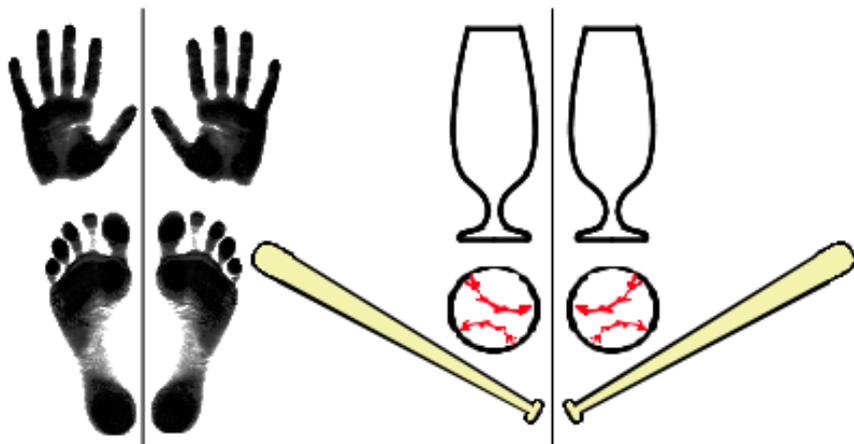
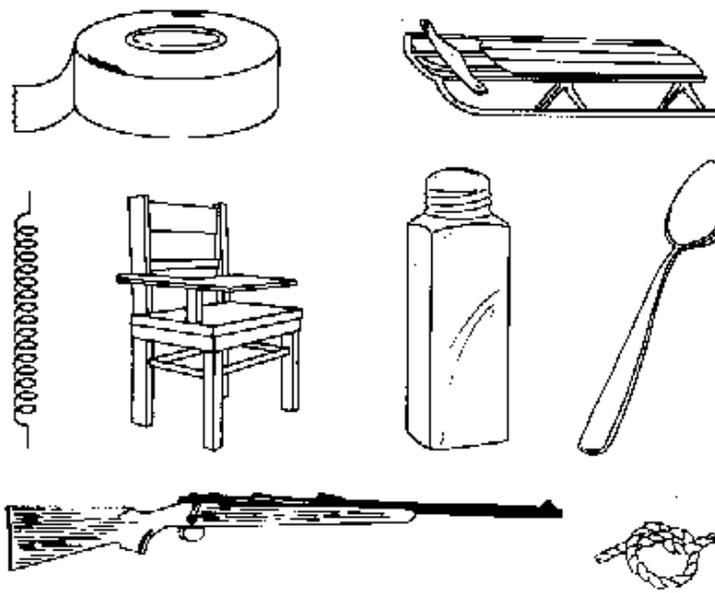


Objetos quirales

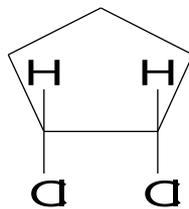


¿Cuáles de los siguientes objetos son quirales?

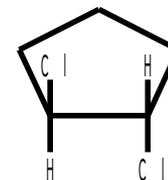
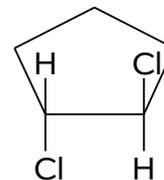
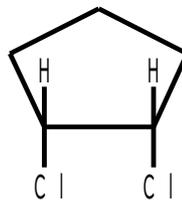


Clase de estereoquímica 2007

Las moléculas pueden ser quirales o aquirales:



cis-1,2-dideuteriociclopentano
(aquiral)

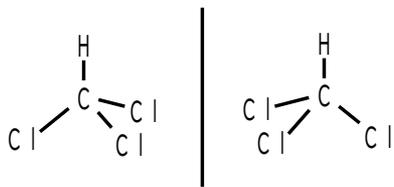


trans-1,2-diclorociclopentano
(quiral)

