

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA “EL RECUERDO” Resolución de Aprobación de Carácter Oficial No. 0143 de 2017 en los niveles de Preescolar, Básica y Media Académica DANE. 123001800064 NIT. 901048820-9	GUIA # 4
--	---	-----------------

GUIA # 4

Guía de trabajo del área QUÍMICA	Grado: 11
Nombre del docente: CAMILO GATTÁS OBEID email cgattas@gmail.com Celular 3002140177	
TEMAS Y/O SABER	DBA (APRENDIZAJES)
Isomería en compuestos orgánicos	Clasifica compuestos orgánicos y moléculas de interés biológico (alcoholes, fenoles, cetonas, aldehídos, carbohidratos, lípidos, proteínas) a partir de la aplicación de pruebas químicas.

1. **Explicación:** La siguiente es una guía de Química, relacionada con la isomería en compuestos orgánicos. Encontrarás el contenido fundamental asociado con la temática, y unas preguntas que debes resolverlas todas en tu cuaderno. En el cuaderno colocarás como título ISOMERÍA y como subtítulo las clases de isomería que vas encontrando en la guía. No avances si no respondes las preguntas que vas encontrando.

2. **Asesoría:** si tienes alguna duda o no entiendes algo, puedes comunicarte conmigo al celular o por el correo. Esta información está al inicio de la guía.

3. Exploración de Saberes Previos:

Responde en tu cuaderno: ¿Cuántos enlaces en total puede formar un átomo de C? ¿Qué es un grupo funcional? ¿Qué es una función química? Escribe las fórmulas que puedas, que tengan como fórmula molecular C₆H₁₄. Escribe los grupos funcionales para los alcoholes, aldehídos, éteres, cetonas y ácidos carboxílicos. Escribe fórmulas químicas para cada uno de ellos.

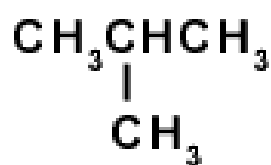
4. Explicación y presentación del Tema y/o Saber

ISOMERÍA: se refiere a la propiedad que tienen algunos compuestos químicos al tener la misma fórmula molecular, es decir la misma cantidad de cada uno de sus átomos, pero en diferentes fórmulas estructurales, es decir que esos átomos están distribuidos de manera diferente en esas fórmulas. El hecho de tener distintas fórmulas estructurales, los isómeros tendrán distintas propiedades físicas y químicas. Este fenómeno de la isomería no es exclusivo de los compuestos orgánicos, es mucho más frecuente en ellos, pero también se presenta en compuestos inorgánicos en especial en donde están los metales de transición. Cada compuesto que presente isomería se le llama **isómero**. Los isómeros tienen la misma fórmula molecular pero distinta fórmula estructural (diferente forma de organización de los átomos en la molécula) por eso son diferentes en sus propiedades físicas y químicas. Consideremos los siguientes ejemplos: **1.** El etanol CH₃CH₂OH y el dimetiléter CH₃OCH₃, son isómeros entre sí porque tienen como fórmula molecular C₂H₆O. Verifica eso. **2.** Hexano CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂CH₃, 2-metilpentano CH₃-CH₂-(CH₃)-CH₂CH₂CH₃ son isómeros entre sí porque tienen como fórmula molecular C₆H₁₄. Verifica eso. No avances si no entiendes. ¿Son isómeros del hexano el 2,2-dimetilbutano y el 3-metilpentano? Demuestre.

TIPOS DE ISOMERÍA: Los isómeros pueden ser de 2 clases, isómeros **estructurales** (también llamados de constitución) y **estereoisómeros** (isómeros espaciales). Los isómeros estructurales se diferencian en la distribución de los enlaces entre los átomos, en la conectividad entre ellos. Los 2 ejemplos anteriores, son de este tipo de isómeros. El siguiente ejemplo, también. La fórmula molecular es C₄H₁₀. Verifica.



