

Carbohidratos

Biología

RUTA DE APRENDIZAJE

- El aprendizaje esperado para este documento es conocer los **Carbohidratos, su clasificación e importancia** biológica.

¿Sabías por qué...?

¿Qué son los carbohidratos?

Clasificación de los carbohidratos

Características e importancia biológica

- ¿Sabías por qué los deportistas consumen carbohidratos antes de una práctica deportiva?

La ingesta de carbohidratos es clave para mantener los niveles adecuados de glucógeno antes del evento deportivo, así como también, aumentar el metabolismo de los carbohidratos, previniendo así una hipoglicemia (bajos niveles de glucosa en sangre) durante la realización de una actividad deportiva (Rodríguez-Martin & Castillo, 2017).

TEMAS

- ¿Qué son los carbohidratos?
- Clasificación de los carbohidratos
 - Monosacáridos
 - Disacáridos
 - Polisacáridos
- Ejercicios resueltos
- Ejercicios propuestos
- Bibliografía

INTRODUCCIÓN

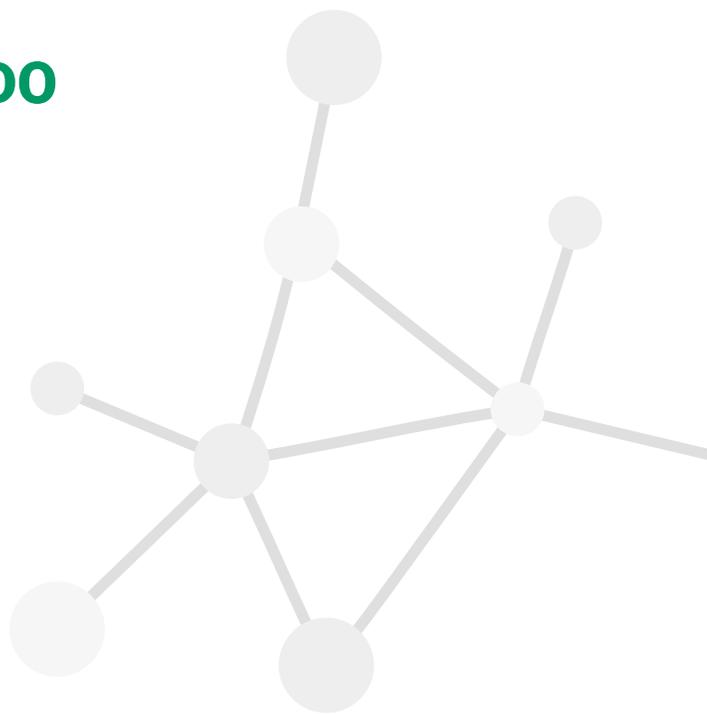
En esta guía podrás revisar los contenidos relativos a los carbohidratos. Estos forman parte de las biomoléculas orgánicas que constituyen a los seres vivos. Sus funciones principales son: almacenar energía química y servir como materiales de construcción de otras moléculas. Te invito a conocer más sobre los carbohidratos, así podrás identificar la estructura química de estos compuestos y sus características moleculares.

CONTENIDO

¿Qué son los carbohidratos?

Los **carbohidratos**, también conocidos como glúcidos, azúcares, hidratos de carbono o sacáridos; **son moléculas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno**, en proporción aproximada de 1:2:1.

Si un carbohidrato se compone de **una molécula de azúcar**, se describe como **monosacárido**, si se enlazan **dos monosacáridos se forma un disacárido** y si enlazamos **muchas unidades de monosacáridos se forma un polisacárido** (Audesirk et al., 2008).



Clasificación de los carbohidratos

Monosacáridos

Los monosacáridos son azúcares sencillos y la mayoría tienen un esqueleto de tres a siete átomos de carbonos. En un monosacárido, casi todos los átomos de carbono tienen unido **un grupo hidroxilo (-OH)** y un **hidrógeno (-H)**, de manera que los carbohidratos en general responden a la fórmula empírica **(CH₂O)_n** (donde n es el número de carbonos del esqueleto). Un carbono del monosacárido forma un doble enlace con un átomo de oxígeno, formándose un grupo **carbonilo (-CO)**. En relación con la posición del grupo carbonilo, los monosacáridos se clasifican en **aldosas** (aldehído) o **cetosas** (cetona). Si el grupo carbonilo se encuentra al final de la cadena, el monosacárido es una aldosa; por el contrario, si el grupo carbonilo se encuentra en cualquier otra posición corresponde a una cetosa (Solomon et al., 2015). Además, al poseer muchos grupos hidroxilos, los monosacáridos se pueden clasificar en **polihidroxialdehídos** o **polihidroxicetonas** (Figura 1).

