



MÓDULO 22

¿Qué aprenderé en el presente módulo?

El objetivo de este módulo es que aprendas qué son los isómeros, y a formular tanto isómeros de cadena, como de posición de función.

ISÓMEROS:

Son compuestos que presentan la misma fórmula molecular, pero que difieren en su **estructura**, o sea el ordenamiento de sus átomos no es el mismo, o en la **distribución en el espacio** de los átomos que componen a la molécula.

Difieren en sus propiedades características.

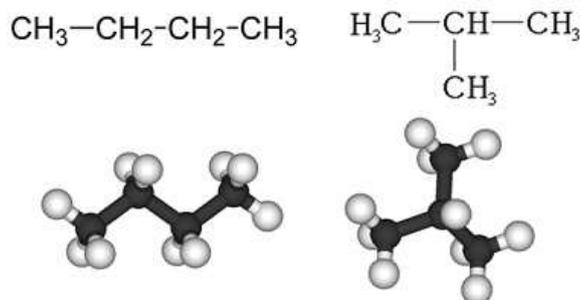
Iso: iguales; Meros: partes.

ISOMERÍA EN HIDROCARBUROS

Podemos observar los siguientes tipos de isomería en los compuestos que hemos estudiado: isomería plana o estructural (de cadena y de posición de función), y espacial (geométrica).

- **Isomería estructural de cadena:**

Observa los siguientes compuestos llamados **butano** y **metilpropano**.



Ambos tienen como fórmula molecular **C₄H₁₀** pero su estructura no es la misma. Podemos decir que son isómeros de cadena entre sí.

- **Isomería estructural de posición de función:**

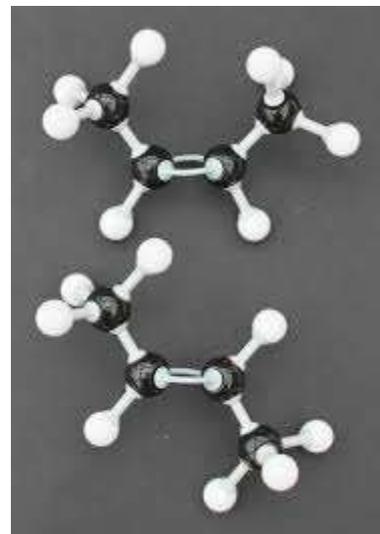
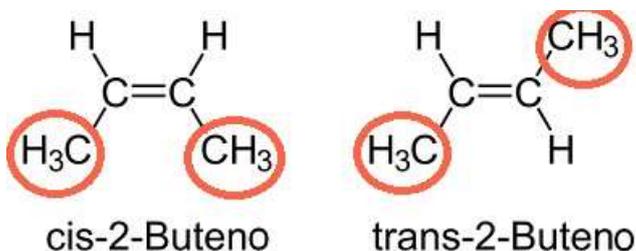
En el siguiente ejemplo puedes ver cómo a pesar de que los compuestos tienen la misma cadena principal, el grupo funcional (en este caso el doble enlace) se encuentra ubicado en una posición diferente en la cadena dando lugar al **1-buteno** y al **2-buteno**, ambos de fórmula molecular **C₄H₈**.



• **Isomería espacial geométrica:**

Los compuestos que presentan esta isomería coinciden en el grupo funcional y la posición del mismo, pero difieren en la ubicación de los sustituyentes unidos al doble enlace (en el isómero **cis** los sustituyentes se encuentran en el mismo plano - "del mismo lado del doble enlace", y en el isómero **trans** se encuentran en planos contrarios- "lados opuestos del doble enlace").

Algunos alquenos presentan este tipo de isomería.



En resumen:

Los **alcanos** pueden presentar isomería estructural **de cadena**.

Los **alquenos** y **alquinos** pueden presentar isomería estructural **de cadena** y **de posición de función**.

Los **alquenos** además pueden presentar isomería espacial **geométrica**.

