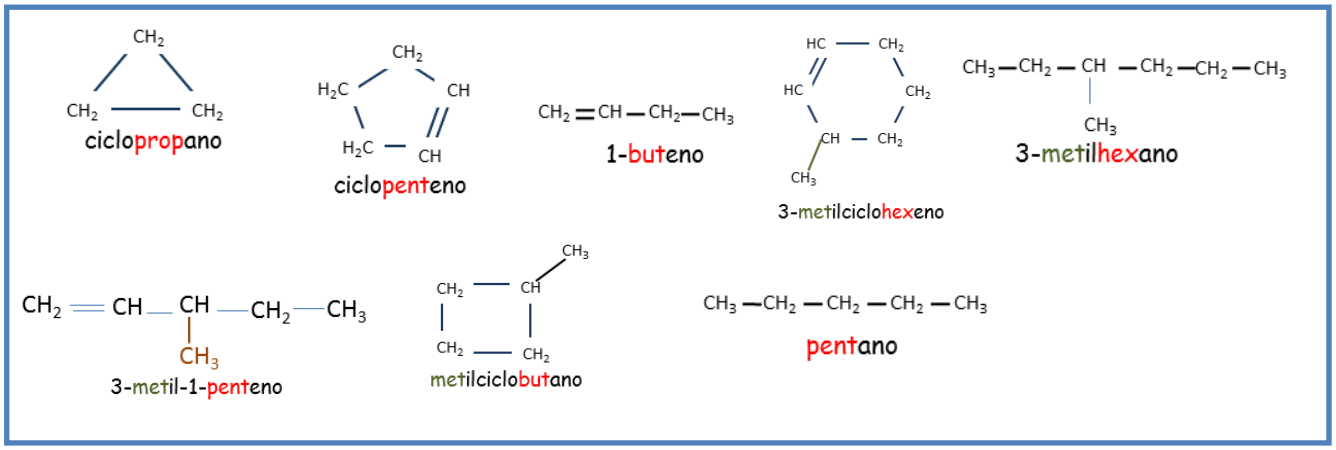
Ejercicio 3

Ajustar el ejercicio retomando la nomenclatura. FALTA EJERCICIO.

Instrucciones técnicos: cada figura del recuadro deberá arrastrarse al espacio correcto de la tabla posterior, si se ubica mal la representación debe aparecer un tipo para su ubicación correcta.
HAY QUE INDICAR EN DONDE VA CADA ESTRUCTURA EN LA TABLA DE CLASIFICACIÓN

Ejercicio 4.
Propósito: Que el alumno relacione las diferentes estructuras con la clasificación general de los HC, utilizando ejemplos.

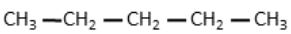
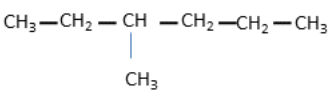
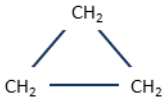
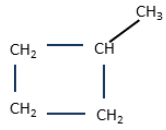
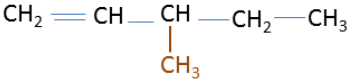
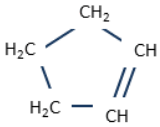
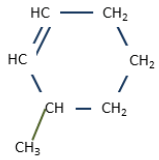
Instrucción: Completa la tabla arrastrando la estructura correspondiente según las características que se describen en la figura.



Hidrocarburos	Alifático (cadena abierta)	Cíclico

saturado				
insaturado				
	Lineal	Ramificado	Lineal	Ramificado

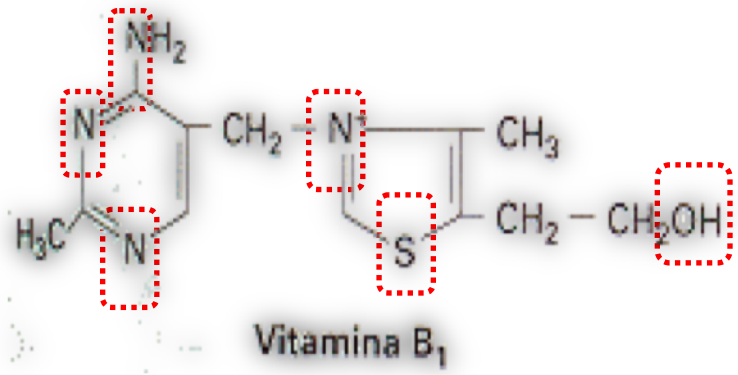
RESPUESTA

Hidrocarburos	Alifático (cadena abierta)		Cíclico	
saturado	 pentano	 3-metilhexano	 ciclopropano	 metilciclobutano
insaturado	1-buteno	 3-metil-1-penteno	 ciclopenteno	 3-metilciclohexeno
	Lineal	Ramificado	Lineal	Ramificado

4.c Elementos presentes en los compuestos del carbono.

