



Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

 **Introducción**

¿Crees que existe alguna relación entre una hoja de papel y una naranja? ¿O entre una mariposa y la mantequilla de maní? (Figura 1) Puede que no encontremos una relación clara entre ellos, y tal vez habrá algunos que digan que definitivamente no hay una relación. Sin embargo, más allá de lo que nuestros ojos pueden percibir a simple vista, existen grandes relaciones entre los seres vivos, como las mariposas y los árboles de naranjas, y las cosas que utilizamos en nuestra vida cotidiana que no son seres vivos pero que provinieron de ellos, como el papel, que se fabrica a partir de la celulosa de las plantas, o como la mantequilla de maní, que bueno, como su nombre lo indica, se fabrica a partir de la planta del maní. Existen características que son comunes en todas estas sustancias y que han favorecido la existencia de la vida en nuestro planeta.

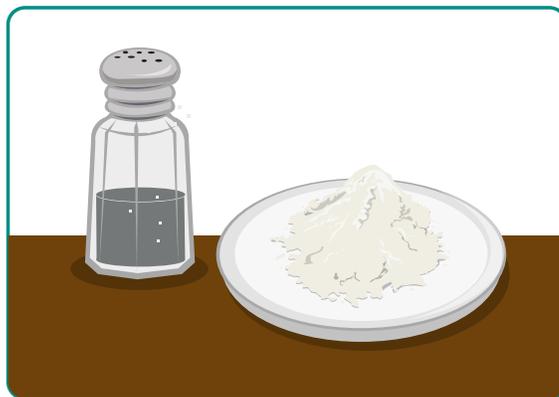


(Figura 1). De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo: Naranja, mantequilla de maní, mariposa y papel.



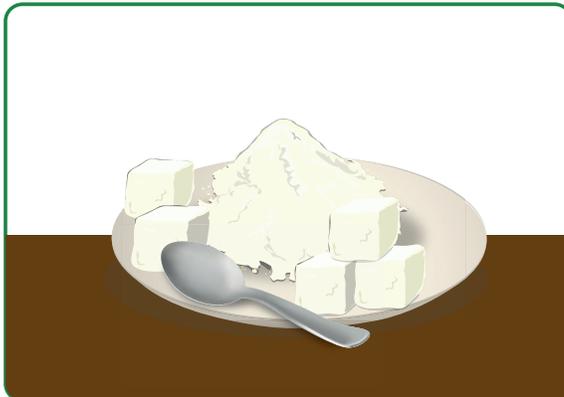
## Actividad Introdutoria: Ser vivo o no ser vivo. Ésa es la cuestión

👁️ Observa con atención los siguientes compuestos y escribe debajo de cada uno si consideras que provienen de seres vivos o no.



¿El Metano o gas natural proviene de seres vivos?

¿La Sal común proviene de seres vivos?



¿El agua proviene de seres vivos?

¿El azúcar proviene de seres vivos?





¿La cerveza proviene de seres vivos?

¿El aceite proviene de seres vivos?



¿La gasolina proviene de seres vivos?



Revisa tus respuestas teniendo en cuenta el siguiente texto:



El Metano o 'Gas natural' proviene de los procesos de digestión y defecación de animales o por la descomposición anaeróbica de la biomasa. También puede provenir de yacimientos geológicos de combustibles fósiles. Por su parte, el cloruro de sodio o 'sal común', se puede extraer de minerales o mediante la evaporación del agua de mar. Mientras tanto, en los ciclos naturales del agua no intervienen seres vivos. El azúcar se obtiene a partir de la planta de la caña de azúcar y las cervezas se producen gracias a la fermentación de la cebada malteada. Los aceites provienen de las plantas, animales o combustibles fósiles. Finalmente, la gasolina se obtiene por destilación fraccionada del petróleo, el cual es un combustible fósil.

## Objetivos

» Escribe los objetivos que consideras llegar a alcanzar durante la clase.

