

## Nomenclatura de Carbohidratos (Recomendaciones 1996) “Preamble, 2-Carb-0 and 2-Carb-1”

Este documento es una versión de las recomendaciones (1996) dadas por la IUPAC para la nomenclatura de Carbohidratos.

(<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/2carb/00n01.html>)

### Preámbulo

Estas recomendaciones reemplazan las reglas tentativas para nomenclatura de carbohidratos dadas a conocer por la Comisión de Nomenclatura de Química Orgánica de la IUPAC junto con IUB-IUPAC, Comisión de Nomenclatura de Bioquímica.

### Desarrollo histórico de la nomenclatura de carbohidratos

En los inicios del siglo XIX, a los azúcares se les dio el nombre según sus fuentes, por ejemplo: glucosa para el azúcar de la uva, para el azúcar de caña, sacarosa (el nombre de “sucrosa” se conoció mucho más tarde), el nombre glucosa se estableció en 1838. Luego Kekulé, en 1866, propuso el nombre de “dextrosa” porque la glucosa es dextrorrotatoria y el “azúcar de fruta”, levorrotatorio, fue conocido por algún tiempo como levulosa. El consenso acerca de que los azúcares se podían nombrar utilizando la terminación “OSA” se alcanzó muy pronto y por combinación con la palabra francesa “cellule” para célula, se estableció el término celulosa antes de que su estructura fuese conocida. El término “carbohidrato” (Hidrate de carbone, francés) fue utilizado, originalmente, para los monosacáridos, reconociendo el hecho de que su composición empírica se puede expresar como  $C_n(H_2O)_n$ . Sin embargo, el término ahora se utiliza en un sentido más amplio.

## La contribución de Emil Fischer

Emil Fischer inició el estudio de los carbohidratos hacia 1880. Durante unos diez años pudo establecer la configuración relativa de muchos azúcares conocidos y logró sintetizar muchos otros. Junto con colaboradores, estableció los fundamentos de una terminología, todavía en uso, basada en los vocablos *triosa*, *tetrosa*, *pentosa* y *hexosa*. Fischer apoyó la propuesta de Armstrong's de clasificar a los azúcares en aldosas y cetosas y propuso el nombre de fructosa para la levulosa, debido a que la razón de utilizar el signo de la rotación óptica no era un criterio adecuado para designar y agrupar los azúcares en familias.

Los conceptos de estereoquímica, desarrollados por van't Hoff y Le Bel (1874), han tenido un gran impacto y utilidad en la química de los carbohidratos, porque permiten explicar fácilmente su isomería; E. Fischer introdujo las estructuras de proyección clásicas para los azúcares, disponiéndolas en forma vertical con el grupo formilo en la parte superior. También asignó para la glucosa, dextrorrotatoria, la proyección del grupo hidroxilo (OH) del carbono quinto hacia la "derecha". Mucho tiempo después, Bijvoet, en 1951 demostró que ese supuesto es correcto.

Rosanoff, en 1906, seleccionó al D gliceraldehído como referencia; cualquier azúcar obtenido por alargamiento de la cadena carbonada, a partir de él, se conoce como parte de la serie D, convención que todavía se utiliza.

## Formas cíclicas

A finales del siglo XIX se estableció que los azúcares libres (no solamente los glicósidos) existen en formas hemiacetálicas cíclicas. La mutarrotación, descubierta por Dubrunfaut en 1846, se interpreta ahora como el cambio en la configuración del átomo de carbono anomérico. Emil Fischer asumió que la forma cíclica es

un anillo de cinco miembros. Tollens lo representó con el símbolo <1,4>, mientras el anillo de seis miembros lo representó <1,5>.

## Definiciones y convenciones

### Carbohidratos

El término genérico "carbohidrato" incluye a los monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos, así como a compuestos obtenidos a partir de los monosacáridos, por reducción (alditoles), por oxidación de uno o de los dos grupos terminales o por el reemplazo de uno o varios grupos hidroxilo por átomos de hidrógeno, grupos amino, grupos tiol o cualquier otro heteroátomo, y también incluye derivados de estos compuestos. El término "azúcar" se utiliza frecuentemente para designar monosacáridos y oligosacáridos de baja masa molecular.