.

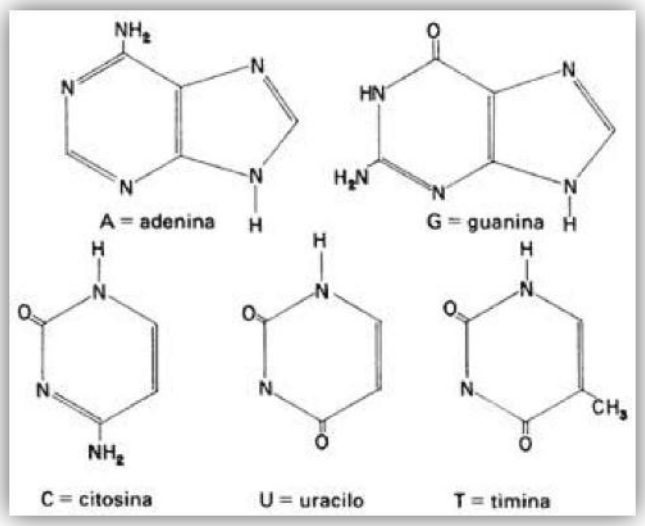
Como mencionamos anteriormente el carbono puede formar una amplia gama de compuestos enlazándose con otros elementos además del hidrógeno; de esta forma es posible encontrarlo formando compuestos con oxígeno, con nitrógeno o con azufre, o bien, con diferentes elementos a la vez; un ejemplo de esto se presenta en la **Vitamina B1**:



La vitamina B1 tiene acción benéfica sobre el sistema nervioso y la actitud mental. Favorece el crecimiento y ayuda a la digestión de carbohidratos y lípidos, entre otras funciones. La estructura química de la vitamina B1 es la responsable de tales propiedades.

En la imagen se observan los átomos de nitrógeno y de azufre indicando el número de enlaces que se había preestablecido con los **modelos de Lewis**, esto es 3 enlaces para los átomos de nitrógeno y 2 enlaces para los de azufre.

Otro ejemplo de estructuras entre carbono y otros elementos son las siguientes imágenes que son las estructuras básicas de la macromolécula de ADN.



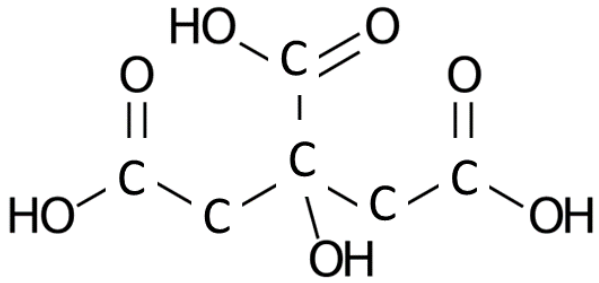
El ADN (ácido desoxirribonucleico) contiene la información genética (el color de la piel, del cabello, de los ojos, etc). Esta información es transmitida a las células que fabrican las proteínas a través de otra macromolécula, el ARN (ácido ribonucleico), que es muy semejante al ADN. Estas dos macromoléculas tienen como componentes básicos, entre otras, a las estructuras que se muestran en la imagen.

En estas imágenes es posible observar nuevamente átomos de nitrógeno y oxígeno enlazados a estructuras de carbono e hidrógeno.

Ejercicio 5

Propósito: que reconozcas que el carbono forma compuestos con diferentes elementos y que siempre conserva su tetravalencia.

1. Observa la estructura de la lignina y contesta:



Ácido cítrico

El ácido cítrico contenido en el jugo de limón en su estructura contiene diversos responsables de sus propiedades.