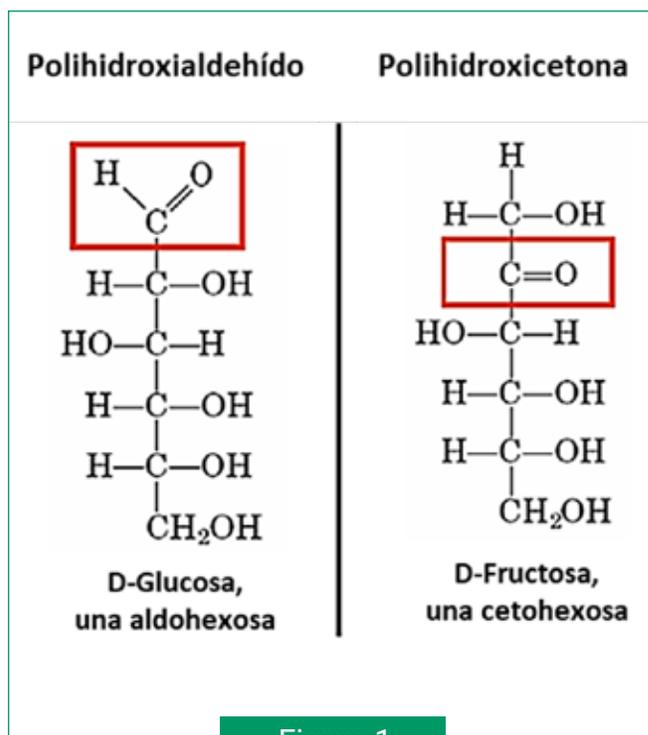


Figura 1

Ejemplos de polihidroxialdehído (una aldohexosa) y polihidroxicetona (una cetohehexosa). En recuadro rojo se indica el grupo carbonilo (-CO).

Además, los monosacáridos se pueden clasificar según el número de carbonos (**Figura 2**):

- 3 carbonos: **triosas**
- 4 carbonos: **tetrosas**
- 5 carbonos: **pentosas**
- 6 carbonos: **hexosas**
- 7 carbonos: **heptosas**

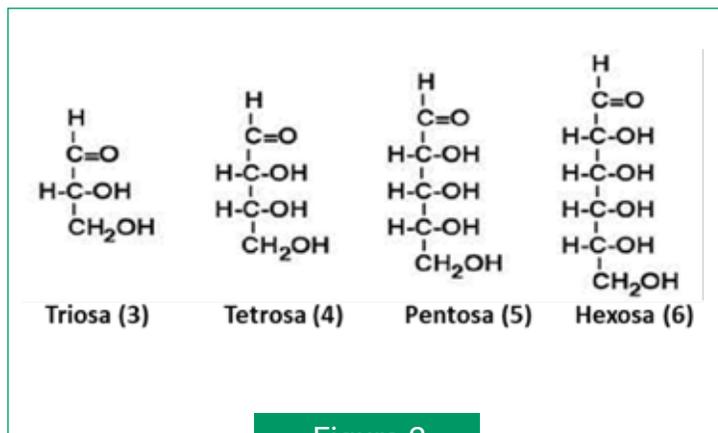


Figura 2

Clasificación de los monosacáridos según el número de carbonos de su esqueleto.

Los monosacáridos son solubles en agua; los grupos hidroxilos son polares y forman puentes de hidrógeno con el agua (**Figura 3**). La **glucosa** ($C_6H_{12}O_6$), es el monosacárido más abundante y se usa como fuente de energía en la mayoría de los organismos, además es la subunidad de muchos polisacáridos. Por lo cual, es muy importante para los procesos biológicos (Audesirk et al., 2008; Solomon et al., 2015).

