

Esto pretende ser un resumen básico, **máximo 2 caras de folio**, por brevedad con pocos ejemplos, y tratándose por separado de la formulación. La **isomería** es una propiedad de ciertos compuestos moleculares que teniendo la misma fórmula molecular, tienen distinta estructura molecular, y por lo tanto tienen propiedades distintas. Es importante en química orgánica (poco en inorgánica aunque puede ocurrir en algunos compuestos), y se apoya y está relacionada con ideas de geometría molecular en los átomos de C y sus hibridaciones.

En química orgánica hay 2 grandes tipos de isomerías, estructural y estereoisomería, que a su vez tienen subtipos.

**1. Isomería estructural o constitucional:** las moléculas tienen distinta distribución de enlaces entre sus átomos.

**1.1 Isomería de cadena:** distinto esqueleto carbonado, las cadenas tienen distintos niveles de ramificación o distintas longitudes de radicales.

Básicamente son hidrocarburos, aunque pueden ser variaciones en cadenas de hidrocarburos con grupos funcionales iguales. Ejemplos:

$C_5H_{12}$  :  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  (pentano),  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$  (metilbutano) y  $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$  (dimetilpropano o neopentano)

$C_5OH_{12}$  :  $CH_3-(CH_2)_3-CH_2OH$  (pentan-1-ol),  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2OH$  (3-metilbutan-1-ol) y  $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2OH$  (2,2-dimetilpropanol)

$C_4O_2H_8$ :  $COOH-CH_2-CH_2-CH_3$  (metanoato de propilo),  $CH_3-COO-CH_2-CH_3$  (etanoato de etilo) (*A veces se considera como de posición*)

**1.2 Isomería de posición:** mismo esqueleto carbonado pero distinta posición del mismo grupo funcional. Implica no ser hidrocarburo simple (puede ser alqueno variando posición del doble enlace). Ejemplos:

$C_5OH_{12}$  :  $CH_3-(CH_2)_3-CH_2OH$  (pentan-1-ol),  $CH_3-(CH_2)_2-CHOH-CH_3$  (pentan-2-ol) y  $CH_3-CH_2-CHOH-CH_2-CH_3$  (pentan-3-ol)

$C_5BrH_{11}$  :  $CH_3-(CH_2)_3-CH_2Br$  (1-bromopentano),  $CH_3-(CH_2)_2-CHBr-CH_3$  (2-bromopentano) y  $CH_3-CH_2-CHBr-CH_2-CH_3$  (3-bromopentano)

Variantes en un benceno (orto, meta y para) o en un ciclo con los mismos sustituyentes, por ejemplo o-xileno, m-xileno y p-xileno.

**1.3 Isomería de función:** con los mismos átomos en la molécula se tienen grupos funcionales distintos. Por su similitud muchas veces van asociados aldehídos con cetonas, alcoholes con éteres, y ácidos con ésteres. Ejemplos:

$C_6H_{12}$  : (Ciclohexano),  $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH_2$  (hex-1-eno)

$C_3OH_5$ :  $CH_3-CH_2-CHO$  (propanal, grupo aldehído),  $CH_3-CO-CH_3$  (propanona, grupo cetona)

$C_3OH_8$ :  $CH_3-CH_2-CH_2OH$  (propan-1-ol, grupo alcohol),  $CH_3-CH_2-O-CH_3$  (etilmetiléter, grupo éter)

$C_3OH_5$ :  $CH_3-CH_2-COOH$  (ácido propanoico, grupo ácido),  $CH_3-COO-CH_3$  (etanoato de metilo, grupo éster)

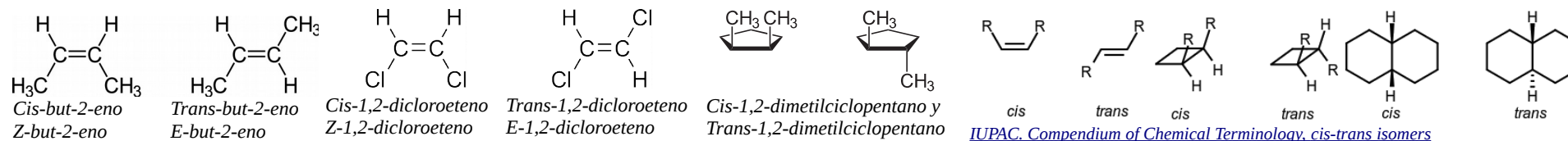
*Un tipo especial de isomería de función es la **tautomería**, en la que existe un equilibrio químico y por lo tanto interconversión entre los dos isómeros, equilibrio que suele implicar la migración de un protón. La tautomería más conocida es la ceto-enol*

**2 Isomería espacial o estereoisomería:** mismo número, tipo de enlaces y grupos funcionales, pero una disposición espacial de los enlaces distinta.