1.- ¿Cuántos enlaces se encuentra formando el carbono en esta estructura?_____

2.-Además de Carbono e Hidrógeno, ¿qué otro elemento se encuentra en esta estructura? _____

3.-¿Cuántos enlaces presenta el elemento de la respuesta anterior? _____

4. El átomo de carbono unido con doble enlace a un átomo de oxígeno y a un radical -OH (hidroxilo) es llamado grupo carboxilo. ¿Cuántos grupos carboxilo hay en la estructura? _____

5.-¿Cuántos átomos de carbono están unidos exclusivamente al radical -OH?_____

Respuestas

El ácido cítrico contenido en el jugo de limón en su estructura contiene diversos responsables de sus propiedades.

1.- ¿Cuántos enlaces se encuentra formando el carbono en esta estructura?_____4_____

2.-Además de Carbono e Hidrógeno, ¿qué otro elemento se encuentra en esta estructura?__oxígeno

3.- ¿Cuántos enlaces presenta el elemento de la respuesta anterior? __2__

4. El átomo de carbono unido con doble enlace a un átomo de oxígeno y a un radical -OH (hidroxilo) es llamado grupo carboxilo. ¿Cuántos grupos carboxilo hay en la estructura? ___3___

5.- ¿Cuántos átomos de carbono están unidos exclusivamente al radical –OH? _1 .

5. Isomería

Como hemos mencionado anteriormente, el carbono al unirse a otros átomos de carbono produce una gran variedad de compuestos y a partir de 4 átomos de carbono, podemos encontrar dos o mas compuestos con la misma cantidad de átomos, en otras palabras, **tienen la misma fórmula molecular o condensada** sin embargo, la distribución atómica de éstos es diferente, es decir, **sus estructuras son diferentes** por ejemplo: la fórmula condensada del butano $\mathbf{C_4H_{10}}$ puede representar a cualquiera de las dos estructuras siguientes:

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

Butano

$$\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

metilpropano

Como ves en estas fórmulas hay **4** átomos de carbono y 10 átomos de hidrógeno sin embargo, su estructura es diferente al cambiar la distribución de sus átomos. Estos compuestos reciben el nombre de ***Isómeros***, que tienen la misma composición atómica, pero diferente fórmula estructural por esto, es necesario conocer la fórmula desarrollada o semi desarrollada, para saber qué tipo de compuesto es y poderlo diferenciar del otro cuya fórmula condensada es igual además, la estructura podrá ayudar a explicar mejor las propiedades de cada isómero.

Entre mayor sea el número de átomos en un compuesto mayores son las posibilidades de formar diferentes isómeros, tal como lo muestra la tabla:

No átomos de carbono	No. De isómeros que se forman:
4	2
5	3
6	5
7	9
8	18
9	35
10	75
15	4347
20	366319

El siguiente esquema muestra la clasificación de los isómeros estructurales, da clic en cada uno de ellos para que veas sus diferencias.

Cadena

De Cadena:

Es la que presentan las sustancias cuyas fórmulas difieren únicamente en la disposición de los átomos de carbono: C_5H_{12}

$CH_3 - CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

pentano

$$\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

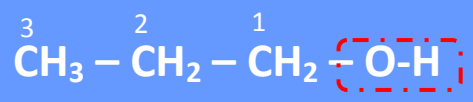
2 metil butano

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3-CH-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

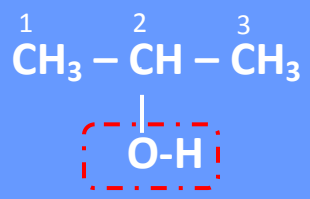
dimetil propano

De posición

De Posición:
Es la que presentan sustancias cuyas fórmulas estructurales difieren únicamente en la posición de su **grupo funcional** sobre el esqueleto de carbonos.
Ejemplo: C_3H_8O



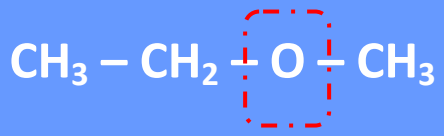
1-propanol



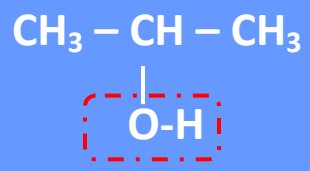
2-propanol

De función

De función:
Es la que presentan sustancias con la misma fórmula molecular teniendo diferente grupo funcional, por ejemplo: **C_3H_6O,** puede corresponder a la molécula éter etil metílico (función éter) o al 2 propanol (función alcohol).