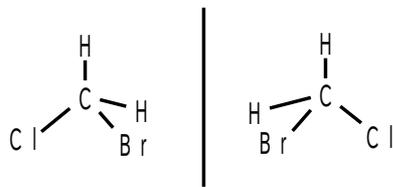
Esto significa que hay dos *trans*-1,2-diclorociclopentanos

Clase de estereoquímica 2007

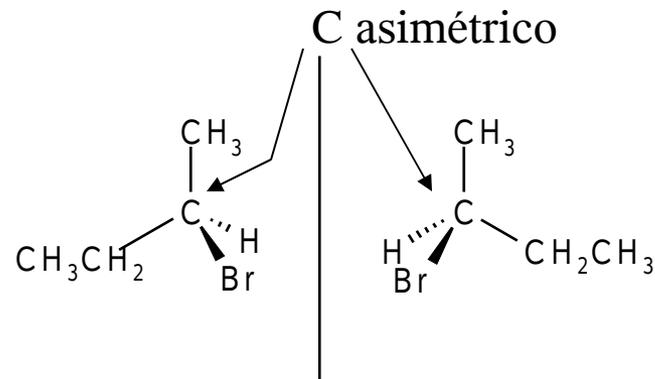
¿Cuál es el origen de la quiralidad en los compuestos orgánicos?



(imagen idéntica: si la imagen especular se rota en 180° alrededor de un eje vertical se obtiene la estructura inicial)



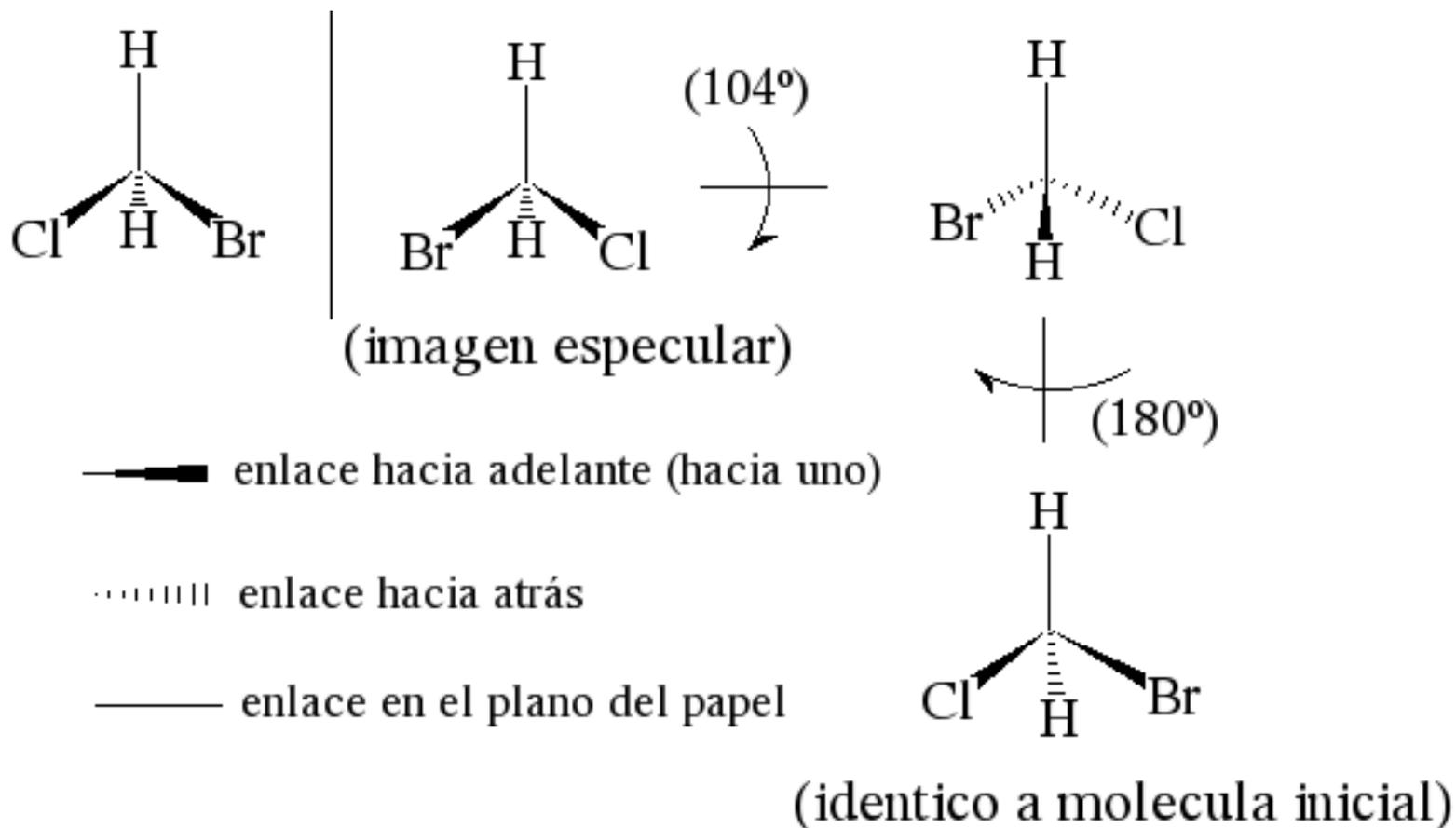
(imagen idéntica: ver demostración en próxima página)