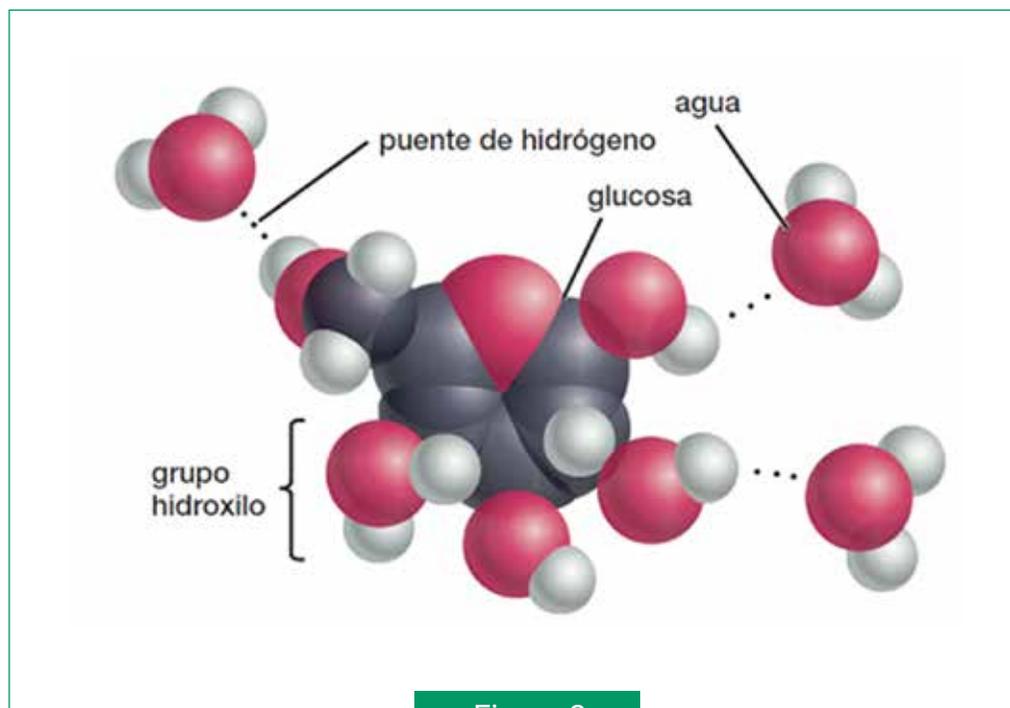
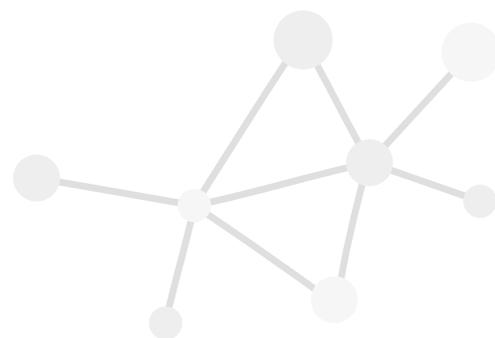


Figura 3

Un monosacárido (glucosa) formando puentes de hidrógeno con moléculas de agua.

Al disolverse en agua, el esqueleto de carbono de un monosacárido, por lo regular forma un anillo (**Figura 4**). Estos anillos se pueden enlazar formando **disacáridos** (2 monosacáridos), **oligosacáridos** (pocas unidades de monosacáridos; 3-10) o **polisacáridos** (muchas unidades de monosacáridos) (Audesirk et al., 2008).

