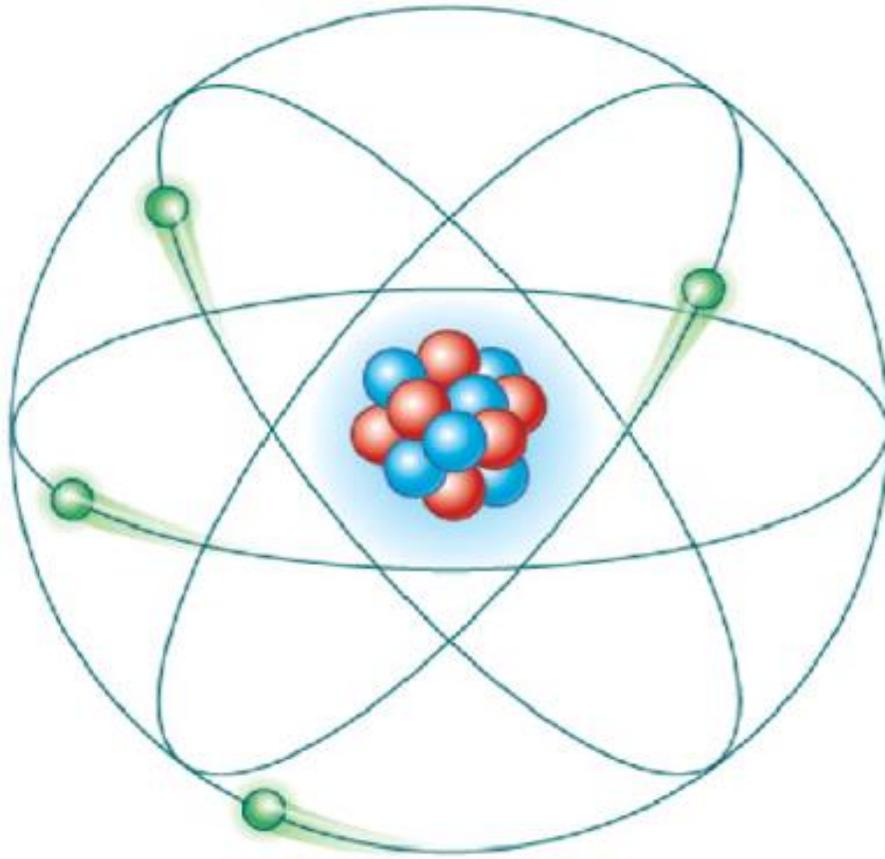


Biomoléculas



ERIKA GONZALEZ

EMILCE TORRES

DIEGO VALDEZ

Biomoléculas: glúcidos, hidratos de carbono o carbohidratos

Objetivos

- Promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos y el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo.
- Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación..

CLASE DIRIJIDA A GRADO DECIMO

Esta actividad es conocer otra forma de expresar que
Las biomoléculas son las moléculas constituyentes de los seres vivos.
Los cuatro bioelementos más abundantes en los seres vivos son
el carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N),
representando alrededor del 99 por ciento de la masa de la mayoría de
las células

CONTINUAMOS CON...

Qué son las biomoléculas

Las biomoléculas están constituidas principalmente por carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, y en menor medida fósforo y sulfuro. Suelen incorporarse otros elementos, pero en menor frecuencia.

Las biomoléculas cuentan con estos elementos en sus estructuras ya que les permiten el equilibrio perfecto para la formación de enlaces covalentes entre ellos mismos, también permite la formación de esqueletos tridimensionales, la formación de enlaces múltiples y la creación de variados elementos.

Tipos de biomoléculas

A grandes rasgos las biomoléculas se dividen en dos tipos: orgánicas e inorgánicas, y es posible caracterizarlas de la siguiente manera:

Biomoléculas inorgánicas: Son las que no son producidas por los seres vivos, pero que son fundamentales para su subsistencia. En este grupo encontramos el agua, los gases y las sales inorgánicas.

Biomoléculas orgánicas: Son moléculas con una estructura a base de carbono y son sintetizadas sólo por seres vivos. Podemos dividirlos en cinco grandes grupos.

