



Adaptado de: Mathews: Bioquímica y Wade: Química Orgánica.

Esteroisomería y configuración de los monosacáridos.-

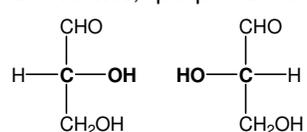
En 1843 Louis Pasteur descubrió la actividad óptica de los compuestos orgánicos. Su observación se basó en el hecho que la luz vibra en infinitos planos, pero en el caso de la luz polarizada, sus vibraciones ocurren en un solo plano. Una sustancia ópticamente activa es aquella que desvía el plano de la luz polarizada. Esto ocurre por ejemplo, cuando cuatro átomos o grupos funcionales diferentes se encuentran unidos a un átomo de carbono.

Volviendo al ejemplo del gliceraldehído, se puede apreciar que el segundo átomo de carbono posee cuatro sustituyentes diferentes, es un carbono **estereogénico**. El compuesto puede adquirir diferente **configuración** espacial según la posición de los sustituyentes alrededor de dicho átomo.

Se denominan **estereoisómeros** a aquellos compuestos que tienen igual estructura pero difieren en la posición espacial de los átomos. Un tipo especial de estereoisómeros, los **enantiómeros**, están formados por moléculas que son imágenes especulares no superponibles una de la otra, y se designan con las letras **D** y **L** (D y L provienen de dextro, a la derecha, y levo, a la izquierda, que aluden a la configuración de los sustituyentes)

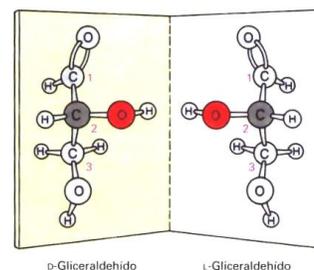
En la figura adjunta, se representa un esquema tridimensional de los enantiómeros del gliceraldehído, los cuales son imágenes especulares y no pueden superponerse.

La forma más compacta de representar los enantiómeros es utilizar una **proyección de Fischer**, que permite indicar el carbono estereogénico y los dos enantiómeros.



D-Gliceraldehído L-Gliceraldehído

Los enantiómeros D y L, serán designados según la disposición del grupo hidroxilo en el carbono estereogénico más alejado del grupo carbonilo. Si en la proyección de Fischer este hidroxilo se encuentra a la derecha, el carbohidrato será D; si por el contrario, se encuentra a la izquierda será L, tal como se observa en el ejemplo del gliceraldehído.



D-Gliceraldehído L-Gliceraldehído

Es necesario hacer notar que las designaciones D y L no indican la dirección en la que el carbohidrato hace rotar el plano de la luz polarizada; si se desea hacer mención al poder rotatorio, deben incluirse los signos (+) o (-) que corresponden a carbohidratos que hacen rotar dicho plano hacia la derecha o izquierda respectivamente. Así, la glucosa común en los seres vivos es D-(+)-glucosa, y la fructosa común es D-(-)-fructosa.

Cuando se consideran los monosacáridos con más de tres carbonos, aparece una nueva complicación estructural. Un monosacárido de este tipo puede tener más de un carbono estereogénico, y ello hace que existan dos tipos de **estereoisómeros**. Estos tipos son los **enantiómeros**, que ya hemos comentado, y los **diastereoisómeros**. Para poder comprenderlo mejor, veamos las siguientes estructuras.

Los monosacáridos más comunes en la naturaleza derivan del D-gliceraldehído, al cual se le adicionan grupos CHOH a la cadena carbonada. Como puedes comprobarlo, las tetrasas tienen dos carbonos estereogénicos (C2 y C3) en las formas aldosa. En consecuencia, una aldotetrosa tendrá cuatro estereoisómeros. En general, una molécula con n centros estereogénicos, tendrá 2^n estereoisómeros, puesto que existen dos posibilidades en cada centro. En este caso, habría dos y por lo tanto $2^2 = 4$. En la figura se muestran dos, la D-eritrosa y la D-treosa. Los estereoisómeros de este tipo, que no son imágenes especulares (no son enantiómeros) se denominan **diastereoisómeros**. Pero cada uno de ellos, a su vez, tiene su correspondiente enantiómero L.

Del mismo modo se podría plantear los monosacáridos derivados de la otra triosa, la dihidroxiacetona (una cetosa). En tal caso, observaríamos que la cetosa de cuatro carbonos sólo tiene un par de enantiómeros, puesto que solamente posee un carbono quiral. El mismo análisis se podría realizar para los monosacáridos de cinco y seis átomos de carbono.