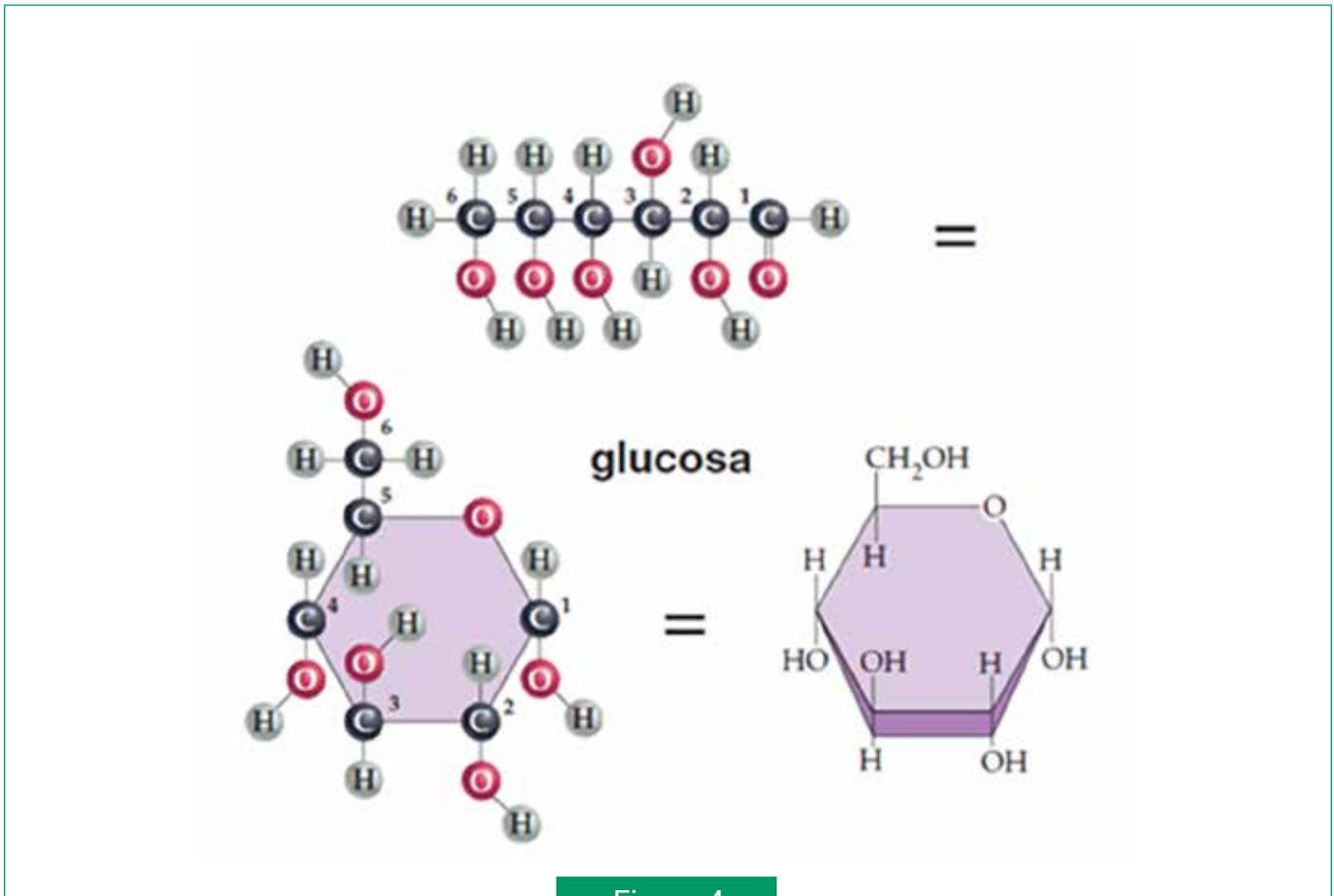
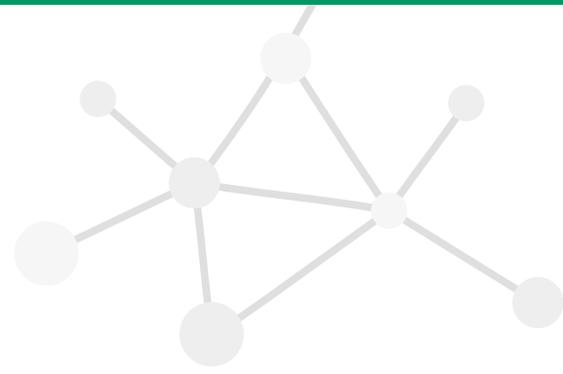


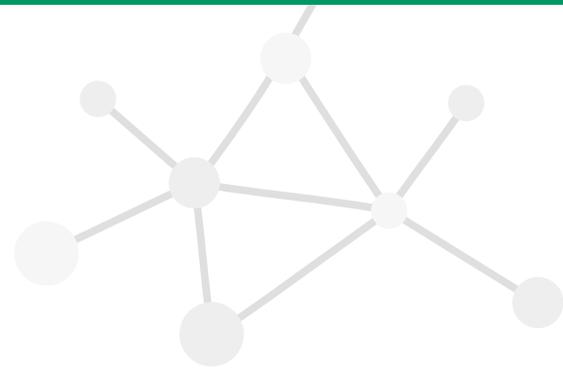
Figura 4

Estructura de la glucosa. Se representa una forma lineal de la glucosa y dos representaciones de anillo.