Éter etil metílico



2 propanol

Ejercicio 6.

Analiza las estructuras que se presentan en la página ***Isomería*** (http://www.uhu.es/quimiorg/isomeria.html) donde se muestran ejemplos de los 3 tipos de isomería estructural que mencionamos: cadena, posición y función.
Si colocas el puntero del mouse en cada imagen podrás girarla de manera que observes la distribución de los átomos que forman la molécula.

1. Obsérvalos y escribe las similitudes y diferencias entre los siguientes compuestos: ilustrar en J Mol
   a. n-butano y el metil propano
   b. propan-1-ol y propan-2-ol
   c. propan-1-ol y el metoxietano

2. Clasifica la isomería que presentan éstos compuestos.

3. Desarrolla los 3 isómeros de cadena de los compuestos con 5 átomos de carbono. Arrastra los fragmentos y colócalos en el lugar que les corresponde.

   Se muestran las los fragmentos de los isómeros y el alumno podrá arrastrarlos y colocarlos para desarrollar la fórmula varias veces.
   Al acercarse se unen los enlaces de los fragmentos si es correcto. Si la selección es incorrecta se regresan.
   Tiene 2 intentos por cada isómero.
   Después de éstos se activa el botón compara para verificar su respuesta.

C CH CH_2 CH_3

$CH_3 – CH_2 –CH_2- CH_2- CH_3$

pentano

CH_3-CH-CH_2-CH_3
|
CH_3

2 metil butano

CH_3
|
CH_3-C-CH_3
|
CH_3

2,2 dimetil propano

RESPUESTAS:

$CH_3 – CH_2 –CH_2- CH_2- CH_3$

CH_3-CH-CH_2-CH_3
|
CH_3

CH_3
|
CH_3-C-CH_3
|
CH_3

Analizar la página: http://www.uhu.es/quimiorg/isomeria.html

encontrarás representaciones de las diferentes tipos de isomerías.

http://www.youtube.com/watch?v=CnuFV0TIhr8

http://www.youtube.com/watch?v=vVKYmuz4oLI&feature=endscreen&NR=1

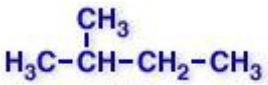
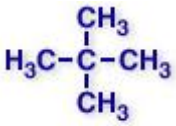
6. ESTRUCTURA- PROPIEDAD

Instrucciones para el diseñador

Escenario: al dar clic al botón de "*Relación entre la estructura de las moléculas y las propiedades de los compuestos*, ***aparecerá el título*** *del mismo nombre* **seguido del texto explicativo, mostrándose ejemplos de diferentes estructuras Se concluye con una actividad que es la actividad de cierre de esta sección**

RELACIÓN ENTRE LA ESTRUCTURA DE LAS MOLÉCULAS Y LAS PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS.

Cuando revisaste las formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, carbono amorfo, Fullereno, nanotubos) las diferentes estructuras presentan diferentes propiedades. De forma semejante los isómeros presentan diferentes propiedades debido a su estructura. Esto lo puedes observar en el siguiente cuadro comparativo, de los Isómeros $\mathbf{C_5H_{12}}$

Isomero	Estructura	Propiedades
N pentano	(a)	**Solubilidad**: ligeramente soluble en agua, soluble en etanol y muy soluble en eter etílico. **Punto fusión**: -129.7^{0}C **Punto de ebullición**: 36.1^{o}C **Estado físico a T ambiente:** líquido **Densidad:** 621 g/l
metil butano	 (b)	**Solubilidad**:Es insoluble en agua, soluble en etanol y muy soluble en eter etílico. **Punto fusión**: -160^{0}C. **Punto de ebullición**: 27.9^{o}C **Estado físico a T ambiente:** líquido **Densidad:** 616 g/l
dimetilpropano	 (c)	**Solubilidad**:Es insoluble en agua, soluble en etanol y en eter etílico. **Punto fusión**: -16.6^{0}C. **Punto de ebullición:** 9.5^{o}C. **Estado físico a T ambiente**: gas **Densidad:** 586 g/l

Ejercicio 7.
Observa la información del cuadro anterior y completa los espacios en las siguientes frases:

Los isómeros del $\mathbf{C_5H_{12}}$ presentan la misma_____, pero diferente _____.
La estructura de los isómeros determina las _____ físicas y químicas.

