

***Nombre del Alumno: David Enrique Bravo Soto***

***Nombre del tema Parcial : Isomería***

***Nombre de la Materia : Química Orgánica***

***Nombre del profesor: Luz Elena Cervantes Monroy***

***Nombre de la Licenciatura: Nutrición***

***Tercer Cuatrimestre***

***Fecha de elaboración: 11 de noviembre de 2023***





## Conformación de las moléculas y estereoquímicas

La estereoquímica, pionera por Jacobus van't Hoff y Le Bel en 1874, es esencial para comprender las moléculas orgánicas tridimensionales. Explora las propiedades moleculares considerando las tres dimensiones espaciales, un enfoque crucial en la química orgánica.

Van't Hoff y Le Bel propusieron que los sustituyentes de un carbono se distribuyen en los vértices de un tetraedro, con el carbono en el centro. Esta disposición tetraédrica da lugar a dos enantiómeros, compuestos especulares no superponibles. La diferencia en la disposición espacial de los átomos genera una variación en las propiedades químicas y físicas.

Los enantiómeros ejemplifican la importancia de la estereoquímica, mostrando que moléculas con la misma fórmula molecular pero disposiciones espaciales diferentes pueden comportarse de manera distinta en interacciones biológicas y reacciones químicas.

En términos generales, las moléculas con variaciones en la disposición espacial se conocen como estereoisómeros. Esta categoría abarca no solo enantiómeros sino también diastereómeros, que tienen relaciones espaciales distintas pero no son imágenes especulares. La estereoquímica se convierte, así, en una herramienta esencial para entender la diversidad y complejidad de las moléculas.

En el ámbito práctico, la estereoquímica desempeña un papel fundamental en la síntesis de fármacos y compuestos químicos, ya que pequeñas diferencias en la disposición espacial pueden tener impactos significativos en la eficacia y selectividad de las moléculas. Además, la resonancia magnética nuclear (RMN) y la cristalografía de rayos X son técnicas que permiten visualizar y analizar la disposición tridimensional de las moléculas, proporcionando información crucial para entender su comportamiento.



## Isómeros constitucionales

Los isómeros constitucionales, aquellos que comparten la misma fórmula molecular pero difieren en la disposición de sus átomos, son como piezas de un rompecabezas químico. En este viaje por la diversidad molecular, nos sumergimos en tres tipos de isomería constitucional.

**Isómeros de Cadena:** Los isómeros de cadena son maestros de la arquitectura molecular. Cambian la secuencia en la que los átomos están unidos, creando estructuras diferentes. Imagina una cadena carbonada que se retuerce y forma variaciones como el n-butano y el isobutano. Aunque comparten la fórmula  $C_4H_{10}$ , su disposición espacial da vida a moléculas con propiedades únicas.

**Isómeros de Posición:** Cuando los átomos mantienen la misma cadena, pero cambian de posición en ella, surgen los isómeros de posición. Es como jugar al escondite en una estructura molecular fija. Tomemos como ejemplo el 1-butanol y el 2-butanol. Ambos comparten la fórmula  $C_4H_9OH$ , pero el grupo hidroxilo se esconde en lugares distintos de la cadena, generando propiedades y comportamientos únicos.

**Isómeros de Función:** Los isómeros de función son los camaleones de la química. Comparten átomos y grupos, pero se atreven a cambiar de función. Si observamos el etanol y el dimetil éter ( $C_2H_6O$ ), ambos comparten la misma composición, pero el etanol es un alcohol mientras que el dimetil éter es un éter. Esta transición de funciones nos recuerda que la disposición espacial de los átomos puede alterar completamente el comportamiento químico de una molécula.

En conclusión, los isómeros constitucionales, ya sean de cadena, posición o función, nos invitan a explorar el vasto mundo de las moléculas, donde pequeños cambios en la disposición atómica pueden desencadenar diferencias significativas en propiedades y funciones químicas. Este viaje nos revela la complejidad y riqueza del universo molecular.



## Isómeros espaciales

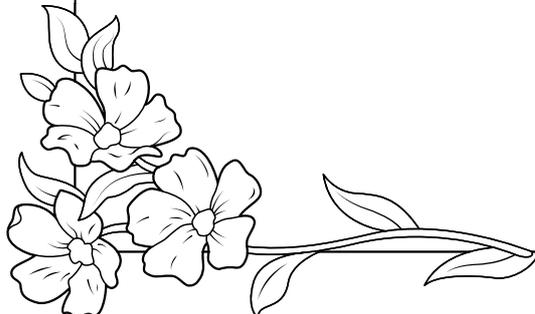
Los isómeros espaciales, también conocidos como estereoisómeros, son como gemelos moleculares que comparten la misma fórmula molecular pero difieren en su disposición tridimensional. En este fascinante capítulo de la química, exploramos dos tipos principales de estereoisomería.