Cuestionario: Repasando isomería

1. Los isómeros son compuestos que tienen distinta fórmula molecular pero igual estructura.

Seleccione una:

- Verdadero
 Falso

2. Los hidrocarburos presentan los siguientes tipos de isomería.

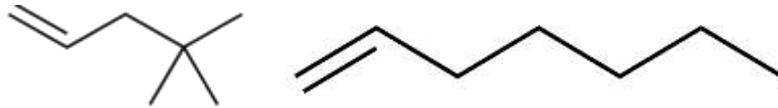
| | |
|------------------------|------------------------------|
| Geométrica | Isomería plana o estructural |
| De cadena | Espacial |
| De posición de función | Isomería plana o estructural |



> Isomería

3. ¿Qué tipo de isomería presentan los siguientes compuestos?

¿Cuál es su fórmula global?



4. Selecciona los compuestos que son isómeros de cadena del metilbutano.

Seleccione una o más de una:

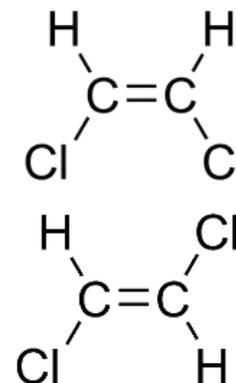
- a.
$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \text{C} \\ \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$$
- b.
- c.
- d.
- e.
$$\begin{array}{cccccccc} \text{H} & \text{H} \\ | & | & | & | & | & | & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & | & | & | & | & | & | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$$

5. Formula y nombra un isómero de cadena y uno de posición de función para los siguientes compuestos:

- 2-octeno
- 5-metil-1-heptino

6. Indica el nombre de los siguientes compuestos.

cis-1,2.dicloroetino / trans-1,2.dicloroetino / cis-1,2.dicloroetano / trans-1,2.dicloroetano / cis-1,2.dicloroeteno / trans-1,2.dicloroeteno



7. Formula y nombra todos los isómeros de cadena posibles para C_6H_{14} .



Actividad 1: "Creando" isómeros

Nuevamente utilizaremos el programa **Avogadro** (puedes repasar la siguiente [actividad](#)).

- **PASO 1:**

Formula y nombra un alcano, un alqueno y un alquino. Formula y nombra un isómero de cadena para el alcano, y un isómero de cadena y uno de posición de función para el alqueno y lo mismo para el alquino. En total tendrás **8 compuestos**.

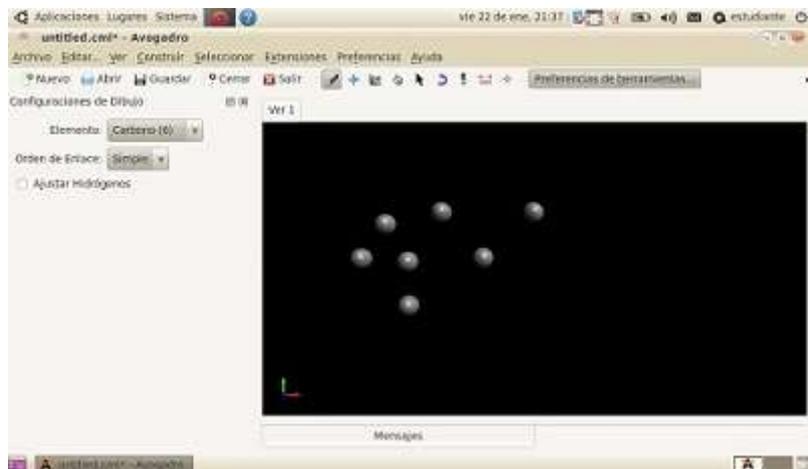
- **PASO 2:**

Selecciona la herramienta dibujo. Se desplegará un menú a la izquierda con el nombre Configuraciones de Dibujo.

En Elemento selecciona **carbono**.

Si la opción ajustar hidrógenos está marcada, desmárcala.