Disacáridos

Los disacáridos se forman por el enlace entre dos monosacáridos por una reacción de **condensación** (o síntesis por **deshidratación**; **Figura 5**). En esta reacción, se forma una molécula de agua luego de que un monosacárido pierde un átomo de hidrógeno y el otro monosacárido pierde un grupo hidroxilo. Es así como luego quedan unidos ambos monosacáridos por un enlace **glucosídico**, el cual consiste en un oxígeno central unido covalentemente a dos carbonos, uno en cada anillo (Audesirk et al., 2008; Solomon et al., 2015).



Síntesis por deshidratación de un disacárido. En el ejemplo se muestra la formación del disacárido sacarosa, a partir de glucosa y fructosa (monosacáridos).

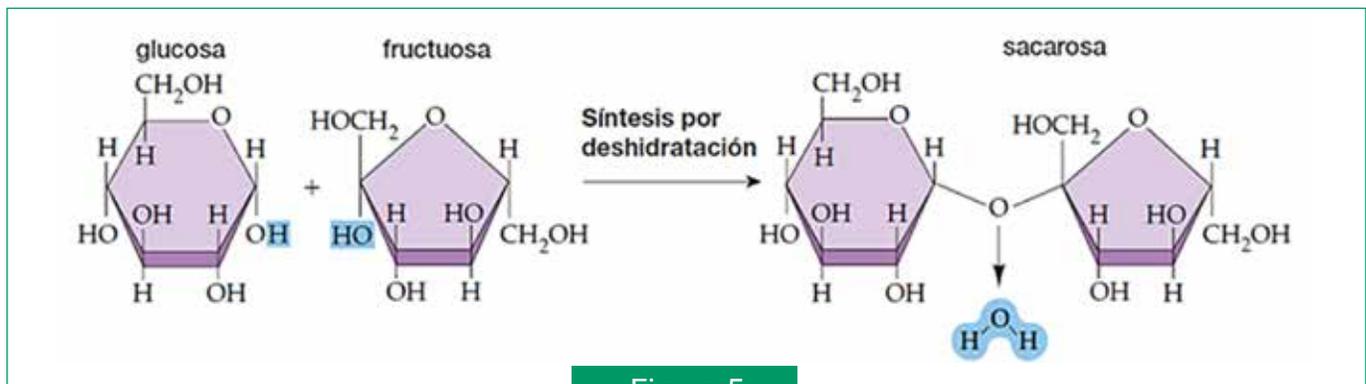


Figura 5

La ruptura del enlace glucosídico de un disacárido ocurre por una reacción de **hidrólisis**, en la cual una molécula de agua se divide; y sus componentes se agregan a los monosacáridos. Este es el proceso inverso a la síntesis por deshidratación (**Figura 6**).

Reacción de hidrólisis de un disacárido.