Hay 2 clases:

**Isómeros Geométricos:** Los isómeros geométricos, también llamados cis-trans, juegan con la danza de las posiciones fijas en moléculas con dobles enlaces. Imagina un baile donde algunos átomos están pegados al suelo y otros se elevan. En los isómeros cis, los grupos similares están en el mismo lado, mientras que en los trans, se sitúan en lados opuestos. Esta disposición puede cambiar drásticamente las propiedades y comportamientos químicos de las moléculas.

**Isómeros Ópticos:** Los isómeros ópticos, conocidos como enantiómeros, son como imágenes especulares no superponibles. Imagina tus manos derecha e izquierda; aunque comparten la misma estructura, no se pueden superponer. De manera similar, los enantiómeros tienen la misma fórmula pero no se pueden colocar uno sobre otro. Este fenómeno, llamado quiralidad, puede tener enormes implicaciones en la biología y farmacología, ya que los organismos a menudo reconocen selectivamente uno de los enantiómeros.

En este viaje a través de los isómeros espaciales, descubrimos cómo pequeñas variaciones en la disposición tridimensional pueden alterar profundamente las propiedades y funciones moleculares. La química tridimensional, un mundo de bailes geométricos y reflejos atómicos, nos muestra que la verdadera belleza de las moléculas va más allá de sus simples fórmulas, abriendo un espectro fascinante de posibilidades en el vasto universo molecular.





## Isomería conformacional: de alcanos y cicloalcanos:

La isomería conformacional es un fenómeno en química orgánica que se refiere a las diferentes formas tridimensionales que puede adoptar una molécula debido a la rotación libre de sus enlaces sencillos. Aunque las fórmulas químicas y las conectividades atómicas sigan siendo las mismas, las moléculas pueden tener conformaciones distintas, pero no isómeros estructurales.

Los dos tipos principales de isomería conformacional en los alcanos y cicloalcanos son:

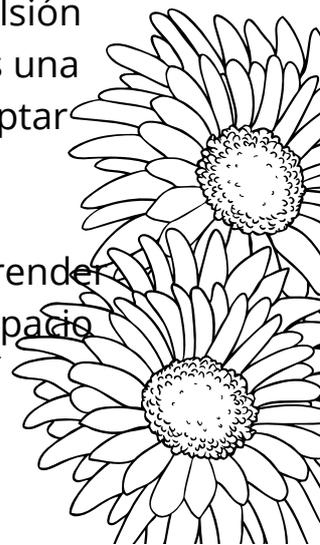
### 1. Isomería Eclipsada y Anti:

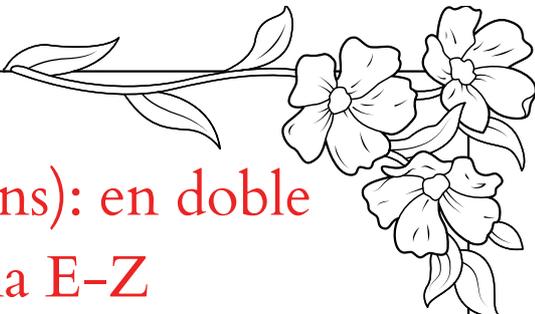
- En los alcanos, especialmente en compuestos como el n-butano, se produce isomería conformacional debido a la rotación alrededor de los enlaces sencillos carbono-carbono. Cuando dos grupos sustituyentes están en posición eclipsada (directamente uno sobre otro), se llama conformación eclipsada, mientras que si están en posición anti (separados por un ángulo de 180 grados), se llama conformación anti. La conformación anti es más estable y de menor energía que la conformación eclipsada debido a la minimización de las repulsiones estéricas.

### 2. Isomería en Cicloalcanos:

- En los cicloalcanos, como el ciclohexano, las conformaciones son cruciales. Dos conformaciones destacadas son la "conformación de silla" y la "conformación de bote". La conformación de silla es más estable y de menor energía, ya que minimiza las tensiones del anillo, como las tensiones de eclipsa miento y las tensiones de repulsión angular. La conformación de bote, aunque menos estable, es una transición entre dos conformaciones de silla y se puede adoptar durante la rotación conformacional.