---

---

---

---

---

---

Los objetivos planteados por la unidad son los siguientes:

» Interpretar algunas propiedades de las moléculas de hidrocarburo.

### Actividad 1: El Rey Carbono

Lee con atención la siguiente situación en la que Un joven le entrega a su novia un anillo de grafito, como ella se decepciona, él explica que es casi lo mismo que un diamante, pues ambos materiales son alotropías del carbono.



## Parte I

### Video: ¿Te quieres casar conmigo? (Alotropías del Carbono)

Sinopsis: Ambiente de luz tenue y música romántica. Una pareja de novios cenar. El joven, nervioso, se arrodilla ante ella y le entrega una cajita con un anillo... ella la abre emocionada pero luego, mientras él le pone el anillo ella lo mira extrañada. Intenta descifrar de qué está hecho pero no lo logra. Y entonces, él saca los argumentos que tiene preparados:

Alejo: Cris... mi amor... yo sé que no es un diamante pero...

CRISTINA: Por favor, tú sabes que eso no me importa, es sólo que... ¿qué es? ¿De qué está hecho?

Alejo: En esencia está hecho de lo mismo que están hechos los diamantes. ¿Y para ti lo importante es la esencia, verdad?

CRISTINA: (Dudosa) Si...

Alejo: (Orgulloso) Pues tu anillo está hecho de grafito... y el grafito está compuesto por el mismo elemento que los diamantes.

Ella lo mira incrédula y decepcionada.

Alejo: (Alegre) ¡Es carbono, mi amor! El grafito está hecho de carbono, al igual que los diamantes y otros elementos como el fullereno, el graf... (iba a decir grafeno)

CRISTINA: (Le interrumpe, triste) Mira, no quiero parecer materialista pero... no veo en qué se parezcan un diamante y... esto.

Alejo: Déjame explicarte Cris, hay elementos químicos, como el carbono, que tienen una propiedad que permite que sus átomos se enlacen de diferentes formas, por lo cual adquieren propiedades totalmente distintas. Esto se llama Alotropía.

CRISTINA: Ay Alejo, sabes que no me gusta que me hables en ese tono científico. Además, creo que no es el momento. No. Esto no está bien.

Ella se quita el anillo y se lo devuelve.

Alejo: ¿No? ¿Eso quiere decir que no te casarás conmigo? Cris... estamos juntos desde hace 5 años...

CRISTINA: Alejo... ¡me estás dando un anillo de lápiz!... ¿eso es lo que valgo? Porque de grafito es que hacen los lápices ¿o no?

Alejo: Si... ¡Por eso!... ¡Porque vamos a escribir una nueva historia! Y no es que tú no valgas. Lo que pasa es que en los cristales de diamante, los átomos de carbono forman una red tridimensional muy fuerte, (se va emocionando) con cada átomo unido a otros cuatro siguiendo una forma tetraédrica que lo hace duro, ¡muy duro!

CRISTINA: Volviste a lo mismo, Alejo, creo que mejor me voy.

Alejo: (Insiste) ¡Es el mineral más duro conocido! No se puede rayar o cortar con ninguna sustancia natural.

CRISTINA: Claro, por eso significa amor eterno, fidelidad, lealtad.



Alejo: Pues para mí significa frialdad... y yo no quiero que así sea nuestro amor ni nuestro matrimonio, Cris. (Respira) Yo quiero que sea como el grafito...

Pausa. Ella lo mira interrogante. El continúa, tratando de estar sereno. Ella lo escucha impaciente.

Alejo: En el grafito los átomos de carbono forman capas planas dentro de las cuáles el ordenamiento es hexagonal. Estas capas no se encuentran conectadas mediante enlaces firmes por lo que se desplazan fácilmente.

Cristina se levanta.

Alejo: Espera, espera...

Cristina hace ademán de irse

Alejo: ¡Lo que quiero decir es que el grafito es blando! Y sobre todo, mira (Se unta) va dejando huella. ¿Qué no puedes crear con un lápiz de grafito? ¡Puedes dibujar galaxias enteras o escribir poemas con palabras recién inventadas...! Lo hemos hecho ¿recuerdas?