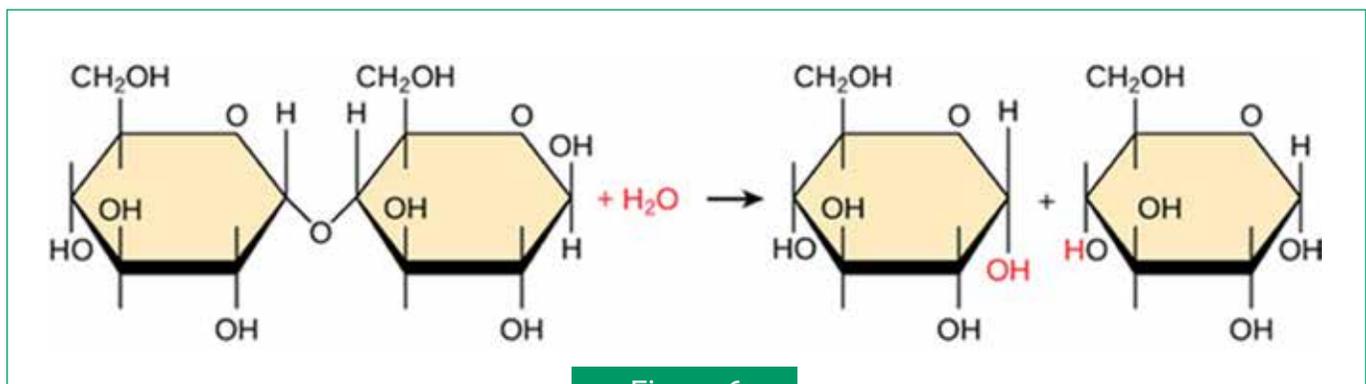


Figura 6

Polisacáridos

Un polisacárido es una macromolécula con unidades repetitivas de azúcares simples, por lo general glucosa; estos pueden ser de cadena larga y sencilla o ramificada. Son polisacáridos el **almidón**, el **glucógeno** y la **celulosa**. El almidón, es la forma en que las plantas almacenan energía (**Figura 7**), mientras que los animales almacenan energía en forma de glucógeno; siendo ambos polímeros de subunidades de glucosa (Audesirk et al., 2008). Por otro lado, la celulosa es un polisacárido estructural de las

paredes celulares vegetales, formado por muchas moléculas de glucosa, unidas por enlaces diferentes a los presentes en el almidón. Otro polisacárido estructural es la **quitina**, la cual está presente en el exoesqueleto de insectos, cangrejos y otros artrópodos; además, está presente en las paredes celulares de muchos hongos. La quitina es un polisacárido donde las subunidades de glucosa tienen un grupo funcional nitrogenado (**Figura 8**) (Solomon et al., 2015).

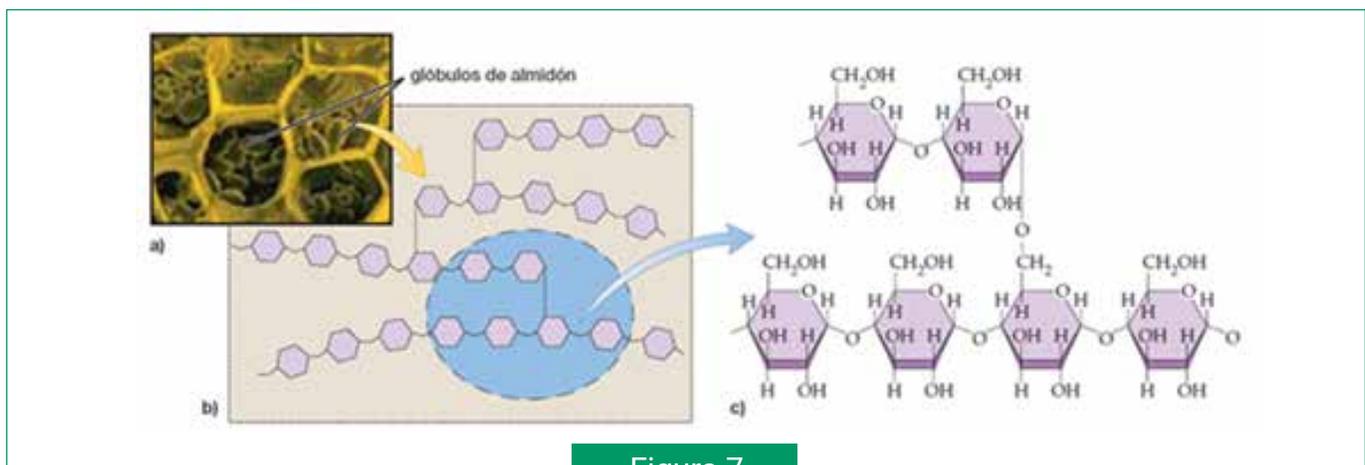


Figura 7

El almidón es un polisacárido de almacenamiento energético en plantas. **(a)** Gránulos de almidón dentro de células de papa. **(b)** Pequeña porción de una sola molécula de almidón. **(c)** Estructura precisa de la porción resaltada en azul de la molécula de almidón del inciso (b).