(imagen distinta: o sea la presencia de 4 sustituyentes diferente en un C tetraédrico genera asimetría)

Clase de estereoquímica 2007

Primero la imagen especular se gira hacia adelante alrededor de un eje horizontal. Eso deja al H que estaba hacia atrás en la posición superior y a los átomos de Br y Cl por detrás del plano. Luego se gira 180° alrededor de un eje vertical. La molécula es idéntica a la original.



Clase de estereoquímica 2007

Reglas:

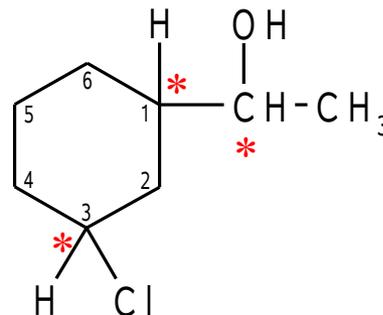
Si un compuesto no tiene C asimétricos, por lo general es aquiral

Si un compuesto tiene un C asimétrico, siempre es quiral

Si un compuesto tiene más de un C asimétrico, puede ser quiral o no

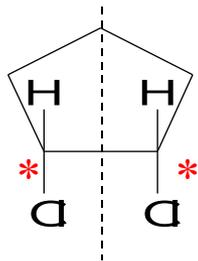
Clase de estereoquímica 2007

Identificar centros quirales o C asimétricos

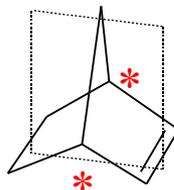


Cualquier molécula con plano interno de simetría no es quiral aun si tiene C quirales

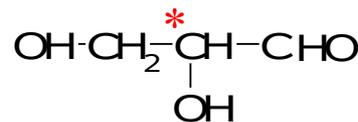
¿cuál de estas moléculas es quiral?:



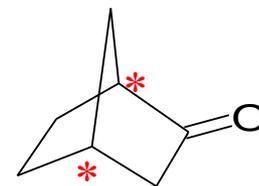
cis-1,2-dicloropentano
(aquiral)