Ella se ablanda un poco.

Alejo: Yo no quiero un amor frío y lujoso como un diamante, Cris, solo para alardear. Yo quiero un amor que nos permita construir, soñar... y sobre todo ¡que deje huella!... no importa que sea frágil porque nosotros sabremos cuidarlo.

Él le toma las manos a ella. Ella se deja y lo mira a los ojos esbozando una sonrisa. Él no la ve.

Alejo: Pero está bien si no lo entiendes... algún día, cuando sea un químico de renombre, te podré comprar un diamante... y volveré a pedirte que te cases conmigo.

CRISTINA: ¡Ya, para, para! ¡Cállate ya, Alejo, por favor! Yo no quiero ningún diamante, jamás te pediría eso... Yo te quiero a ti, y sí ¡me caso contigo!

Él se queda sin saber qué hacer ni qué decir

CRISTINA: ¡Pero anda, ponme mi anillo! Seré la envidia de todas mis amigas.

Se ríen y se abrazan, tocándose nariz con nariz.

FIN.



Teniendo en cuenta el video '¿Te quieres casar conmigo? (Alotropías del Carbono)', responde las siguientes preguntas:

- Alguien ofrece venderte un diamante. Estás interesado en comprarlo, sin embargo quieres saber si realmente es un diamante o te estás intentando engañar. ¿De qué forma podrías identificar un diamante de verdad?



Blank lined writing area for the first question.

- ¿Por qué resulta más costoso el diamante que el grafito si ambos son alotropías del Carbono?

Blank lined writing area for the second question.



- ¿Si el grafito y el diamante son alotropías del Carbono, ¿podrías convertir el grafito de tu lápiz en diamante? Investiga.

Blank lined writing area for student response.

## Parte II: ¿Por qué el Carbono es tan especial?

### Tres razones que te mostrarán por qué el Carbono es tan especial

El Carbono es un elemento impresionante. Está presente en sustancias tan variadas e importantes para nuestra vida cotidiana como las frutas, los aceites, los plásticos, los detergentes, la gasolina y el gas natural, entre otros. ¡Incluso en nuestros mismos cuerpos!

El Carbono es el centro de toda una rama de la química, conocida como Química Orgánica o Química de los compuestos del Carbono. El número de compuestos orgánicos existentes tanto naturales (sustancias que constituyen los organismos vivos: proteínas, grasas, azúcares... de ahí el sobrenombre de Química orgánica) como artificiales (por ejemplo, los plásticos) es prácticamente infinito.



- ¿A qué crees que se deba esta situación?

Blank lined area for student response.

- Un átomo de Carbono puede formar hasta cuatro enlaces de tipo covalente. Estos enlaces pueden ser sencillos, dobles o triples.
- El Carbono puede enlazarse con elementos tan variados como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, flúor, cloro, bromo, yodo, entre otros.
- El Carbono puede constituir cadenas de variada longitud, desde un átomo de carbono hasta miles; cadenas lineales, ramificadas o, incluso, cíclicas.

## Actividad 2: Los Hidrocarburos

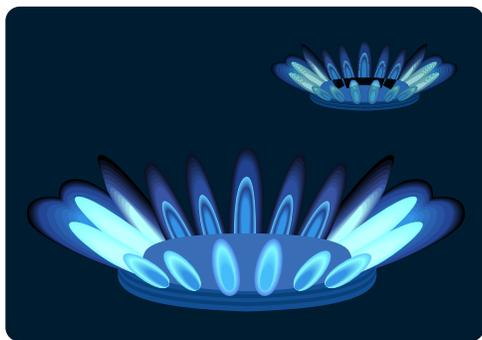
 Lee el siguiente libro:

### Hidrocarburos: ¿Qué son? ¿Con qué se comen?

A los compuestos orgánicos químicos formados en su gran mayoría por el Hidrógeno y el maravilloso Carbono, se les conoce como Hidrocarburos. Los hidrocarburos son los compuestos básicos de la Química Orgánica y se obtienen por destilación fraccionada, a partir del petróleo o del gas natural. Según la cantidad de Hidrógenos enlazados al Carbono, hablaremos de Hidrocarburos Saturados e Insaturados.