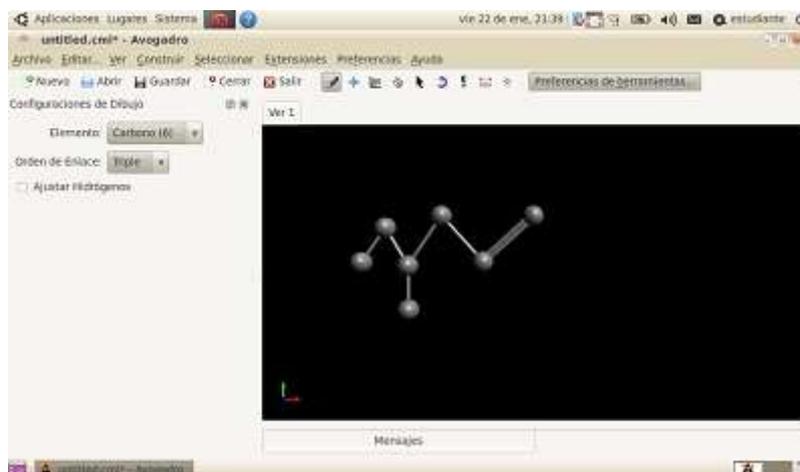
Haz un clic por cada carbono que incluya el primer compuesto, incluidas las ramificaciones (si las hay).



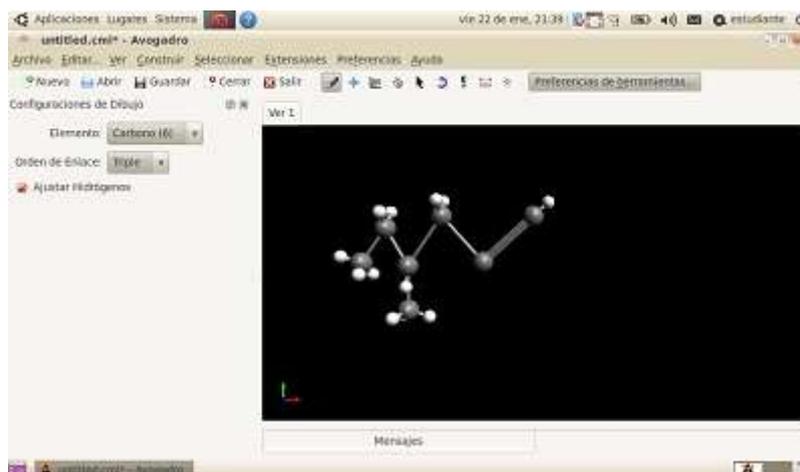
Cuando tengas lista la cadena carbonada selecciona en el menú **orden de enlace** el tipo de enlace que necesitas (simple, doble, triple).

Luego dibuja una línea imaginaria entre carbono y carbono (manteniendo el botón derecho del mouse presionado) e irán quedando los enlaces (según el que hayas seleccionado).

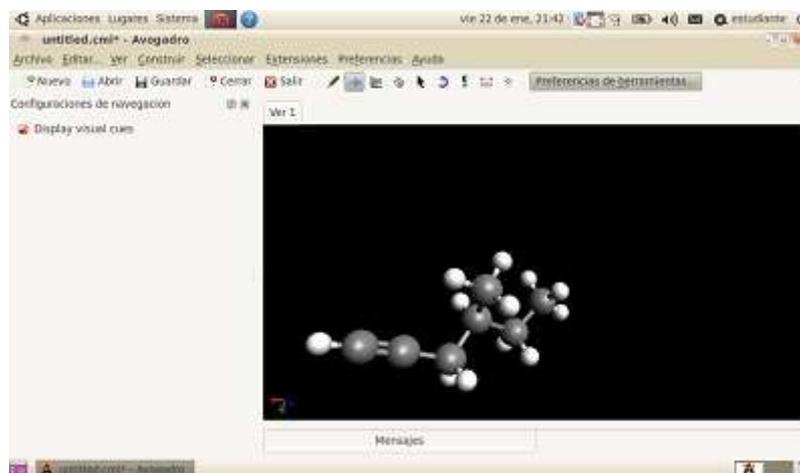
► Isomería



Cuando la estructura esté lista marca la opción **ajustar hidrógenos** y da un clic sobre cada carbono (incluidas las ramificaciones si las hay) y verás cómo se va completando la estructura con hidrógenos.



