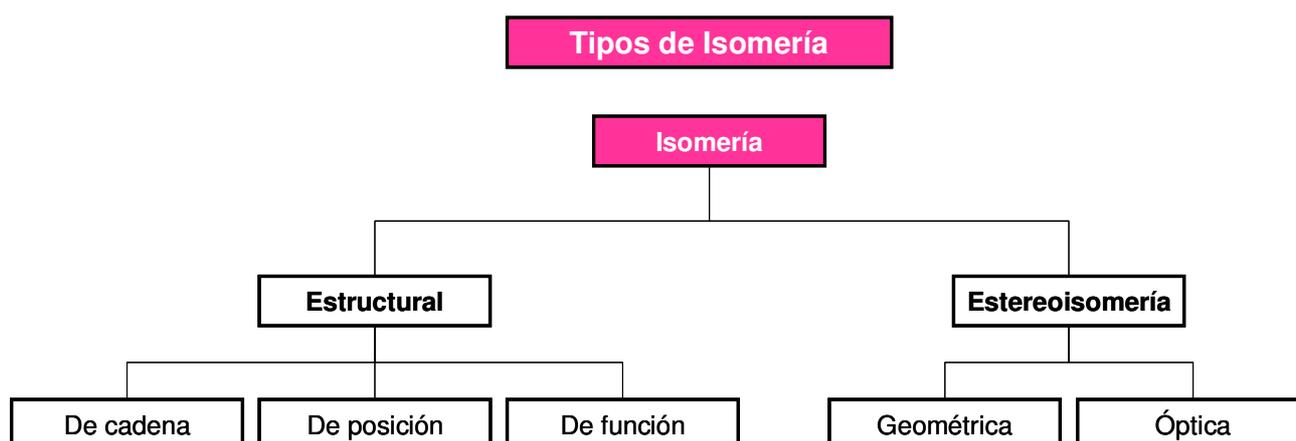


El concepto de Isomería es muy utilizado en Química Orgánica y se fundamenta en las diferentes formas en que se pueden unir entre sí los mismos átomos para formar distintas moléculas. Una fórmula inorgánica corresponde unívocamente a un solo compuesto. En cambio, en química orgánica no suele suceder esto, sino que una misma fórmula molecular, incluso sencilla, puede corresponder a más de un compuesto. A estos compuestos se les denomina Isómeros.

Isomería: Concepto de Isomería. Principales tipos de isomería: Estructural y espacial o estereoisomería.

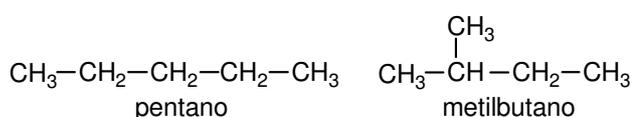
La **Isomería** es un concepto derivado de la manera de representar las **moléculas**. Se dice que dos **compuestos** son **Isómeros** cuando, siendo diferentes responden a la misma **fórmula molecular**. Esto se debe a que los mismos **átomos** están reagrupados de modo distinto y constituyen, por lo tanto, dos moléculas diferentes, lo que provoca que tengan diferentes propiedades físicas y/o químicas. Es decir, los Isómeros son compuestos que tienen igual fórmula molecular, pero distinta **fórmula estructural**.

La isomería puede ser *plana* y del *espacio*. La primera se puede explicar mediante fórmulas planas, mientras que para comprender la segunda hemos de tener en cuenta que muchas moléculas son tridimensionales. Por eso, se puede distinguir entre dos grupos básicos de isomería: **Estructural** (o plana) y **Estereoisomería** (o espacial).



La Isomería Estructural se presenta cuando, a pesar de tener el mismo número de átomos de cada clase, las uniones entre ellos son diferentes en uno y otro compuesto, es decir se basa en las diferencias existentes en la ordenación y/o unión de los átomos en las moléculas. Estas diferencias en la estructura del esqueleto carbonado permite que se puedan clasificar en:

- **Isomería de Cadena:** los isómeros de cadena poseen el mismo **grupo funcional**, pero la estructura de la cadena es diferente, pudiendo ser lineal, ramificada, etc., es decir, las uniones entre los C que forman la cadena son diferentes. Esto es posible a partir de cuatro átomos de carbono.



Isomería:

Fenómeno por el cual dos o más sustancias diferentes presentan la misma fórmula molecular.

Isomería de Cadena:

La presentan sustancias que difieren únicamente en la disposición de los átomos de carbono en el esqueleto carbonado.