## Capítulo I: Hidrocarburos Saturados o Alcanos



Los hidrocarburos saturados tienen todos sus átomos de carbono unidos mediante enlaces simples. También se conocen como Alcanos y siempre tendrán nombres terminados en -ano

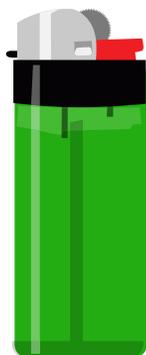
(Figura 2). El Metano o gas natural es el más simple de los alcanos y lo puedes utilizar para cocinar tus alimentos



Los puntos de fusión y ebullición de los hidrocarburos saturados dependen del número de átomos de carbono que formen la cadena. Entre mayor sea la cantidad de átomos de carbono, más alto es el valor de estos puntos. Sin embargo, la presencia de ramificaciones disminuye el valor de los puntos de fusión y ebullición.

Los hidrocarburos saturados son insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos (benceno, eter, etc.). Tienen poca reactividad química, pues su enlace C-H es de gran estabilidad

(Figura 3). El hexano es un compuesto utilizado como disolvente para algunas pinturas procesos químicos y para quitar etiquetas de precios ya que disuelve el pegamento con que se adhieren.

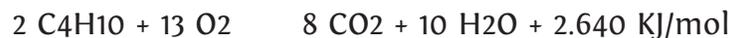


La reacción de combustión es la más importante en los hidrocarburos saturados, pues dichos hidrocarburos se utilizan como combustibles, ya que son capaces de desprender gran cantidad de energía. En la combustión siempre se desprende CO<sub>2</sub> y agua.

Tomemos como ejemplo al butano, un alcano con cuatro átomos de Carbono, utilizado como combustible para los encendedores de bolsillo:

(Figura 4). El alcano denominado 'butano', es un combustible que se usa en los encendedores.





## Capítulo II: Hidrocarburos Insaturados: Alquenos y Alquinos

Como veíamos anteriormente, en los hidrocarburos saturados todos los cuatro átomos de Carbono quedaban apareados, es decir, el átomo de Carbono quedaba saturado, no aguantaría un enlace más.

Ahora, en los hidrocarburos insaturados, los átomos de Carbono no están unidos a cuatro hidrógenos, sino que pueden estar unidos solamente a dos o un átomo de hidrógeno. Según esto distinguiremos si son Alquenos o Alquinos.

### ALQUENOS

Se caracterizan por contener al menos un enlace doble entre dos átomos de carbono. El caso más simple es el eteno, también llamado etileno. El siguiente es el propeno,  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ , que tiene tres átomos de carbono, dos de los cuales están unidos mediante un enlace doble.



(Figura 5). El eteno o etileno es uno de los principales alquenos. Usado para la fabricación de los plásticos de polietileno alimentos

Es este doble enlace quien determina las propiedades de los alquenos.

Los tres primeros miembros son gases a temperatura ordinaria ( $25^\circ\text{C}$ ), del  $\text{C}_5$  hasta el  $\text{C}_{18}$  son líquidos y los demás sólidos. El punto de ebullición es un poco más bajo (algunos grados) que los alcanos, mientras que el punto de fusión es ligeramente mayor al de los alcanos. El doble enlace puede romperse por la adición de moléculas de halógenos:  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$  o de haluros de hidrógeno:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$  y  $\text{HI}$ .



(Figura 6). El eteno también se usa como catalizador para ayudar a madurar las frutas y las verduras.



## ALQUINOS

Los hidrocarburos lineales que tienen al menos un enlace triple. Se nombran de forma similar a los alcanos adoptando la terminación -ino.