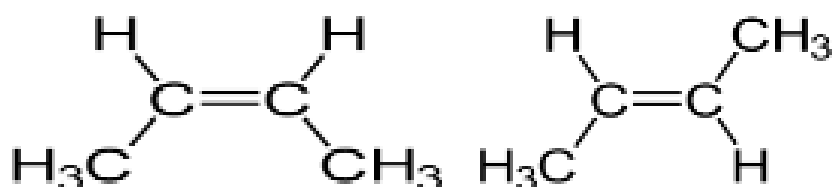
Butano



2-metilpropano (isobutano)

Los isómeros **estructurales** a su vez se clasifican en: **de cadena, de posición y de función**. Los **isómeros de cadena** son los que tienen diferente cadena carbonada (como los casos anteriores). Los **isómeros de posición** se diferencian en la ubicación del grupo funcional en la cadena carbonada, ejemplos: el 1-butanol y el 2-butanol, se diferencian en la posición del grupo funcional OH en la cadena, su fórmula molecular es $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (1-butanol o butanol) y $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ (2-butanol). Los **isómeros de función**, tienen igual fórmula molecular pero distinto grupo funcional. Ejemplos: etanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y dimetiléter CH_3OCH_3 , uno pertenece a la función química alcohol y el otro a la función química éter. Propanal CH_3CHO y propanona CH_3COCH_3 , uno pertenece a la función química aldehído y el otro a la función química cetona. Actividad: 1. ¿El propano puede tener isómeros? Justifica. 2. De las siguientes parejas, ¿cuáles son isómeros de cadena: A. 2,2-dimetilbutano y 3-metilpentano. B. heptano y 3-metilhexano. C. 1-propanol y 2-propanol. Demuestre. 3. De las siguientes parejas, ¿cuáles son isómeros de función: A. ácido propanoico y 1-hidroxiopropanona. B. Butano y metilpropano. C. Butanol y 2-butanol. No avances sin resolver estas preguntas.

Los **estereoisómeros** (isómeros espaciales) se diferencian en la distribución espacial de los átomos (orientación tridimensional). Estos isómeros tienen la misma forma de la cadena, los mismos grupos funcionales y los mismos sustituyentes (ramificaciones) en la misma ubicación, pero su disposición en el espacio es distinta, es decir que difieren en orientación espacial de sus átomos. ¿Comprendes este enunciado? Imagina, ¿hay moléculas que, a pesar de tener la misma forma de la cadena, los mismos grupos funcionales y los mismos sustituyentes (ramificaciones) en la misma ubicación, son diferentes!!! Son los isómeros espaciales o estereoisómeros. Esta isomería a su vez puede ser **geométrica y óptica**. Los isómeros **geométricos** relacionan los compuestos que tienen sus átomos conectados en el mismo orden, pero con diferente orientación tridimensional. Se presenta en los alquenos cuando estos tienen 2 grupos idénticos, en ubicaciones diferentes para comparar. Se utilizan los términos **cis** y **trans** para diferenciarlos. Cuando los grupos que se comparan están en el mismo lado se utiliza cis y si están en lados opuestos se utiliza trans. Consideremos el caso del buteno



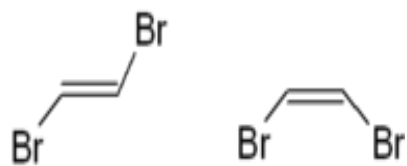
Aquí están sus 2 isómeros. Uno tiene los 2 grupos metil del mismo lado, el otro los tiene en posiciones opuestas: El nombre para el primer isómero es cis-buteno y para el segundo es trans-buteno. Entonces son 2 compuestos con propiedades físicas diferentes.

Otro ejemplo es el ácido butenedioico, el isómero cis se llama ácido maleico y el trans se llama Ácido fumárico.

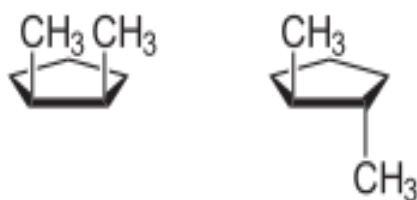


Ácido maleico Ácido fumárico

El 1,2-dibromoeteno. sus isómeros trans y cis son, respectivamente,



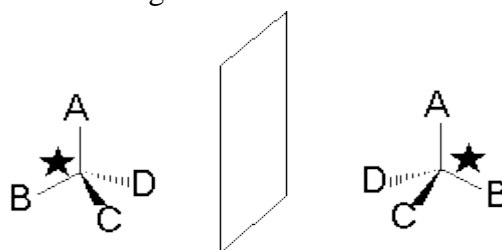
La isomería geométrica también se da en cicloalcanos, como sucede con el 1,2-dimetilciclopentano.