Aquiral



quiral

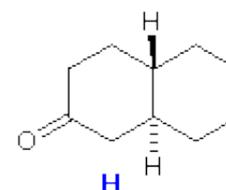
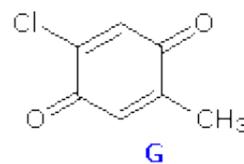
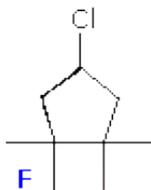
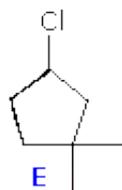
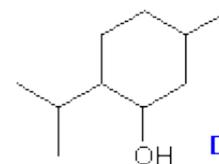
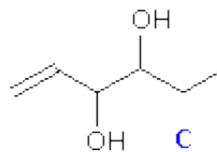
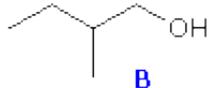
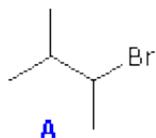


quiral

Es decir hay dos 2,3-dihidroxiopropanales y dos bicyclo[2.2.1]heptanonas

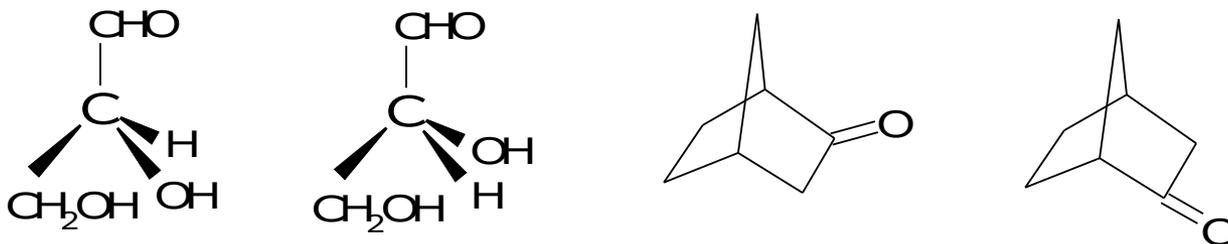
Clase de estereoquímica 2007

¿Cuales de las siguientes moléculas son quirales?



Clase de estereoquímica 2007

Hay dos 2,3-dihidroxiopropanales y dos biciclo[2.2.1]heptanonas, que difieren entre sí solamente en la distribución de grupos alrededor del C asimétrico:



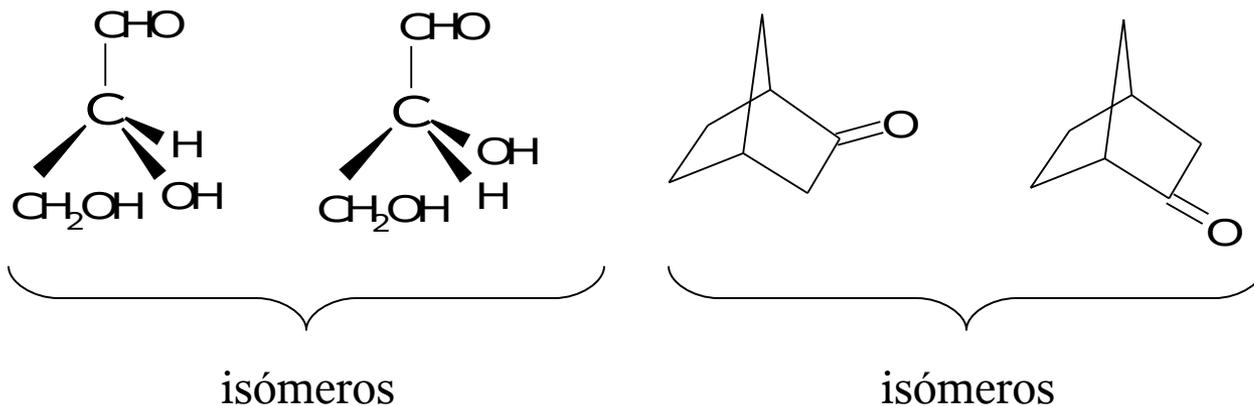
La distribución de átomos alrededor del centro asimétrico se llama **configuración**.

¿Cómo se puede describir la relación entre los dos 2,3-dihidroxiopropanales y las dos biciclo[2.2.1]heptanonas?