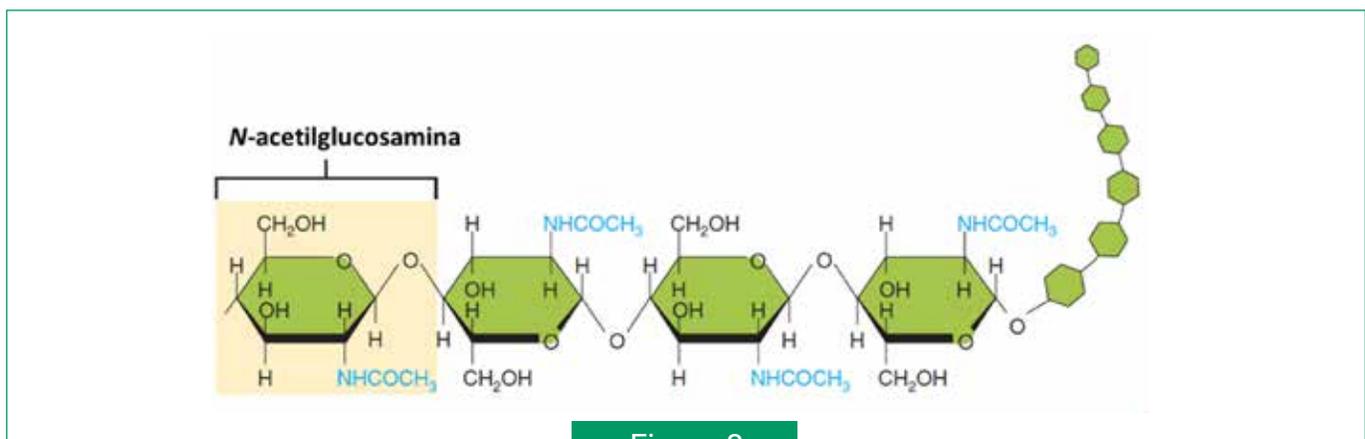


Figura 8

La quitina es un polisacárido estructural formado por subunidades de N-acetilglucosamina que es un amino azúcar.

EJERCICIOS RESUELTOS

En los siguientes ejercicios resueltos, podrás identificar aspectos claves que debes considerar al resolver este tipo de ejercicios. Además:

- Lee comprensivamente.
- Apóyate de los apuntes si es necesario.
- Marca las dudas para consultar luego al tutor.

Indica la alternativa correcta en cada uno de los siguientes enunciados:

1. La papa es un tubérculo, que al ser metabolizado en el cuerpo humano proporciona energía de disponibilidad rápida debido a su contenido elevado en

- A) Proteínas.
- B) Lípidos.
- C) Hidratos de carbono.**
- D) Ácidos nucleicos.
- E) Vitaminas.

¿Cómo resolvemos esto? Desglosemos el enunciado.

Nos mencionan un tubérculo, la papa.

Nos dicen que la papa proporciona energía de rápida disponibilidad.

En esta guía aprendimos que algunos carbohidratos se usan como fuente de energía.

Esto nos indica, por tanto, que la papa debe tener un alto contenido de: hidratos de carbono.

¡Siendo la letra C la correcta!

2. De las siguientes opciones, ¿cuál de ellas representa a un monosacárido y a un polisacárido, respectivamente?

- A) Almidón – celulosa
- B) Disacárido – monosacárido
- C) Glicógeno – glucosa
- D) Glucosa – almidón**
- E) Lactosa – glucosa

¿Cómo resolvemos esto? Desglosemos el enunciado.

¿Cuál será un monosacárido?

¿Cuál será un polisacárido?

Si revisas la guía, recordarás algunos ejemplos de monosacáridos y polisacáridos

Debes recordar que estos azúcares tienen diferente número de unidades

Monosacáridos: una unidad de monosacáridos.
Polisacáridos: varias unidades de monosacáridos.

Identificados estos carbohidratos, no olvides el orden en que se pide la información

Primero mencionar el monosacárido y luego el polisacárido

¡La letra D es la correcta!

3. Analizando una biomolécula X, un científico comprueba que está formada solo por carbono, hidrógeno y oxígeno, además de liberar agua cuando se une con otras moléculas similares al formar polímeros. Considerando estos antecedentes, se puede inferir que la biomolécula X es un

- A) Esteroide.
- B) Ácido graso.
- C) Nucleótido.
- D) Aminoácido.
- E) Monosacárido.**

Debemos identificar a qué biomolécula corresponde X

Revisa con detención el enunciado de la pregunta

La biomolécula X está compuesta por **carbono, hidrógeno y oxígeno**

Además, **libera agua** cuando se une con otras moléculas similares al **formar polímeros**

Recuerda: Si tienes dudas, ¡siempre puedes volver a revisar la guía!