- **Lípidos.** Están compuestos por carbono e hidrógeno, y en menor medida por oxígeno. Su característica es que son insolubles en agua. Son lo que coloquialmente se conoce como grasas.
- **Glúcidos.** Son los carbohidratos o hidratos de carbono. Están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno, y sí son solubles en agua. Constituyen la forma más primitiva de almacenamiento energético.

- **Proteínas.** Están compuestas por cadenas lineales de aminoácidos, y son el tipo de biomolécula más diversa que existe. Tienen varias funciones dependiendo del tipo de proteína del que estemos hablando.
- **Ácido nucléico.** Son el ADN (ácido desoxirribonucleico) y ARN (ácido ribonucleico). Son macromoléculas formadas por nucleótidos unidos por enlaces.
- **Vitaminas.** Las vitaminas también lo son. Estas son usadas en algunas reacciones enzimáticas como cofactores.

Propósito general

Promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos y el rol como orientador y facilitador del trabajo.

Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación.

Introducción a la actividad

Seguramente, algunos de estos nombres les resulten conocidos: almidón, celulosa, sacarosa, lactosa, glucosa, glucógeno, fructosa. Todos ellos pertenecen a la gran familia de biomoléculas de los glúcidos, hidratos de carbono o carbohidratos.

Los carbohidratos son indispensables para la vida. Las plantas sintetizan almidón y celulosa a partir de CO_2 , H_2O y energía solar mediante el proceso de fotosíntesis. La celulosa es un material estructural de la pared celular de las plantas. En los vegetales, el almidón cumple funciones de reserva de energía. En los animales, esa función la desempeña el glucógeno.

La familia de los glúcidos tiene como protagonistas tan solo a tres elementos de la tabla periódica: carbono, hidrógeno y oxígeno. Además, al igual que en el agua (H_2O), la proporción entre átomos de hidrógeno y oxígeno es siempre 2:1. La fórmula general de todos ellos es $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$, de donde deriva el nombre hidratos de carbono.

Se puede organizar a los carbohidratos en 2 grandes grupos: los azúcares simples o monosacáridos (glucosa, fructosa, ribosa, etc.), solubles en agua, y los polímeros de condensación, conocidos como polisacáridos (almidón, glucógeno, celulosa, etc.), insolubles en agua.

Nuevamente, la naturaleza sorprende con su habilidad para construir una gran diversidad de compuestos con estructuras, propiedades y funciones diferentes a partir de un conjunto muy acotado de elementos y reglas de construcción. En esta secuencia de actividades visitarán a esta familia de compuestos.

Objetivos de las actividades

Que los alumnos:

- Adquieran conocimientos generales de la estructura química de los hidratos de carbono y sus formas de representación.
- Visualicen la estructura de monosacáridos y polisacáridos empleando herramientas informáticas (programa para representar moléculas).
- Extraigan almidón de productos vegetales (papa, mandioca, banana, etc.) y lo identifiquen a través de ensayos sencillos de laboratorio (reacción con yodo, hidrólisis ácida y detección de glucosa con herramientas comerciales);
 - Obtengan biopelículas de almidón y estudien algunas propiedades interesantes (retención de colorantes, solubilidad en agua, elasticidad)..

Objetivos pedagógicos

ACTIVIDAD

Los monosacáridos se clasifican en función de la cantidad de átomos de C que poseen: triosas (3 átomos de C), pentosas (5 átomos de C), hexosas (6 átomos de C). Todos ellos tienen en su estructura al menos 2 grupos alcohol (-OH) y un grupo carbonilo (-CO). La fórmula mínima de estos compuestos es CH_2O . Dado que la fórmula molecular es un múltiplo de la fórmula mínima, las triosas tendrán la fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$.

a) ¿Qué fórmula molecular tendrán los monosacáridos de 6 átomos de C (hexosas)?

En este punto podrían preguntarse si dentro de la familia de los monosacáridos hay más de un compuesto que responda a la fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. La respuesta es sí, vean un ejemplo:

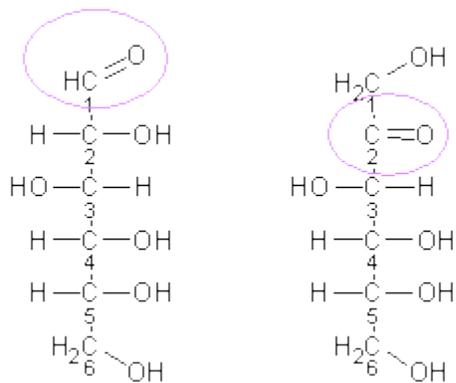


Figura 1. Glucosa (izquierda) y fructosa (derecha) (proyección de Fischer).

