



Mi Universidad

Nombre del Alumno: Zhulma Alejandra ramirez rodas

Nombre de la Materia: Bioquímica

Nombre del profesor: María Venegas

Nombre de la Licenciatura: NUTRICION

Carbohidratos

¿Qué contiene una papa? Además de agua, que constituye la mayor parte de su peso, tiene un poco de grasa y proteína... y muchos carbohidratos (casi 37 gramos en una papa mediana).

Parte de estos carbohidratos se encuentra en forma de azúcares, los cuales proporcionan tanto a la papa como a quien la consume una fuente de energía lista para usarse. Otra parte se encuentra en forma de fibra, como los polímeros de celulosa que dan estructura a las paredes celulares de la papa. No obstante, la mayoría de los carbohidratos se encuentra en forma de almidón, cadenas largas de moléculas de glucosa enlazadas que son una forma de almacenamiento de energía. Cuando comes papas a la francesa, papas fritas o papas al horno con todas las guarniciones, las enzimas del aparato digestivo se ponen a trabajar en las largas cadenas de glucosa para descomponerlas en azúcares más pequeños que las células pueden utilizar.

Los carbohidratos son moléculas biológicas compuestas de carbono, hidrógeno y oxígeno en una proporción aproximada de un átomo de carbono (

C) por cada molécula de agua (

H_2O). Esta composición es la que da su nombre a los carbohidratos: están compuestos de carbono (carbo-) más agua (-hidrato). Las cadenas de carbohidratos tienen diferentes longitudes, y los carbohidratos importantes a nivel biológico pertenecen a tres categorías: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. En este artículo, aprenderemos más acerca de cada uno de estos tipos de carbohidratos, así como sus funciones estructurales y energéticas esenciales en los seres humanos y otros organismos.

Monosacáridos

Los monosacáridos (mono- = “uno”; sacchar- = “azúcar”) son azúcares simples, de los cuales el más común es la glucosa. Tienen una fórmula de

$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$, y suelen contener de tres a siete átomos de carbono.

La mayoría de los átomos de oxígeno en los monosacáridos se encuentra en grupos hidroxilo (

OH), pero uno de ellos es parte de un grupo carbonilo (

$\text{C}=\text{O}$). La posición del grupo carbonilo (

$\text{C}=\text{O}$) puede servir para clasificar los azúcares:

Si el azúcar tiene un grupo aldehído, o sea, si el C carbonilo es el último de la cadena, se llama aldosa.

Si el C carbonilo se encuentra dentro de la cadena, o sea, tiene otros carbonos a ambos lados, forma un grupo cetona y el azúcar se denomina cetosa.

Los azúcares también se nombran de acuerdo con el número de carbonos: algunos de los tipos más comunes son las triosas (tres carbonos), pentosas (cinco carbonos) y hexosas (seis carbonos).

Estructuras de monosacáridos. Por posición del grupo carbonilo: gliceraldehído (aldosa), dihidroxiacetona (cetosa). Por número de carbonos: gliceraldehído (triosa), ribosa (pentosa) y glucosa (hexosa).

Estructura del aldehído: carbonilo unido a un H de un lado y a un grupo R (grupo que contiene carbono) del otro. Estructura de la cetona: carbonilo unido a grupos R y R' (grupos que contienen carbono) en ambos lados.

Imagen modificada de OpenStax, Biología

La glucosa y sus isómeros

Un monosacárido importante es la glucosa, un azúcar de seis carbonos con la fórmula

$C_6H_{12}O_6$. Otros monosacáridos comunes incluyen la galactosa (que forma parte de la lactosa o azúcar de la leche) y la fructosa (que se encuentra en la fruta).

La glucosa, galactosa y fructosa tienen la misma fórmula (

$C_6H_{12}O_6$), pero difieren en la organización de sus átomos, por lo que son isómeros. La fructosa es un isómero estructural de la glucosa y la galactosa: sus átomos en realidad están enlazados en un orden diferente.