Las dos estructuras de cada compuesto tienen en común la misma fórmula molecular: $C_3H_6O_3$ y C_7H_{10}

Compuestos distintos que tienen la misma fórmula molecular se denominan **isómeros**

Clase de estereoquímica 2007



Isómeros

Isómeros estructurales
(posición, función, esqueleto)

Estereoisómeros

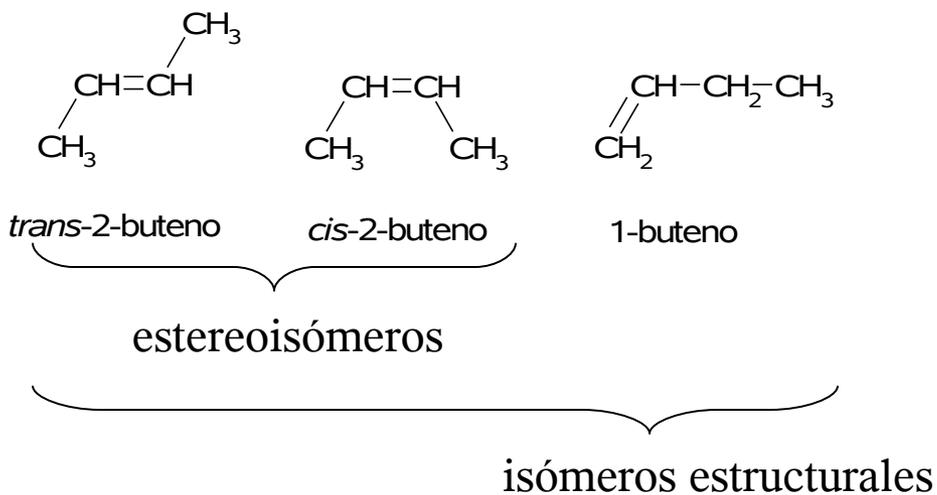
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ (esqueleto)

$\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ (posición)

$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ (función)

Clase de estereoquímica 2007

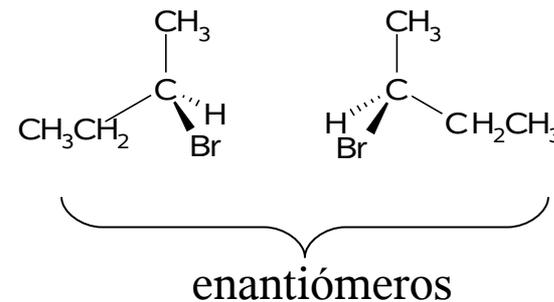
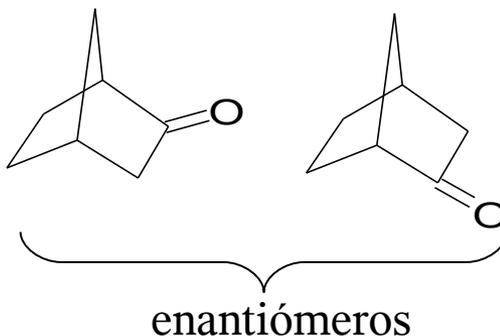
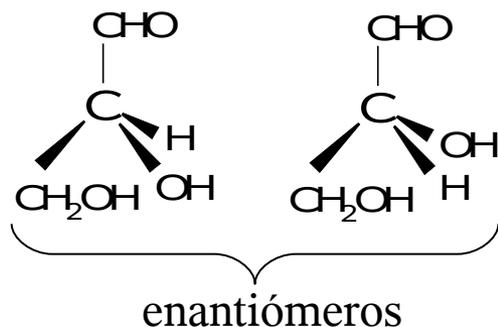
Los isómeros que se diferencian únicamente en la posición espacial de sus átomos se llaman **estereoisómeros**



