



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Unidad didáctica para la enseñanza de los carbohidratos dirigida a estudiantes de grado undécimo bajo el enfoque de enseñanza para la comprensión

Ana Carolina Rodríguez Rueda

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Bogotá, Colombia

2014

Unidad didáctica para la enseñanza de los carbohidratos dirigida a estudiantes de grado undécimo bajo el enfoque de enseñanza para la comprensión

Ana Carolina Rodríguez Rueda

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Dr.Sc. Química Luz Mary Salazar Pulido

Universidad Nacional de Colombia

Facultad Ciencias

Bogotá, Colombia

2014

A mi mamá

Por su dedicación, amor y paciencia.

*Hoy recoge la cosecha de su laboriosa
siembra.*

Gracias por estar siempre a mi lado.

Agradecimientos

A la Doctora Luz Mary Salazar Pulido docente de la Universidad Nacional de Colombia, por su tiempo y aportes dados durante el desarrollo de este trabajo. A Andrea Puerta Gómez por su amabilidad y sus conocimientos sobre el enfoque pedagógico EpC.

A mis hermanos Lisandra, Yamile y Felipe, por su compañía y cariño. A Andrea Rincón por no solo acompañar este proceso con su amistad incondicional, sino también por los aportes dados en la revisión del trabajo.

Resumen

Los carbohidratos son macromoléculas esenciales en la enseñanza de la bioquímica ya que permiten entender procesos como el metabolismo y algunas enfermedades relacionadas con el mismo. Desafortunadamente esta temática es trabajada desde una visión química o una visión biológica que no permite al estudiante tener una interpretación general de lo que implican para los seres vivos. Debido a esto, es pertinente y necesario proponer una estrategia que permita la enseñanza de los carbohidratos abarcando varios campos como son la química, la biología y la fisiología. En este trabajo se desarrolla una unidad didáctica bajo los parámetros de la EpC (Enseñanza para la Comprensión) que ofrece herramientas para el diseño y elaboración donde las actividades propuestas permitan el desarrollo del tópico generativo escogido: ¿Qué carbohidratos necesita nuestro cuerpo y para qué los utilizamos?

Palabras Claves: EpC, carbohidratos, glucosa, enseñanza, azúcar, unidad didáctica.

Abstract

Carbohydrates are essential macromolecules in teaching biochemistry, since they allow to understand processes such as metabolism and some diseases related. Unfortunately, this theme is worked from a chemical vision or a biological vision that does not allow the student to have a general understanding of the implications for human beings. Due to this, it is relevant and necessary to propose a strategy for teaching carbohydrates including several fields such as chemistry, biology and physiology. In this assignment, a teaching unit within the parameters of the EPC (Teaching for Understanding) that offers tools for the design and production, where the proposed activities allow the development of the generative topic. What carbohydrates our bodies need and what we use them?

Keywords: EpC, carbohydrates, glucose, teaching, sugar, didactic unit.

Contenido

Resumen.....	I
Lista de Figuras	V
Lista de Tablas	VI
Introducción.....	1
1. Planteamiento del problema.....	3
2. Objetivos	5
2.1 Objetivo general.....	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. Visión epistemológica del concepto de carbohidrato	7
4. Enfoque disciplinar de carbohidratos.....	13
4.1 Carbohidratos Simples	13
4.1.1 Estereoquímica de los monosacáridos.....	15
4.1.2 Estructuras cíclicas de los monosacáridos	17
4.2 Carbohidratos Complejos.....	18
4.2.1 Disacáridos	18
4.2.2 Trisacáridos y Tetrasacáridos	19
4.2.3 Polisacáridos.....	19
4.3 Fisiología de los carbohidratos.....	20
4.3.1 Grupos Alimenticios	20
4.3.2 Digestión y absorción de los carbohidratos.....	21
4.3.3 Metabolismo de los carbohidratos	23
5. Enfoque pedagógico	25
5.1 Enseñanza para la comprensión.....	25
5.1.1 Elementos claves de la EpC.....	26
5.2 Desarrollo de la Unidad Didáctica	28

6. Metodología	31
7 Unidad Didáctica	33
8 Conclusiones y recomendaciones	71
8.1 Conclusiones.....	71
8.2 Recomendaciones.....	72
Bibliografía	73

Lista de Figuras

Figura 3-1. Primera estructura del azúcar establecida por Dalton a partir de las estructuras del alcohol y del dióxido de carbono (Farber, 1969).....	8
Figura 3-2. Representación de la estructura de D-Glucosa, propuesta por Emil Fischer en 1891.	10
Figura 4-1. Clasificación de los carbohidratos según el número de átomos de carbono.	14
Figura 4-2. Estructuras de la aldosa y cetosa más simples.	14
Figura 4-3. Estructura de la glucosa y de la fructosa con la localización del carbono carbonilo en el esqueleto.....	15
Figura 4-4. Representación de la proyección Fischer.	16
Figura 4-5. Representación de los enantiómeros para el gliceraldehído.....	16
Figura 4-6. Formación de la estructura de Haworth de la Glucosa.	17
Figura 4-7. Formación del disacárido lactosa por medio de la unión de dos monosacáridos galactosa y glucosa.	18
Figura 4-8. Estructuras de la amilosa y la amilopectina, componentes del almidón... 20	
Figura 4-9. El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar estableció en el año 2013 el documento “Guías Alimentarias Basadas en Alimentos para la Población Colombiana Mayor de dos Años – 2013” donde se plantea el Plato Saludable de la Familia Colombiana, con los seis grupos alimenticios.	21
Figura 4-10. Esquema de la digestión y la absorción de los carbohidratos.....	22
Figura 4-11. Etapas de la respiración aeróbica: glucólisis, ciclo de Krebs y fosoforilación oxidativa. El rendimiento energético de una molécula de glucosa al finalizar las tres etapas será de 32 ATP.	24
Figura 5-1. Relación del modelo de diseños de unidades didácticas Sánchez, G., & Valcárcel, M (1993) con la EpC.	30
Figura 6-1- Metodología para el diseño de la unidad didáctica para la enseñanza de los carbohidratos.	31