*Un tipo concreto de isomería espacial es la conformacional, asociada a rotación sobre enlace simple C-C, pero no se suele tratar ya que la rotación suele ser más o menos libre y no se suelen poder separar los distintos conformeros ya que hay conversión entre ellos. Se usa **proyección Newman**.*

**2.1 Isomería cis-trans (no usar geométrica, desaconsejada por IUPAC):** está asociada a dobles enlaces o ciclos que tienen distintos sustituyentes respecto a un plano. Como el doble enlace y el ciclo no permiten rotar, no hay conversión entre los dos isómeros. Es necesario que los C del doble enlace o ciclo tengan sustituyentes distintos, y de manera sencilla se asume que ambos C tienen los dos grupos idénticos, y se utiliza la nomenclatura **cis** cuando los sustituyentes iguales están en el mismo lado, y **trans** cuando los sustituyentes iguales están en lados opuestos.





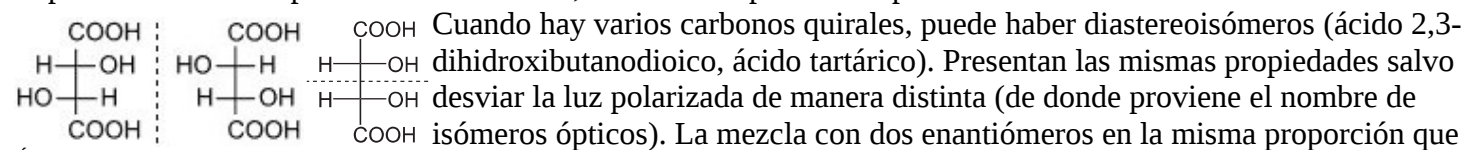
Cuando hay sustituyentes distintos la nomenclatura cis-trans no basta, y se usa la nomenclatura genérica Z-E (Zusammen “junto”, Entgegen “opuesto”) para indicar si los grupos más prioritarios están al mismo lado. *Asignar prioridad se hace con reglas CIP (Cahn-Ingold-Prelog), no en Bachillerato.*

>En los casos en los que se puede usar cis-trans, también es válido usar Z-E, pero hay casos donde se usa Z-E sin ser posible cis-trans.

>Es importante al representar alquenos y ciclos tener presente geometría, o se pueden omitir isómeros. No usar rectas sino ángulos (120°, 109°, puede estar forzado, por ejemplo hay ciclopropano), y tener presente que enlace triple es lineal y representarlo recto, mínimo ciclo estable es cicloheptino.

>Existen maneras de representar compuestos adicionales a la esqueletal y semidesarrollada: proyección de [Haworth](#) para ciclos, [Fischer](#) carbohidratos.

**2.2 Isomería óptica**, con dos subtipos: **enantiómeros**, moléculas que son imágenes especulares no superponibles, y **diastereoisómeros/diasteriómeros**, isómeros ópticos no enantiómeros. Está asociada a la existencia de carbonos quirales, que son carbonos que tienen 4 enlaces con los 4 sustituyentes distintos (se indican con C\*). Al representar espacialmente los 4 sustituyentes de un C quiral, los dos isómeros ópticos son entre sí imágenes especulares, y no se puede obtener una por rotación de la otra, siendo la disposición espacial distinta.

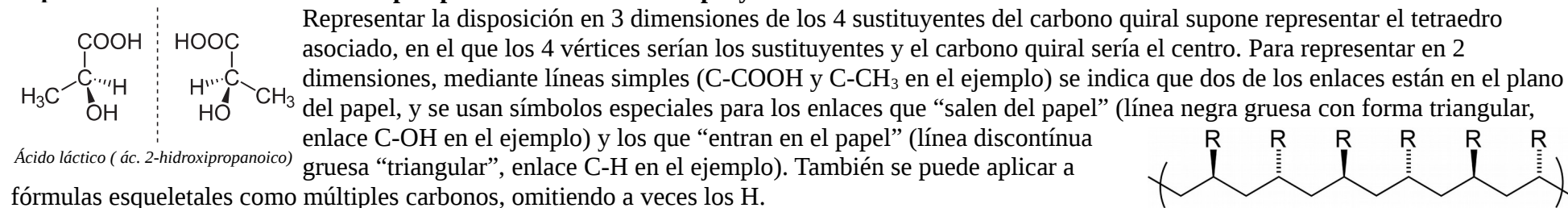


Ácidos L, R y meso tartárico

Cuando hay varios carbonos quirales, puede haber diastereoisómeros (ácido 2,3-dihidroxibutanodioico, ácido tartárico). Presentan las mismas propiedades salvo desviar la luz polarizada de manera distinta (de donde proviene el nombre de isómeros ópticos). La mezcla con dos enantiómeros en la misma proporción que no desvía la luz se llama mezcla racémica. En ocasiones con carbonos quirales el compuesto puede ser ópticamente inactivo si no hay plano de asimetría: se llaman formas meso-, como por ejemplo el ácido mesotartárico (ácido 2,3-dihidroxibutanodioico).

>Existen varias nomenclaturas: +/- (dextro y levo), D/L y R/S, que no se ven en bachillerato.

**Representación bidimensional con perspectiva tridimensional: proyección de Natta.**



Ácido láctico (ác. 2-hidroxipropanoico)