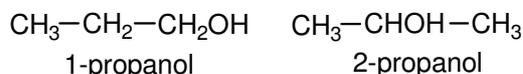
Isomería de Posición:

Sustancias que difieren únicamente en la situación de su grupo funcional.

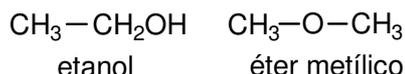
Isomería de Función:

La presentan sustancias con distinto grupo funcional

- **Isomería de Posición:** la presentan los compuestos que tienen el mismo grupo funcional colocado en diferente posición dentro de la cadena carbonada.



- **Isomería de Función:** la presentan aquellos compuestos que teniendo la misma fórmula molecular presentan distintos grupos funcionales.



La Estereoisomería la presentan aquellas sustancias que, con la misma estructura, tienen diferente distribución espacial de sus átomos. Es decir, los estereoisómeros poseen los mismos átomos, las mismas cadenas y los mismos grupos funcionales, pero difieren en alguna de sus orientaciones espaciales. Se pueden considerar dos tipos principales de estereoisomería: la **geométrica** y la **óptica**.

Isomería Geométrica:

Deriva de las posibles ordenaciones diferentes de los sustituyentes cuando dos átomos de C están unidos por enlaces que no pueden girar. Es típica de los alquenos.

Isomería Óptica:

La presentan sustancias que difieren únicamente en el distinto comportamiento frente a la luz polarizada.

- **Isomería Geométrica:** es característica de aquellas sustancias que presentan un doble enlace carbono-carbono, y es debida a que no es posible la libre rotación alrededor del eje del doble enlace. Asimismo, es preciso que los sustituyentes unidos a cada uno de los átomos de carbono implicados en el doble enlace sean distintos. Las distribuciones espaciales posibles son dos, la forma **cis** y la **trans**. En la primera, los sustituyentes iguales de los dos átomos de carbono afectados por el doble enlace se encuentran situados en una misma región del espacio con respecto al plano que contiene el doble enlace, es decir, se denomina **cis**, al isómero que tiene los grupos iguales en el mismo lado del doble enlace. En la segunda, los sustituyentes afectados se encuentran en distinta región del espacio, es decir, **trans** es el isómero que tiene los grupos iguales en posiciones opuestas, a cada lado del doble enlace.

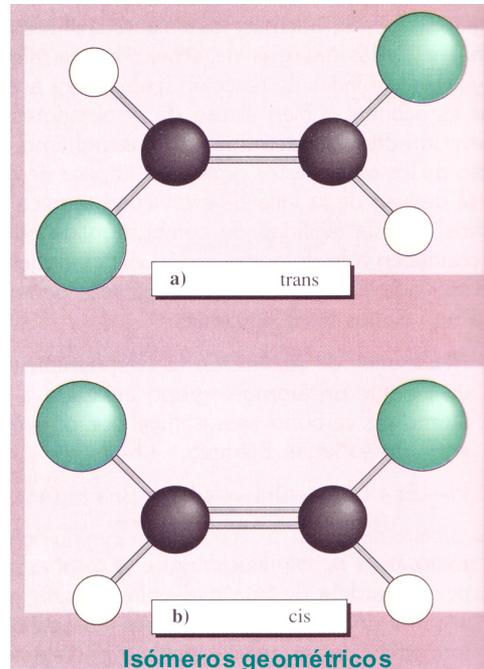
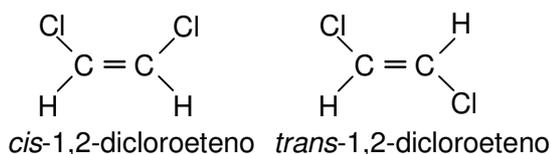
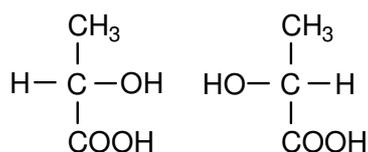


Imagen Química 2º bachillerato. Ed. Anaya

- **Isomería Óptica:** isómeros que poseen idénticas propiedades tanto físicas como químicas, diferenciándose únicamente en el distinto comportamiento frente a la luz polarizada. Un isómero desvía el plano de polarización de la luz hacia la derecha (isómero *dextro* o (+)) y el otro hacia la izquierda (isómero *levo* o (-)). Se da en moléculas con átomos de carbono asimétricos, es decir, unidos a cuatro sustituyentes distintos. Los compuestos orgánicos que poseen este tipo de isomería se caracterizan por presentarse en dos formas isómeras que son, una respecto a la otra, como un objeto y su imagen reproducida en un espejo, como se puede apreciar en la fotografía.