### Monosacáridos

Los monosacáridos son polihidroxi aldehídos o polihidroxi cetonas, con más de tres átomos de carbono. El término genérico "monosacáridos" (como opuesto a oligosacáridos y polisacáridos) indica una unidad simple, sin enlaces glicosídicos con otras unidades. Incluye también aldosas, dialdosas, aldocetosas, cetosas y dicetosas, así como desoxiazúcares, aminoazúcares y sus derivados.

### Aldosas y cetosas

Los monosacáridos con un grupo carbonilo aldehídico o con un grupo carbonilo aldehídico potencial son llamados aldosas, mientras que aquellos con un grupo carbonilo cetónico o con un grupo carbonilo cetónico potencial son llamados cetosas.

El término "grupo carbonilo aldehídico potencial" hace referencia al grupo hemiacetal que se forma cuando el anillo se cierra.

## Formas cíclicas

Los hemiacetales o hemicetales cíclicos de cinco miembros en el anillo se llaman furanosas, aquellas con anillos de seis miembros se denominan piranosas.

## Desoxiazúcares

Son conocidos como desoxiazúcares los monosacáridos en los que un grupo hidroxilo se reemplaza por un átomo de hidrógeno.

## Amino azúcares

Los monosacáridos, en los que un grupo hidroxilo se reemplaza por un grupo amino, son conocidos como aminoazúcares.

## Alditoles

Se denominan alditoles los alcoholes polihidroxilados obtenidos formalmente por el reemplazo del grupo carbonilo, en un monosacárido, por un grupo carbinol.

## Ácidos aldónicos

Son llamados ácidos aldónicos los ácidos monocarboxílicos formalmente derivados de las aldosas, por el reemplazo del grupo carbonilo aldehídico por un grupo carboxilo.

## Ácidos aldáricos

Los ácidos dicarboxílicos derivados de las aldosas por el reemplazo de ambos grupos terminales (C1, C6) por grupos carboxilo, son llamados ácidos aldáricos.

## Glicósidos

Los glicósidos son acetales que se forman por la eliminación de una molécula de agua entre el hidroxilo hemiacetálico o hemicetálico de un azúcar y un grupo hidroxilo de otro compuesto.

## Oligosacáridos

Los oligosacáridos son carbohidratos en los que dos unidades de monosacáridos están unidos por un enlace glicosídico. Según el número de unidades, pueden ser: disacáridos, trisacáridos, tetrasacáridos, etc. La diferenciación con los polisacáridos no se puede establecer en forma estricta; sin embargo, el término “oligosacárido” se utiliza frecuentemente para designar a una estructura definida como opuesta a un polímero de longitud no especificada o mezcla de homólogos. Cuando los enlaces son de otro tipo, esos compuestos son catalogados como oligosacáridos homólogos.

## Polisacáridos

“Polisacárido” (glucan) es el nombre para una macromolécula compuesta por un gran número de residuos de monosacáridos unidos por enlaces glicosídicos. El término poly (glucosa) no es exactamente un sinónimo para polisacárido, porque se incluyen macromoléculas compuestas de residuos de glucosa que están unidas por enlaces no glicosídicos.

Para polisacáridos que contienen porciones sustanciales de residuos de aminoazúcares, el nombre de polisacáridos es adecuado, aunque el término glucosaminoglucan se puede utilizar cuando es necesario enfatizar esa condición.

Los polisacáridos compuestos por un solo tipo de monosacáridos reciben el nombre de homopolisacáridos (homoglucanes); de igual forma, el término heteropolisacáridos (heteroglucanes) se puede utilizar si hay, en un polisacárido, más de una clase de unidades de monosacáridos.

El término “glucan” también se puede utilizar para los componentes sacáridos de las glicoproteínas, aún en el caso en que la ca-

dena carbonada de la molécula no sea larga.

El término polisacárido es de amplia utilización para macromoléculas que contienen residuos de glucosa o de alditoles con enlaces glicosídicos y fosfato (diéster).

## Convenciones para ejemplos

Las siguientes abreviaturas son de uso común para grupos sustituyentes en las fórmulas estructurales:

Acetil	Ac
Bencil	Bn o PhCH <sub>2</sub>
Benzoil	BZ o PhCO
Etil	ET
Metil	Me
Treimetilsilil	Me <sub>3</sub> Si (no TMS)
Ter-butildimetilsilil	ButMe <sub>2</sub> Si (no TBDMS)
Fenil	Ph
Trifil = trifluorometanosulfonilo	Tf
Tosil = tolueno-p-sulfonil	Ts
Tritil	Tr