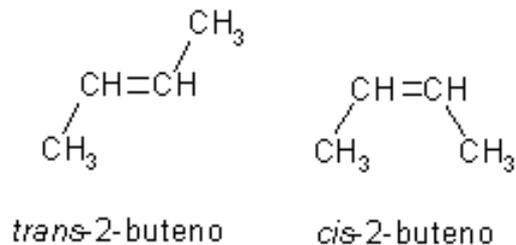
Clase de estereoquímica 2007

Los tres pares de compuestos siguientes son estereoisómeros entre sí

La única diferencia entre ellos es la configuración alrededor de uno o más C asimétricos



Los estereoisómeros que son imágenes especulares uno del otro se llaman **enantiómeros**



Estos estereoisómeros no son enantiómeros entre sí

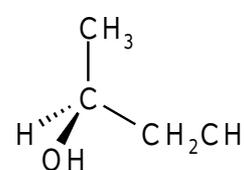
Clase de estereoquímica 2007

Propiedades de los enantiómeros:

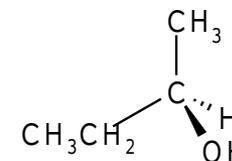
Son idénticos en casi todo (reactividad, densidad, punto de fusión, etc.). Los compuestos quirales poseen actividad óptica (giran el plano de la luz polarizada).

Cada enantiómero gira el plano en exactamente el ángulo opuesto:

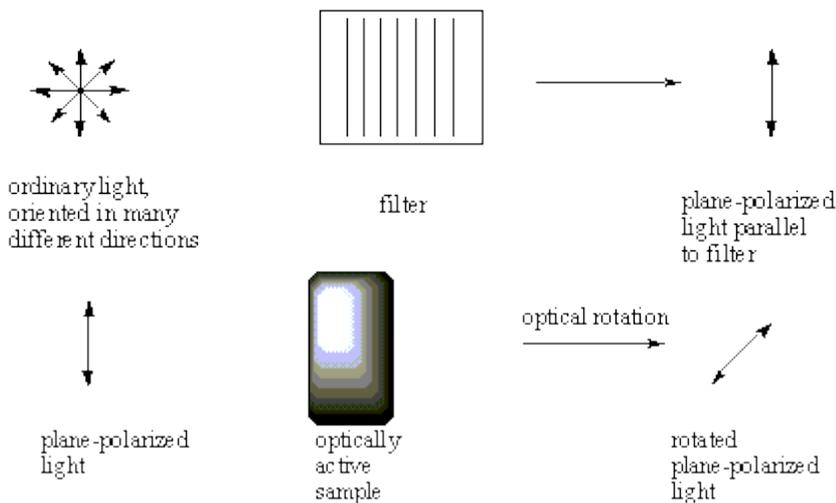
2-butanol



+13.5°



-13.5°

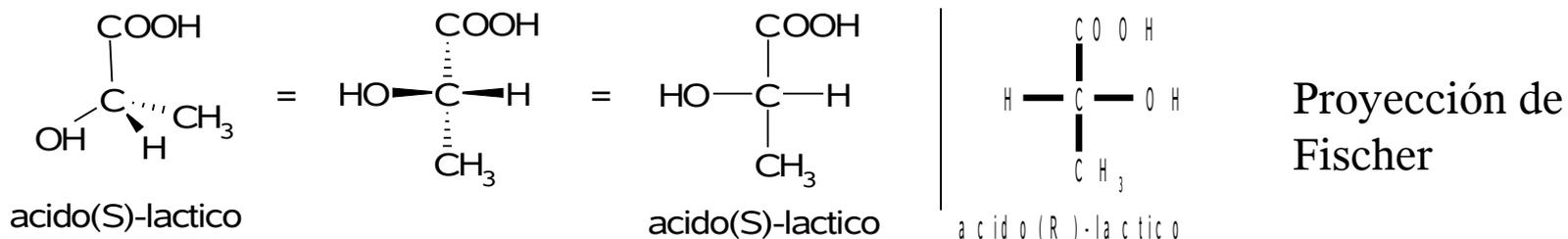


Mezcla racémica: es una mezcla que contiene cantidades iguales de los dos enantiómeros