Estas variaciones conformacionales son esenciales para comprender la flexibilidad y dinámica de los alcanos y cicloalcanos en el espacio tridimensional.





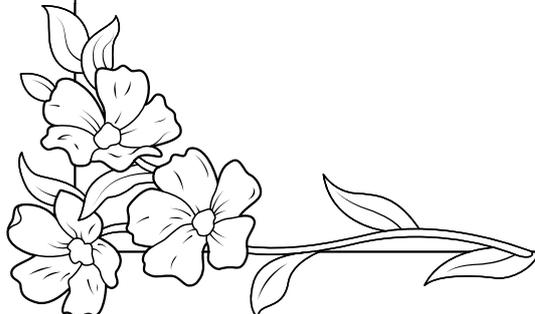
## Isomería configuración (cis trans): en doble enlaces, en anillo, sistema E-Z

La isomería configuracional, también conocida como isomería cis/trans o E-Z, se refiere a la disposición espacial de los grupos alrededor de un doble enlace en moléculas orgánicas.

. **Isomería cis/trans:** Se refiere a compuestos que difieren en la disposición espacial de sus grupos alrededor de un doble enlace. El término "cis" se utiliza cuando los grupos están en el mismo lado, mientras que "trans" se emplea cuando están en lados opuestos. Un ejemplo común es el cis y trans-2-buteno, donde los metilos están orientados hacia el mismo lado en el isómero cis y en lados opuestos en el isómero trans.

**Isomerismo E-Z:** Es un tipo específico de estereoisomerismo que se utiliza cuando los términos cis/trans no son suficientes para describir la disposición espacial de los grupos. Se aplica a cadenas abiertas con un doble enlace, cadenas cerradas y cadenas con al menos dos carbonos con tres enlaces diferentes. Se evalúa la orientación de los ligandos alrededor del doble enlace y se utiliza la notación E (Entgegen, opuestos en alemán) cuando los ligandos de mayor número atómico están en lados opuestos y Z (Zusammen, juntos en alemán) cuando están en el mismo lado.

En resumen, la isomería configuracional proporciona una descripción detallada de la disposición espacial de los grupos alrededor de enlaces dobles, utilizando los términos cis/trans y, cuando es necesario, E-Z para casos más complejos.





# Isomería configuración óptica: Enantiómeros y Diastereómeros

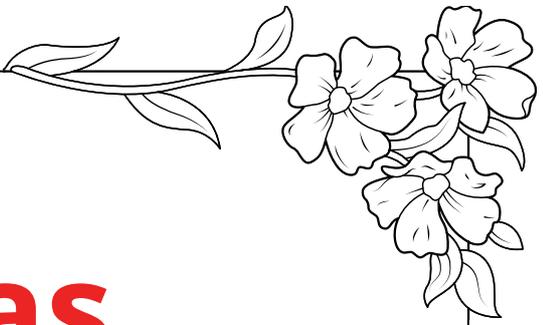
La isomería configuracional óptica se refiere a la disposición espacial de los átomos o grupos alrededor de un átomo de carbono quirálico (un carbono con cuatro sustituyentes diferentes), y se clasifica en enantiómeros y diastereómeros. Aquí hay un resumen:

**Enantiómeros:** Son isómeros configuracionales que son imágenes especulares no superponibles entre sí. Tienen la misma conectividad atómica, pero no pueden superponerse, similar a cómo nuestras manos derecha e izquierda no son superponibles. Los enantiómeros comparten las mismas propiedades físicas y químicas, excepto en su interacción con la luz polarizada, dando lugar a la actividad óptica. Un carbono quirálico da lugar a dos enantiómeros. Su notación R/S describe la orientación de los sustituyentes alrededor del átomo de carbono quirálico.

**Diastereómeros:** Son isómeros configuracionales que no son enantiómeros. En otras palabras, no son imágenes especulares no superponibles. Pueden tener más de un carbono quirálico y se dividen en diastereómeros cis-trans y diastereómeros que no son cis-trans. Los diastereómeros tienen propiedades físicas y químicas distintas y, a diferencia de los enantiómeros, no siempre exhiben actividad óptica.

La isomería configuracional óptica es fundamental para comprender las propiedades únicas de los compuestos químicos, especialmente aquellos que contienen carbonos quirálicos.





# Biografías

Plataformaeducativauds.com.mx

<https://www.uv.es/>

<https://gradocienciasdelmar.files.wordpress.com>

<https://es.scribd.com>

<https://www.um.es>

<http://www2.udec.cl/>