Son gases hasta el C<sub>5</sub>, líquidos hasta el C<sub>15</sub> y luego sólidos. Sus puntos de ebullición y de fusión son más altos que los de los correspondientes alquenos y alcanos.

El triple enlace es menos reactivo que el doble enlace, pues presenta mayor estabilidad.

FIN.



(Figura 7). El etino o acetileno es uno de los principales hidrocarburos de los alquinos. Se usa en los sopletes para soldar



Teniendo en cuenta la información presentada por el libro, responde:

¿Cuál es la diferencia entre un hidrocarburo saturado y uno insaturado?

A large rectangular area with rounded corners, containing several horizontal blue lines for writing. A vertical red line is on the left side, serving as a margin.



 Escribe un pequeño relato donde menciones cuál es la importancia de los Hidrocarburos en tu vida cotidiana:

A large rectangular area with rounded corners, containing horizontal blue lines for writing. A vertical red line is positioned on the left side, creating a margin.





Los estudios experimentales demostraron que un átomo de Carbono puede unirse a cuatro átomos de hidrógeno. Sin embargo, teóricamente, por su configuración electrónica, el Carbono sólo podría enlazarse con dos de estos otros átomos.

Para poder superar esta incongruencia, se desarrolló un modelo teórico en el que se aclarara esta situación, el cual se ha conocido como el modelo teórico de 'los Orbitales Híbridos'.

¿A qué te suena la palabra híbrido? ¿La has escuchado alguna vez? En realidad es una palabra bastante más común de lo que parece. De hecho, en algunas películas se ha usado con frecuencia, como en 'Inframundo', donde aparecen unos seres híbridos, producto de una mezcla entre un vampiro y un hombre lobo.

En Química, los orbitales híbridos no son una combinación extraordinaria entre un vampiro y un hombre lobo, pero sí son una combinación. Se habla de orbitales híbridos para referirse a orbitales que se han formado por la fusión de otros orbitales, concretamente un orbital  $s$  y uno o varios orbitales  $p$ .

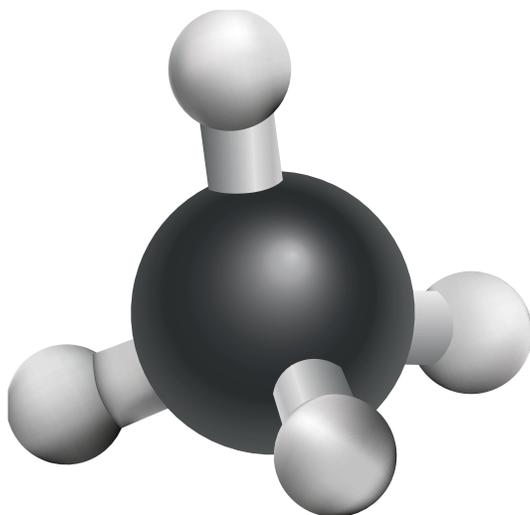
Según si el orbital  $s$  se hibrida con uno, con dos o con los tres orbitales  $p$ , hablaríamos de tres orbitales híbridos, los cuales son:  $sp$ ,  $sp^2$  y  $sp^3$ . Es importante tener en cuenta que del tipo de orbital híbrido que presenten las moléculas orgánicas dependerá su geometría.

### Hibridación $sp^3$ :

Ahora, en el estado excitado, uno de los dos electrones apareados que ocupan el orbital  $2s$  es promovido al orbital  $2p_z$  que se encontraba vacío.

Finalmente, esta promoción en el estado excitado genera un estado híbrido, el cual se conoce como  $sp^3$ ; aquí el orbital  $2s$  se fusiona con los tres orbitales  $p$ , y los orbitales que se crean se conocen como orbitales híbridos  $sp^3$ .