A continuación ve al menú **extensiones** y selecciona la opción **optimizar geometría**.



Por último **guarda** tu proyecto con el nombre del compuesto (puedes **exportarlo como gráfico jpg**).

Repite los pasos anteriores con los otros 7 compuestos.

• **PASO 3:**

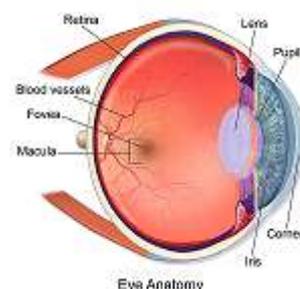
Cuando hayas "creado" los 8 compuestos, elabora un **vídeo o una presentación de imágenes** que incluya tus datos y los nombres de todos los compuestos.

Sugerencias didácticas

Compartimos la siguiente actividad que puede ser aplicada como **introducción al tema** o al **finalizar** el trabajo del mismo.

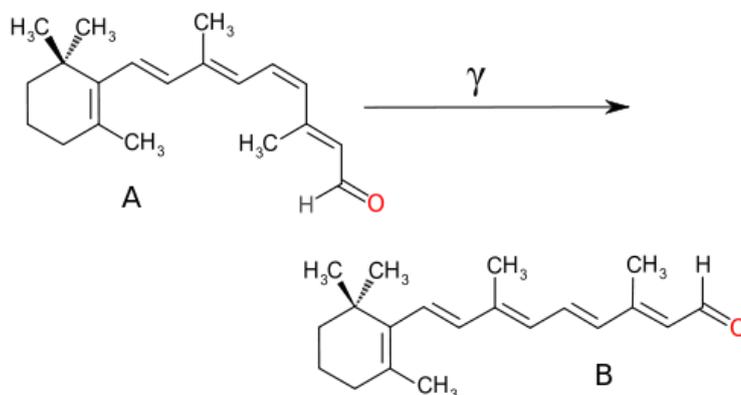
LOS ISÓMEROS EN LA VISIÓN

En la parte posterior de nuestros ojos se encuentra la retina. Ahí hay millones de células receptoras de la luz, los conos y los bastones, que nos permiten no sólo ver sino ver en colores.



El proceso de la visión es un delicado mecanismo, descubierto en 1958 por el bioquímico estadounidense George Wald, de isomerización y acople-desacople de moléculas orgánicas que se manifiesta en consonancia con los ciclos de luz-oscuridad.

La rodopsina, que participa en el proceso de visión, se encuentra en los bastones de la retina y está compuesta, a su vez, por una proteína de alta masa molecular, la opsina, unida a un compuesto derivado de la vitamina A, el retinal. En la oscuridad, el **11-cis retinal** (A en la figura), una de las formas espaciales del retinal, es estable y se acopla con facilidad a la opsina. La nueva molécula formada, la **rodopsina**, es ahora muy sensible a la luz. Cuando un **fotón** (símbolo γ) impacta sobre la rodopsina, el **11-cis retinal** absorbe energía y el **doble enlace** que hay entre sus carbonos 11 y 12 se convierte, en forma temporaria, en un **enlace simple**. La molécula, entonces **rota** sobre este enlace y pasa de la forma **cis** a una configuración llamada **trans** (B en la figura).