¿Ya identificaste la biomolécula? ¡Correcto! Es la alternativa E

EJERCICIOS POR RESOLVER:

Al resolver los siguientes ejercicios podrás identificar cuánto has aprendido.
¡Si te surgen dudas regístralas y consúltalas al tutor!

Indica la alternativa correcta en cada uno de los siguientes enunciados:

1. La unidad estructural básica de un carbohidrato es el:

- A) Hidrógeno.
- B) Nucleótido.
- C) Aminoácido.
- D) Ácido graso.
- E) Monosacárido.

2. Un investigador está tratando de identificar una macromolécula que aisló de un organismo unicelular. Algunos de los resultados de su investigación se muestran en el siguiente cuadro:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. La molécula es soluble en agua.2. Por degradación completa de ella sólo se obtuvo glucosa.3. También se ha encontrado en tejidos vegetales. |
|--|

- A) Glicógeno.
- B) Colesterol.
- C) Una proteína.
- D) Almidón.
- E) Celulosa.



3. La siguiente tabla muestra la composición de algunos nutrientes en cinco alimentos diferentes:

Composición (mg / 100 g de alimento)				
Alimentos	Hidratos de carbono	Lípidos	Fibra	Proteínas
1	18	12	8	25
2	30	32	2	95
3	90	15	7	5
4	38	4	36	10
5	90	5	1	70

¿Cuál de estos alimentos es recomendable agregar a la dieta de un individuo que dentro de 2 horas participará en una competencia deportiva de alta exigencia?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Solucionario ejercicios por resolver:

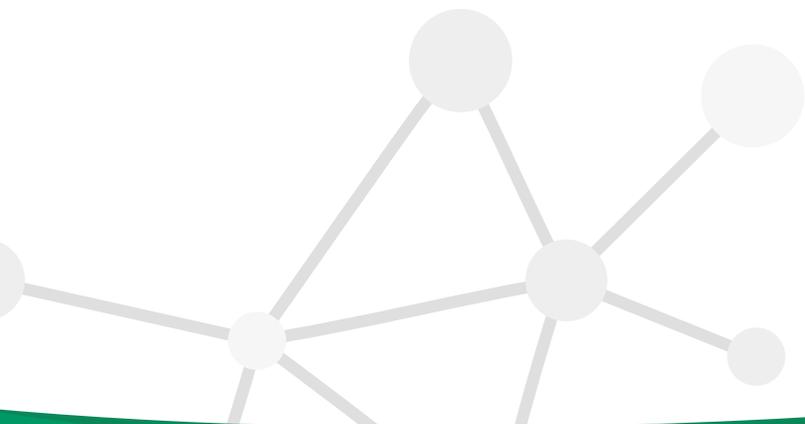
Número pregunta	Respuesta correcta
1	E
2	D
3	C





BIBLIOGRAFÍA

- Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers, B. (2008). Biología: La vida en la tierra. 8a edición. Pearson Education, Naucalpan de Juárez, México.
- Solomon, E., Martin, C., Martin, D. & Berg, L. (2015). Biology. 10a edición. Cengage Learning, Stamford, USA.
- Rodríguez-Martín, B. & Castillo, C. A. (2017). Hidratos de carbono y práctica deportiva: una etnografía virtual en Twitter. *Nutrición Hospitalaria* 34(1):144-53



SÍNTESIS

En esta guía, hemos repasado qué son los carbohidratos, cómo se clasifican y la importancia que tienen para los organismos. Aquí, has aprendido que los carbohidratos son moléculas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno, en proporción aproximada de 1:2:1. Sabes también que existen los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Estos azúcares pueden unirse mediante enlaces glucosídicos y sus funciones principales son el almacenamiento de energía química y ser bloques de construcción para otras moléculas. ¡Buen trabajo!



GLOSARIO:

Polisacáridos: polímeros de azúcares unitarios (monómeros) unidos por enlaces glucosídicos.

Enlace glucosídico: es el enlace para unir monosacáridos, con el fin de formar disacáridos y polisacáridos.



¿Quieres recibir orientación para optimizar tu estudio en la universidad?

CONTAMOS CON PROFESIONALES EXPERTOS EN EL APRENDIZAJE QUE TE PUEDEN ORIENTAR

[SOLICITA NUESTRO APOYO](#)



[Sitio Web de CIMA](#)



[Ver más fichas](#)



[Solicita más información](#)