Si juegan a buscar las similitudes y diferencias con las estructuras de las dos hexosas representadas en la figura 1, descubrirán que en la glucosa, el grupo carbonilo ($-C=O$) está en el átomo de C1 (por lo tanto es un grupo aldehído), mientras que en la fructosa está en el C2 (es un grupo cetona). Ambos compuestos son isómeros.

Debido a la presencia de varios grupos funcionales polares, los monosacáridos son solubles en agua. Pero además, en solución acuosa, estos compuestos experimentan un reacción química intramolecular debido a que poseen dos grupos funcionales diferentes (alcohol y carbonilo) en la misma molécula. Esta reacción conduce a la formación de una estructura cíclica. En el caso de la glucosa, la reacción entre el grupo carbonilo de C1 y el grupo oxhidrilo del C5 conduce a la formación de un anillo de 6 miembros (piranosa). En cambio, en la fructosa la reacción entre el grupo carbonilo de C2 y el grupo oxhidrilo de C5 genera un anillo de 5 miembros (furanosa) (vean la figura 2, izquierda y derecha respectivamente).

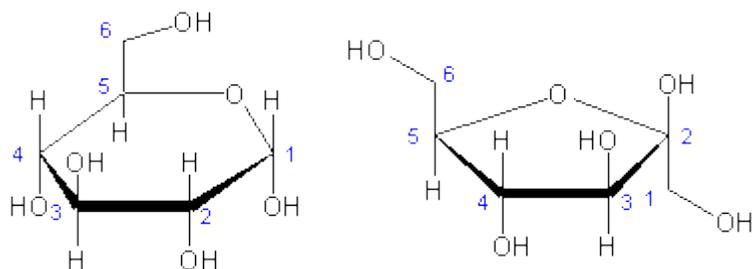


Figura 2. Estructura cíclica de la glucosa (izq.) y fructosa (der.). Los átomos de C se omiten en la representación de Haworth.

b) Vuelvan al juego de las similitudes y diferencias, ¿en qué se diferencian las 2 hexosas de la figura 3?

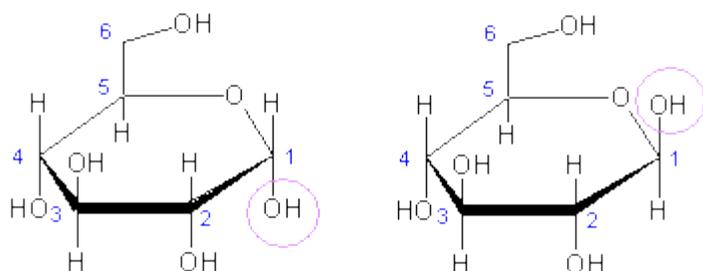


Figura 3. Estructura cíclica de la α -glucosa (izq.) y β -glucosa (der.). Representación de Haworth.

La formación de la estructura cíclica genera otro tipo de isomería, pues restringe la rotación en torno al C1. Noten que la orientación del grupo -OH es la única diferencia entre la α -glucosa y la β -glucosa. Verán que esta diferencia tiene un efecto significativo en la estructura de los polímeros de glucosa.

Los monosacáridos forman estructuras 3D. Han visto 2 formas de representación, proyección de Fischer (Figura 1) y representación de Haworth (figuras 2 y 3). Hay una tercera manera de representar estas moléculas que permite una mejor visualización espacial, se trata de la forma silla (vean la Figura 4):