> Isomería

Debido a su forma el retinal todo *trans* ya no "encaja" en el sitio de unión de la opsina y se desprende. La opsina cambia entonces de forma y se generan impulsos nerviosos que viajan a lo largo del nervio óptico hasta el cerebro, lo que percibimos como signos visuales. Este proceso se repite millones de veces mientras tenemos los ojos expuestos a la luz. Cuando el estímulo de la luz cesa, una serie de enzimas vuelven el *trans* retinal a su configuración *cis* y un nuevo ciclo comienza.

Texto extraído y adaptado de: Alegría, M.; Franco, R.; Jaul, M. y Morales, E. (2007). *Química: Estructura, comportamiento y transformaciones de la materia*. Buenos Aires, Argentina: Santillana

Luego de leer el texto, **investiga y contesta:**

1. ¿Quién fue George Wald? Elabora una breve biografía que incluya lo más destacado de su vida.
2. ¿Qué son los isómeros?
3. ¿En qué difieren los compuestos con configuración *cis* de los *trans*?
4. ¿Qué significa acople?
5. ¿Qué es un fotón?
6. ¿Cómo se relacionan los isómeros con el proceso de la visión?
7. Indica en la figura el carbono 11 y el 12.
8. Resume el texto en 3 oraciones como máximo.

Créditos:

Bibliografía consultada:

- Saravia, G; Seguro, B; Franco, M. y Nassi, M. (2012) *Todo se transforma. Química- 4º Año (1º BD)*. Montevideo, Uruguay: Contexto.
- Irazoquí, R; Rebollo, C y Soubirón, E. (2012). *Primer año de Bachillerato. Química. Un abordaje sustentable*. C. Suiza, Uruguay; Correo del Maestro.
- Alegría, M.; Franco, R.; Jaul, M. y Morales, E. (2007). *Química: Estructura, comportamiento y transformaciones de la materia*. Buenos Aires, Argentina: Santillana

Vídeos, páginas y/o simuladores utilizados:

- *Avogadro*. <https://avogadro.softonic.com/descargar>

Las imágenes utilizadas fueron tomadas de:

- Descriptiva: [Saturated C4 hydrocarbons ball-and-stick](#)
Autor: [Fvasconcellos](#) | Licencia: CC0 Dominio Público
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/2-methylpropane_2.GIF
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/16/Butane-condensed-structural-formulae.png/640px-Butane-condensed-structural-formulae.png>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3b/Saturated_C4_hydrocarbons_ball-and-stick.png/872px-Saturated_C4_hydrocarbons_ball-and-stick.png
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1d/Cis_2_butene_AND_trans_2_butene_8199.JPG/171px-Cis_2_butene_AND_trans_2_butene_8199.JPG
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/da/Cis-2-Buten.svg/220px-Cis-2-Buten.svg.png>
- <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/eb/Cis-trans-2-Buten.svg/400px-Cis-trans-2-Buten.svg.png>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cf/Neopentane-2D.png/320px-Neopentane-2D.png>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/Trans-1%2C2-dichloroethene.png>
- <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2d/Cis-1%2C2-dichloroethene.png/240px-Cis-1%2C2-dichloroethene.png>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/4%2C4-Dimethyl-1-pentene.png>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fe/N-heptene_structure.svg/2000px-N-heptene_structure.svg.png
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/3-methylpentane.png>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/38/Pentane-2D-Skeletal.svg/2000px-Pentane-2D-Skeletal.svg.png>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/41/2-methylbutane-2D-skeletal.svg/2000px-2-methylbutane-2D-skeletal.svg.png>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/45/Heptane.svg/2000px-Heptane.svg.png>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/30/Blausen_0389_EyeAnatomy_02.png/250px-Blausen_0389_EyeAnatomy_02.png
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/23/RetinalCisandTrans.svg/2000px-RetinalCisandTrans.svg.png>



> Isomería

Autoría del Módulo: Profesoras Anarella Gatto y Melody García.

agatto@uruguayeduca.edu.uy

Esta obra está bajo una Licencia [Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Portal Uruguay Educa.

Septiembre de 2017.