La actividad óptica de una mezcla racémica debe ser nula

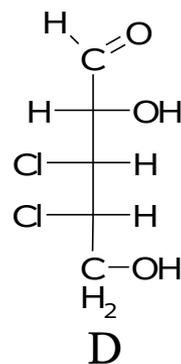
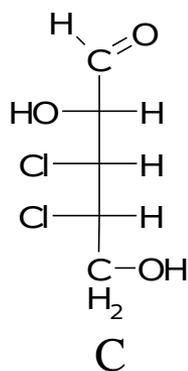
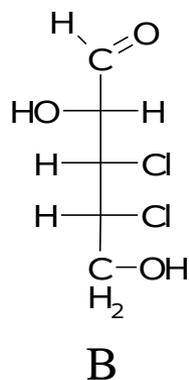
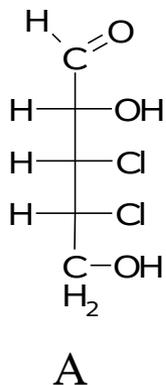
Clase de estereoquímica 2007

¿Cómo describir las estructuras de los enantiómeros?



las líneas horizontales describen enlaces proyectados hacia delante y las verticales enlaces proyectados hacia atrás

¿Qué relación estereoquímica hay entre los siguientes compuestos?:
(C2, C3 y C4 son asimétricos)



A y C son enantiómeros

B y D son enantiómeros

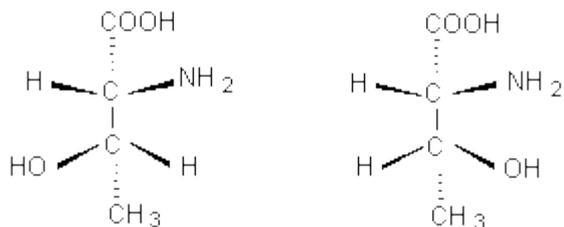
B y C no son enantiómeros

A y B o D son isómeros pero no enantiómeros

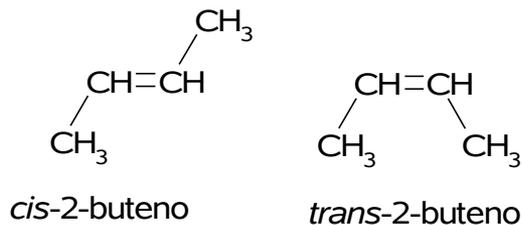
¿Cómo se describe la relación entre estereoisómeros que no son enantiómeros entre sí?

Clase de estereoquímica 2006

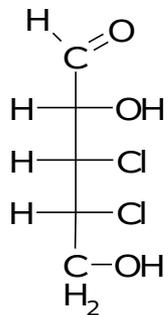
Dos estereoisómeros que no son enantiómeros se llaman **diastereómeros**:



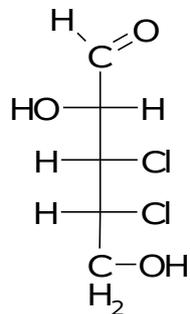
diastereómeros



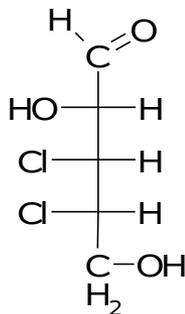
diastereómeros



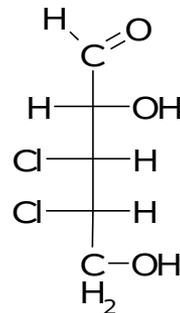
A



B



C



D

| | A | B | C | D |
|---|----|----|----|----|
| A | - | Di | En | Di |
| B | Di | - | Di | En |
| C | En | Di | - | Di |
| D | Di | En | Di | - |

Clase de estereoquímica 2006