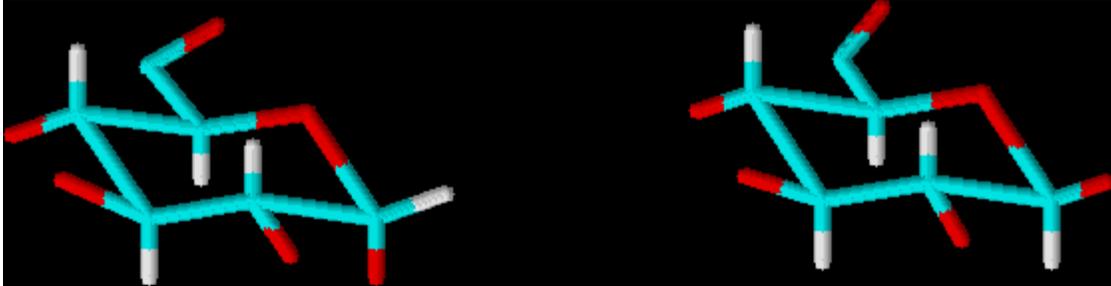
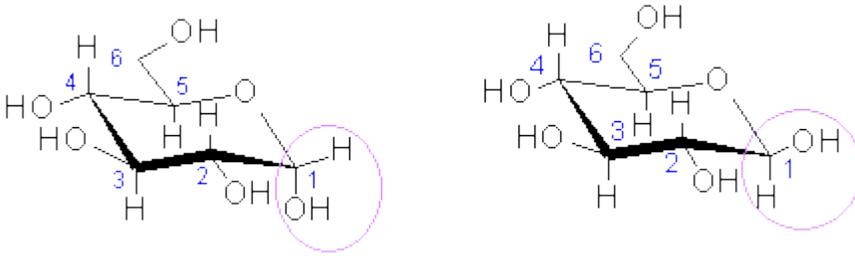


Figura 4. Estructura cíclica de la α -glucosa (izq.) y β -glucosa (der.). Representación en silla.

c) Abran el programa ChemSketch > vayan a la solapa Template, visualicen las diferentes formas de representación (proyección de Fischer, Haworth y silla) de los monosacáridos. > Seleccionen, por ejemplo, la estructura de la glucosa > empleen la opción 3D Viewer para visualizar la forma en 3D (como se muestra en la figura 4). También es posible rotar la molécula.

d) Si disponen de material didáctico para armar modelos moleculares, representen las moléculas.

Como su nombre lo indica, un disacárido es una molécula formada por la unión de dos monosacáridos mediante una reacción de condensación. El azúcar de mesa o sacarosa es un disacárido que contiene en su estructura un anillo de piranosa y uno de fructosa unidos por un enlace glicosídico (figura 5):

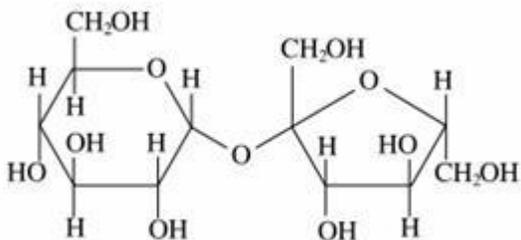


Figura 5. Representación de la sacarosa.

Cuando se trata la sacarosa en medio ácido (con HCl por ejemplo) o con enzimas que rompen el enlace glicosídico (invertasa) entre las dos unidades, se obtiene α -glucosa y β -fructosa.

- e) La sacarosa es el disacárido de mayor importancia comercial. Busquen información sobre el proceso de producción.
- f) Usen el programa Google Earth e identifiquen en un mapa las zonas de la Argentina donde se produce sacarosa.
- g) Busquen qué otros países son productores de azúcar de mesa.
- h) La leche humana y de vaca tiene un disacárido llamado lactosa en una concentración de 4-8 % aproximadamente. La hidrólisis de la lactosa produce β -galactosa y β -glucosa. Algunos niños nacen con una enfermedad que se llama galactosemia: presentan deficiencia de la enzima que isomeriza (transforma) la galactosa en glucosa y no pueden digerir la leche.
- i) Representen las estructuras de ambos monosacáridos empleando el programa ChemSketch.
- j) Investiguen la existencia de productos lácteos que no contengan lactosa, que puedan servir de alimento para las personas que padecen esta enfermedad.

La maltosa es un disacárido que se obtiene por hidrólisis parcial del almidón. A su vez, cuando se hidroliza este disacárido se obtienen 2 unidades de α -glucosa.

k) Empleando el programa Writer o Word de sus equipos portátiles, armen una tabla que contenga la siguiente información para los tres disacáridos vistos: nombre del disacárido, unidades de monosacárido que lo constituyen, fuente de obtención.

GRACIAS...