La glucosa y la galactosa son estereoisómeros (tienen átomos unidos en el mismo orden pero con diferente arreglo espacial). Se diferencian en su estereoquímica en el carbono 4. La fructosa es un isómero estructural de la glucosa y la galactosa (tiene los mismos átomos pero están unidos en diferente orden).

Imagen modificada de OpenStax, Biología

La glucosa y la galactosa son estereoisómeros entre sí: sus átomos están enlazados en el mismo orden, pero estos tienen una organización tridimensional diferente alrededor de uno de sus carbonos asimétricos. Puedes verlo en el diagrama como un cambio en la orientación del grupo hidroxilo (

OH), marcado en rojo. Esta pequeña diferencia es suficiente para que las enzimas puedan distinguir entre la glucosa y la galactosa, y elijan solo uno de los azúcares para formar parte de una reacción química

[^1].

Formas anulares de los azúcares

Es posible que hayas notado que todos los azúcares que hemos estudiado hasta el momento son moléculas lineales (cadenas rectas), lo que puede parecer extraño, porque los azúcares se

representan en forma de anillos. Resulta que ambas formas son correctas: muchos azúcares de cinco y seis carbonos pueden existir como una cadena lineal o en una o más formas anulares.

Estas formas existen en equilibrio entre sí, pero este favorece considerablemente a las formas anulares (particularmente en una solución acuosa o a base de agua). Por ejemplo, en una solución, la configuración principal de la glucosa es un anillo de seis miembros. Prácticamente toda la glucosa se encuentra en esta forma

α y β .

Aunque la glucosa tenga un anillo de seis miembros, puede ocurrir de dos formas diferentes con distintas propiedades. Durante la formación del anillo, el

grupo OH del carbonilo, que se convierte en un grupo hidroxilo, quedará atrapado por “arriba” (en el mismo lado que el grupo

CH_2OH) o por “debajo” (del lado contrario de este grupo) del anillo. Cuando el hidroxilo está debajo, se dice que la glucosa está en su forma alfa (α) y cuando está arriba, que está en su forma beta (β).

Formas lineal y anular de la glucosa. La forma lineal puede convertirse a la forma anular alfa o beta, que difieren entre sí en la posición del grupo hidroxilo derivado del carbonilo de la forma lineal. Si el hidroxilo está por arriba (del mismo lado que el grupo CH_2OH), la molécula es una beta glucosa, mientras que si está hacia abajo (del lado contrario), la molécula es una alfa glucosa.

También se ilustran las formas anulares de la ribosa y la fructosa. A diferencia de los anillos de seis miembros de la glucosa, estos anillos tienen cinco miembros.

Imagen modificada de OpenStax, Biología

Disacáridos

Los disacáridos (di- = “dos”) se forman cuando dos monosacáridos se unen por medio de una reacción de deshidratación, también conocida como reacción de condensación o síntesis por deshidratación. En este proceso, el grupo hidroxilo de un monosacárido se combina con el hidrógeno de otro, libera una molécula de agua y forma un enlace covalente conocido como enlace glucosídico.

Por ejemplo, el diagrama siguiente muestra los monómeros de glucosa y fructosa que se combinan por medio de una reacción de deshidratación para formar sacarosa, un disacárido que conocemos como azúcar de mesa (la reacción también libera una molécula de agua que no aparece en la ilustración).

Formación de un enlace 1-2 glucosídico entre la glucosa y la fructosa mediante síntesis por deshidratación.

Crédito de la imagen: OpenStax Biología

En algunos casos, es importante saber cuáles átomos de carbono de los dos anillos del azúcar están unidos a través de un enlace glucosídico. A cada átomo de carbono de un monosacárido se le asigna un número, comenzando con el carbono terminal más cercano al grupo carbonilo (cuando el azúcar se encuentra en su forma lineal). Arriba se muestra la numeración de la glucosa y la fructosa. En una molécula de sacarosa, el carbono