El isómero cis y trans, son respectivamente

Para ayudarte a comprender los isómeros **ópticos**, mira los siguientes ejemplos que no tienen nada que ver con la Química. A la palabra arroz si le colocas un espejo al frente la lees al revés y dirá zorra, dos palabras totalmente diferentes; así pasa con la palabra amor (roma) y muchas otras. En Química, hay compuestos que en cuyas fórmulas se da el mismo fenómeno, dando origen a 2 compuestos totalmente diferentes. Estos son los isómeros ópticos, los cuales son imágenes especulares (de espejo), la una de la otra. Los isómeros ópticos reciben el nombre de **enantiómeros**; son como nuestras manos, si colocas una al frente de un espejo se ve la otra, son imágenes especulares. Estas imágenes no se superponen; igual pasa con nuestros pies. Haz la prueba, coloca una mano sobre la otra y trata de que se superpongan. ¿Lo lograste?

Para que se dé la isomería óptica se requiere que el compuesto tenga por lo menos un **carbono quiral**, es decir un C cuya hibridación sea sp^3 y que se una a 4 ligandos diferentes. Este C se conoce como



centro quiral. Considera la siguiente imagen

El C marcado con la estrella representa uno quiral. El espejo origina 2 compuestos diferentes. Ejemplo: en la molécula 2-butanol, el C 2 se une a 4 ligandos diferentes: Un H, un grupo OH, un metil y un etil. $CH_3-C(OH)(H)-CH_2CH_3$ Entonces el C 2 es quiral y le dá a la molécula una forma asimétrica (no tiene simetría, no se

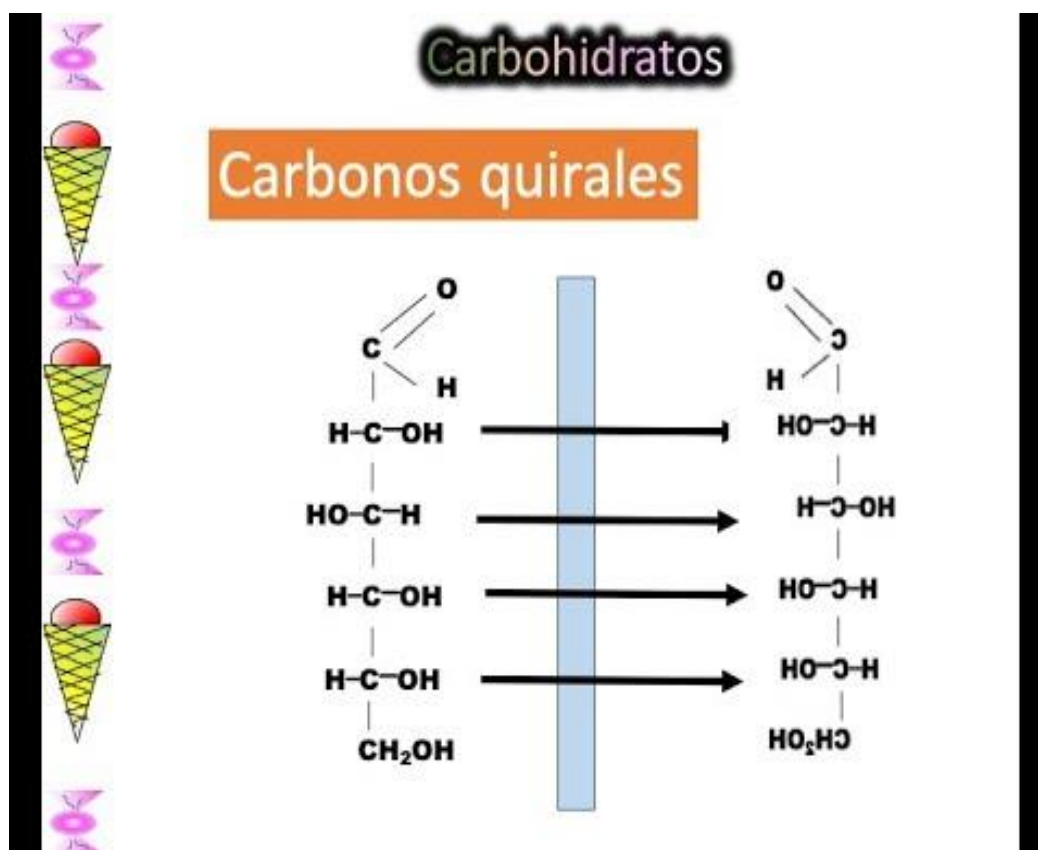
OH

puede superponer, así como las manos). Consideremos la molécula de gliceraldehído (2,3-propanal), si se colocara un espejo entre esas 2 fórmulas, quedaría:

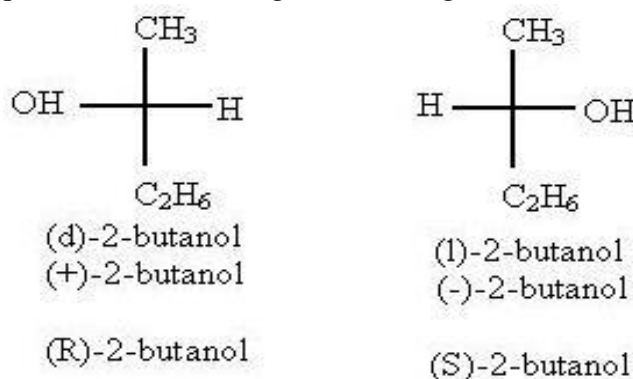


Hay isomería óptica porque el C 2 es quiral, se une a 4 ligandos diferentes: OH, H, CH₂OH y COH (grupo carbonilo).

La molécula de glucosa, tiene varios C quirales, tal como se muestra:



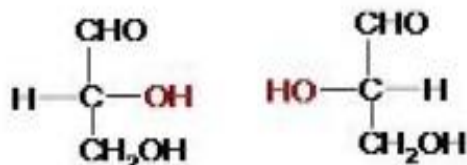
La característica de los isómeros ópticos es que sus moléculas pueden desviar (hacer rotar) el plano de la luz polarizada hacia la derecha o hacia la izquierda. Si lo desvía a la derecha, el isómero es dextrógiro o se designa con un (+) o R y si lo desvía hacia la izquierda se llama levógiro o se designa con un (-) o S.



S. en el caso de la molécula 2 butanol, tenemos

Para el caso del gliceraldehído, tenemos dos isómeros ópticos, D y L:

CONFIGURACION D Y L



D-Gliceraldehído

L-Gliceraldehído

5. Taller de aplicación del Saber

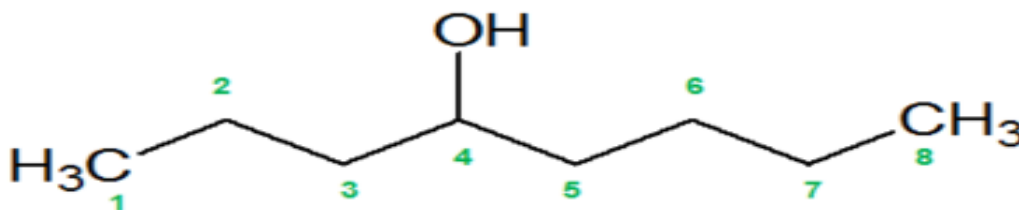
1. Realiza un mapa conceptual del tema isomería.
2. De las siguientes imágenes ¿cuáles tienen simetría (aquiralidad) y cuáles son asimétricas (quirales)? ¿Por qué?



3. ¿Cuál de los siguientes es isómero del ácido propanoico $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$? a) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{OH}$ b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ c) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ d) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$. ¿Qué tipo de isomería es?

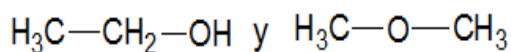
6. Actividades de Cierre

Para la fórmula 4-hidroxi octano diga el número de C quirales y señálelos.



Justifica.

Las fórmulas siguientes ¿son isómeros? ¿por qué? Si lo son, ¿de qué tipo? ¿Por qué?



Escribe los isómeros posibles para la fórmula C_7H_{16} . Puedes utilizar también cadenas cíclicas.

Elabora un glosario de la temática.

PROFUNDIZACIÓN: Investiga: ¿qué utilidad tienen los isómeros? ¿Qué son diastereómeros? Investiga los siguientes isómeros y realiza un comentario al respecto: D-Talidomida y L-Talidomida. (S)-Carvoan y (R)-Carvona. (S)-Limoneno y (R)-Limoneno. (S)-Arparagina y (R)-Arparagina.