Este tipo de hibridación es característica de los hidrocarburos que presentan un enlace simple en su estructura química, es decir, los alcanos. Esta hibridación se caracteriza por una geometría tetraédrica, presente en los enlaces simples (alcanos), con una distancia de  $109.5^\circ$  entre sí. El átomo de Carbono forma enlaces tipo sigma con cada uno de los cuatro átomos de Hidrógeno. Tomemos como ejemplo al metano:



Metano

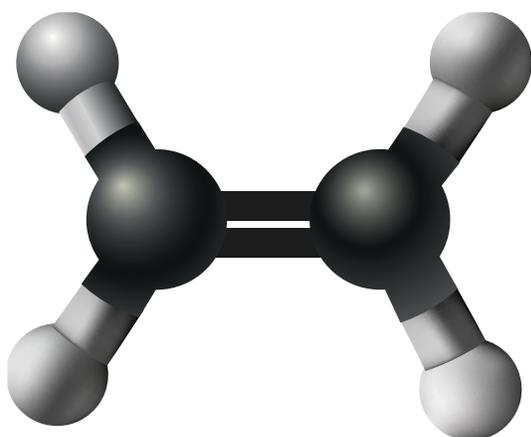


## Hibridación $sp^2$ :

En el estado híbrido para este caso, el orbital  $2s$  se fusiona con dos orbitales  $p$ , creándose el orbital híbrido  $sp^2$ , el cual se puede unir al orbital  $sp^2$  de otro Carbono mediante un enlace sigma. Sin embargo, en el orbital  $2p_z$  que no hizo parte del orbital híbrido  $sp^2$ , queda un electrón desapareado, que se une a través de un enlace de tipo pi con un electrón desapareado en el mismo orbital de otro átomo de Carbono.

Entonces, en estos orbitales híbridos se presentarían dos enlaces, uno de tipo *sigma* y otro de tipo *pi*; formando así el doble enlace de los alquenos.

Esta hibridación, caracterizada por una geometría trigonal plana, presente en hidrocarburos con enlaces dobles o alquenos, con una distancia de  $120^\circ$  entre sí.

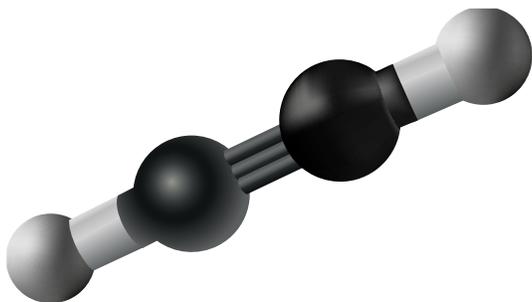


Eteno

## Hibridación $sp$ :

En esta hibridación ocurre algo similar a la anterior. Sin embargo, en este caso el orbital  $2s$  se fusiona sólo con un orbital  $p$ ; por lo tanto, son dos los orbitales  $p$  que quedan con electrones desapareados. Por lo tanto, se crean tres enlaces, uno de tipo pi y dos enlaces de tipo sigma.

Esta hibridación se caracteriza por una geometría lineal, presente en enlaces triples (alquinos), con una distancia entre orbitales de  $180^\circ$ . Se muestra un dibujo de la geometría y un ejemplo de los compuestos que la presentan: etino.



Etino





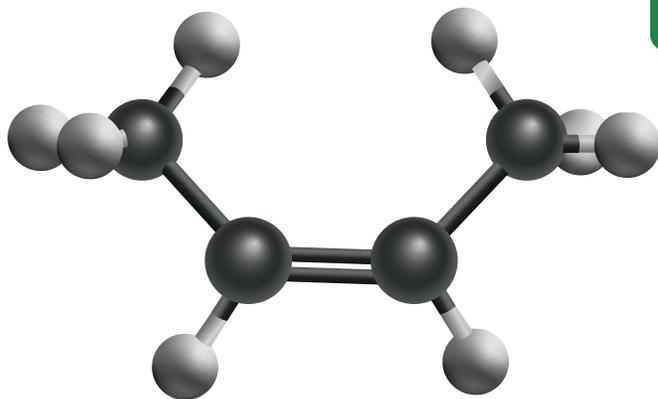
Tras haber leído la información, responde:

Representa en tu material la estructura química de un butano, un propeno y un hexino teniendo en cuenta la geometría molecular.