Respuestas
Los isómeros del $\mathbf{C_5H_{12}}$ presentan la misma **composición**, pero diferente **estructura**.
La estructura de los isómeros determina las **propiedades** físicas y químicas.

Así podemos concluir, que todas sustancias tienen propiedades específicas o características en función de su estructura.

Cierre: actividad final

7. **ACTIVIDAD FINAL.**

Escenario: relación de columnas con DRAG AND DROP el alumno arrastra la respuesta, tendrá una sola oportunidad. Al terminar el ejercicio y dar clic en VERIFICA se mostrarán únicamente los aciertos (señalados con la palomita), donde hay errores no se mostrarán las respuestas sólo aparecerán los que temas a revisar de acuerdo a la columna de retroalimentación.

Relaciona las siguientes columnas arrastrando la respuesta correspondiente a los espacios vacios. Tienes solo una oportunidad para responder cada una. Al terminar el ejercicio haz clic en el botón VERIFICA para r conocer tus aciertos.

Enunciados	**Respuestas**	**Retroalimentación** Si responden bien poner palomita, si no remitirlos altema correspondiente:
1. El diamante, grafito y fullereno son **_alótropos_** del Carbono.	compuestos	**2.b Propiedades del carbono. alótropos**
2. ¿Los alótropos son elementos, compuestos o mezclas? **elementos_**	alqueno	**2.b Propiedades del carbono. alótropos**
3. Los hidrocarburos son **compuestos_** de carbono e hidrógeno.	elementos	**3. Hidrocarburos**
4. Las propiedades de los compuestos orgánicos se definen por su **estructura.**	alcano	**5. Isomería**
5. Los hidrocarburos saturados poseen enlace **sencillo_**	alquinos	**3. Hidrocarburos**
6. El tipo de enlace que presentan todos los compuestos del carbono es **_covalente_**	alótropos	**2.d Propiedades del carbono, enlaces que forma**
7. Los isómeros son compuestos con la misma **_composición_**	estructura	**5.Isomeria**
8. Los hidrocarburos insaturados con enlace triple se llaman **alquinos**	covalente	**3.Hidrocarburos**
9. Por el número de electrones externos, el átomo de carbono es **_tetravalente_**	isomeros	**2.c Propiedades del carbono, estructura atómica**
10. La fórmula $CH_3 – CH = CH- CH_3$ corresponde a un **_alqueno_**	sencillo	**4.Representación por medio de fórmulas**
	composición	
	tetravalente	

VERIFICA

8.- GLOSARIO

9. BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA

Morrison, Robert, Boyd, Robert N***. "Química orgánica"*** New York University Ed. Addison Wesley Longman de México S.A. de C.V. 1998 Edo. México México, pags. 39-42, 75-85, **123-125,** 246, 410

Dingrando, Laurent et al ***"Química, Materia y Cambio",*** Ed Mc Graw hill ,2002, Colombia, págs. 12,102 187-188, 698-718

Hemerográficas

Ciberográficas

http://www.uhu.es/quimiorg/isomeria.html Universidad de Huelva España Dr Cantero Cuadrado 6

Audiovisuales

http://www.youtube.com/watch?v=YQ3k_NgvrxI&feature=related Enlaces carbono carbono, subido por perpenjuto el 18 enero 2009. Licencia estándar de youtube

http://www.youtube.com/watch?v=CnuFV0TIhr8

http://www.youtube.com/watch?v=365Iq9EYNE0&feature=related El carbono" subido por hockeychivas el 6 de agosto de 2009

http://www.youtube.com/watch?v=CnuFV0TIhr8 "Isomería geométrica.01" subido por brainmath en 14 enero 2009. Licencia estándar de yuotube

http://www.youtube.com/watch?v=vVKYmuz4oLI&feature=endscreen&NR=1 "isomería.m4a" Porf Juan Padilla departamento química UAM

10. CRÉDITOS

MARÍA GUADALUPE CARBALLO BALVANERA

EVELIA MORALES DOMÍNGUEZ