ácido 2-hidroxipropanoico

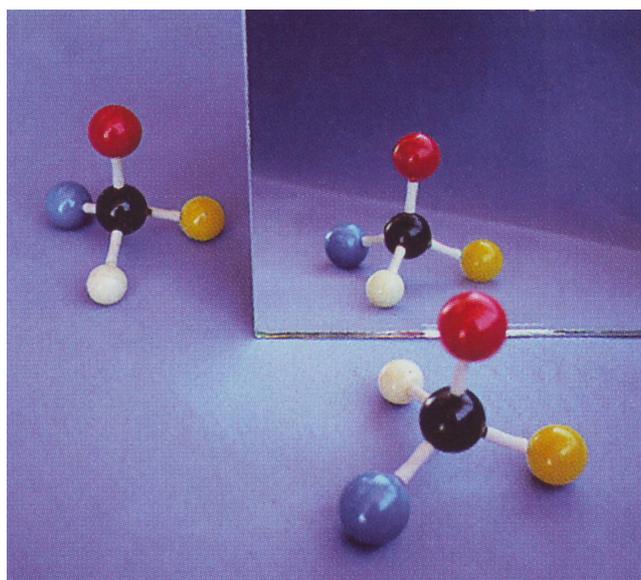


Imagen procedente del Libro de Química 2º Bachillerato, Ed. Bruño

Otros conceptos relacionados que conviene recordar/consultar

Átomo. Ver ficha: [Átomo: estructura](#)

Compuesto. Ver ficha: [Moléculas y otras posibilidades](#)

Enlace químico: Unión entre diferentes átomos debido a las fuerzas generadas por el intercambio o compartición de electrones externos de los átomos que se unen. Ver ficha: [Moléculas y otras posibilidades](#).

Fórmula estructural. Ver ficha: [Compuestos del Carbono. Su representación](#)

Fórmula molecular. Ver ficha: [Compuestos del Carbono. Su representación](#) y ficha [Moléculas y otras posibilidades](#)

Grupo funcional. Ver ficha: [Principales Funciones Orgánicas](#)

Moléculas: Agrupación de átomos, constituyendo las partículas más pequeñas de una sustancia con las propiedades químicas específicas de esa sustancia. Se caracterizan por estar constituidas por un número de átomos finito dando lugar a unidades discretas con composición constante. Ver ficha: [Moléculas y otras posibilidades](#)

Ejemplo

¿Qué tipo de isomería existe en cada una de las siguientes parejas de compuestos? a) Pentanal y 2-pentanona; b) 2-Pentanona y 3-pentanona; c) 1-Butanol y etoxietano; d) Etilamina y dimetilamina; e) Ácido butanoico y ácido metilpropanoico.

Solución:

a) Pentanal y 2-pentanona: **Isómeros de función**. Estos dos compuestos tienen la misma fórmula molecular: $C_5H_{10}O$, pero presentan distintos grupos funcionales, el primero es un aldehído, mientras que el segundo es una cetona, por lo que son isómeros de función.

b) 2-Pentanona y 3-pentanona: **Isómeros de posición**. La fórmula molecular de estos compuestos es: $C_5H_{10}O$ y los dos presentan el mismo grupo funcional, cetona, pero en distinta posición, el primero en el carbono de la posición 2 y el segundo en el carbono 3, por lo que son isómeros de posición.

c) 1-Butanol y etoxietano: **Isómeros de función**. La fórmula molecular de estos compuestos es: $C_4H_{10}O$. Sin embargo, el primero es un alcohol, mientras que el segundo es un éter, por lo que son isómeros de función, al tener distinto grupo funcional.

d) Etilamina y dimetilamina: **Isómeros de posición**. Estos dos compuestos son dos aminas de fórmula molecular: C_2H_7N , pero el grupo amino se encuentra en distinta posición, siendo el primer compuesto una amina primaria y el segundo una amina secundaria, por lo que son isómeros de posición.

e) Ácido butanoico y ácido metilpropanoico: **Isómeros de cadena**. Son dos ácidos de fórmula molecular: $C_4H_8O_2$, que difieren en la disposición de los átomos de carbono en el esqueleto carbonado. Así el primer compuesto tiene una cadena carbonada lineal y el segundo con ramificación, por lo que son isómeros de cadena.

Ejercicio de autoevaluación

Escribir las fórmulas semidesarrolladas de los isómeros de posición del compuesto con fórmula molecular: $C_5H_{11}OH$.

Solución:

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ (1-pentanol)

$CH_3CH_2CH_2CHOHCH_3$ (2-pentanol)

$CH_3CH_2CHOHCH_2CH_3$ (3-pentanol)