## Parte II:

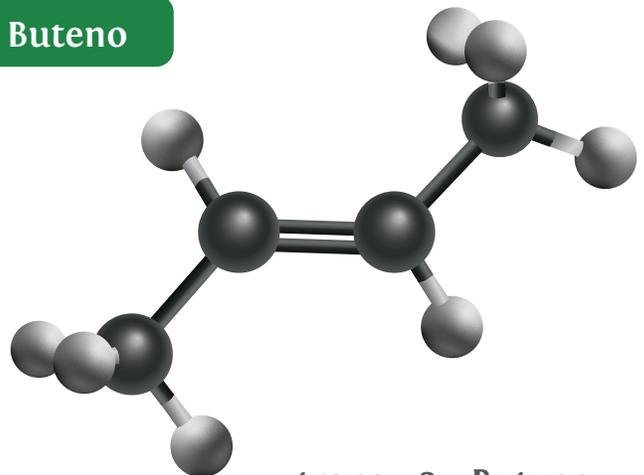
Son compuestos que difieren en la disposición espacial de sus grupos funcionales. Se denominan cis a los isómeros geométricos que tienen los grupos de un mismo lado y trans a los que los tienen a lados opuestos.

Por ejemplo, el 2-buteno puede existir en forma de dos isómeros dependiendo de la disposición espacial de los grupos metilos. Si los dos metilos están hacia un mismo lado, se habla de una isomería cis; si están de lados contrarios, se habla de una isomería trans.



cis - 2 - Buteno

2 - Buteno



trans - 2 - Buteno



	Alcanos	Alquenos	Alquinos
<b>Estado Físico</b>	Desde C1 hasta C4 gases, desde C5 hasta C17 líquidos y desde C18 en adelante sólidos.	Tres primeros miembros son gases, del C5 hasta el C18 son líquidos y los demás sólidos	Son gases hasta el C5, líquidos hasta el C15 y luego sólidos
<b>Punto de fusión</b>	Aumento constante al aumentar el número de átomos de carbono	Un poco más bajos que los alcanos.	Más altos que los de los correspondientes alquenos y alcanos
<b>Punto de ebullición</b>		Ligeramente mayores que el de los alcanos	Más altos que los de los correspondientes alquenos y alcanos
<b>Solubilidad</b>	Casi totalmente insolubles en agua. Se disuelven en solventes de baja polaridad.	Es considerablemente más alta que la de los alcanos	Se disuelven en solventes no polares
<b>Combustión</b>	Combustión completa	Combustión completa	Combustión completa
<b>Hidrogenación</b>	Combustión completa	Dan origen a alcanos	Forman un alqueno y luego el alcano correspondiente.
<b>Ejemplo</b>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ . Butano. Gas que se utiliza en las pipas de gas domésticas.	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ . Eteno o etileno. Es la base para la fabricación de plásticos derivados del etileno (PVC, polietileno, teflón...).	Etino. Es el combustible de los sopletes para soldadura eléctrica



## Tarea

- Investiga sobre sustancias químicas que estén en la naturaleza y que presenten una isomería cis-trans.
- Infórmate sobre el proceso de producción de compuestos orgánicos artificiales, que no provienen de una fuente viva, como el plástico.
- Investiga sobre el proceso de producción de diamantes artificiales.
- Propón un diseño de seres vivos que no estuviesen conformados químicamente a partir de uniones de C sino de otro elemento como el Azufre o el Selenio. Menciona cómo podrían ser sus características. Usa tu imaginación.
- Dibuja una línea de tiempo que incluya el origen del petróleo y la utilización que le estamos dando en la actualidad.



## Lista de referencias

Izquierdo, J. F. (2004). Cinética de las Reacciones Químicas. Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona, España.