Lista de Tablas

Tabla 5-1. Etapas a desarrollar en las actividades de los desempeños de comprensión.....	28
--	----

Introducción

Los conceptos de los carbohidratos que se imparten en las instituciones desde la biología (especialmente en los grados octavo y noveno) y desde la química (en grado once) no permite una completa articulación entre las temáticas que se desarrollan y para el estudiante pasan a ser temas aislados sin importar que trabajan el mismo concepto. Se hace necesario relacionarlos con el estudio de la nutrición ya que los carbohidratos, como moléculas, constituyen parte importante de varios grupos alimenticios.

Los textos de biología presentan la nutrición y el metabolismo de los carbohidratos y los textos de química orgánica tienen el estudio de las macromoléculas desde las estructuras de las mismas lo cual refleja cómo se enseña la temática en los diferentes grados. Así mismo una revisión de estrategias para la enseñanza de los carbohidratos permitió establecer que estas se diseñan bajo los mismos parámetros de los textos (Sandoval & Bustos, 2009).

Partiendo de lo anterior, se hace evidente proponer estrategias que permitan al estudiante tener una visión de los carbohidratos desde los diferentes enfoques que faciliten una interpretación de la importancia de los mismos en su cotidianidad. La construcción de la unidad didáctica ofrecerá las herramientas para diseñar actividades que abarquen los enfoques químicos y biológicos de los carbohidratos a partir de una revisión bibliográfica a nivel disciplinar y epistemológico, que relacionado con los elementos claves de la Enseñanza para la Comprensión permitirá al estudiante desarrollar un tópico generativo que en este caso es: ¿Qué carbohidratos necesita nuestro cuerpo y para qué los utilizamos?

Para el desarrollo de este trabajo se han establecido cinco etapas: fundamentación del aspecto histórico-epistemológico de los carbohidratos y del modelo EpC, revisión disciplinar de la temática carbohidratos, selección del tópico generativo (pregunta

problema) e hilo conductor (tema general), construcción de metas de comprensión, de desempeños de comprensión y de la evaluación y por último construcción de la matriz de la unidad didáctica. La estrategia está pensada para estudiantes de grado once que tengan bases de química orgánica para la comprensión de las estructuras químicas, así mismo podrá ser aplicado en instituciones desde la química o desde la bioquímica.

Finalizando, es importante la construcción de nuevas estrategias desde enfoques pedagógicos que ofrezcan herramientas novedosas y permitan una mirada diferente por parte de los estudiantes hacia las ciencias y en especial en la temática de carbohidratos.

1. Planteamiento del problema

La enseñanza de la bioquímica no es una asignatura obligatoria en los colegios de Bogotá, la mayoría de ellos, manejan solamente los conceptos básicos (macromoléculas) en el último periodo del año del grado once en la asignatura de química, con un tiempo muy reducido para tratar el tema lo cual no garantiza que el proceso de aprendizaje sea óptimo.

El estudio de las macromoléculas abarca los carbohidratos, las proteínas, los lípidos y los ácidos nucleicos, los cuales representan cuatro unidades temáticas por trabajar (Chang, 2009). Debido a que los carbohidratos, la principal fuente de energía para el cuerpo humano, tienen una amplia aplicación en la química y son las primeras macromoléculas a estudiar en el campo de la bioquímica merecen abordarse con una visión interdisciplinar que integre la biología y la química.

Existen algunos software educativos que buscan facilitar la enseñanza y aprendizaje de los carbohidratos desde un enfoque químico a nivel estructural (Sandoval & Bustos, 2009) o desde un enfoque biológico a partir de los grupos alimenticios o los procesos de nutrición, esto limita la interdisciplinaridad y conlleva a que el estudiante no relacione estos dos campos en la comprensión del funcionamiento interno de los seres vivos.

Se hace necesario buscar una alternativa que permita la planificación del proceso de enseñanza, que asegure una comprensión conceptual por parte del estudiante y que posibilite planear actividades bajo una visión bioquímica y relacione la estructura de la molécula con su funcionalidad. Para los estudiantes de cualquier institución educativa el modelo enseñanza para la comprensión (EpC) surge como una propuesta que posibilita el aprendizaje comprensivo y da los parámetros para diseñar una unidad didáctica de temas selectos como los carbohidratos.

A partir de lo expuesto se formula como problema a tratar para el presente trabajo el siguiente interrogante: ¿Se puede fortalecer la enseñanza de los carbohidratos, abarcando un enfoque biológico y químico en los estudiantes de grado once, a partir de la construcción de una unidad didáctica bajo los parámetros de la enseñanza para la comprensión?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar una unidad didáctica que abarque la temática de carbohidratos desde un enfoque químico y biológico, bajo el modelo enseñanza para la comprensión dirigido a estudiantes de grado once.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar la revisión histórica y epistemológica de los conceptos asociados con el estudio interdisciplinar de los carbohidratos.
- Establecer los parámetros de la enseñanza para la comprensión que serán tenidos en cuenta en la elaboración de la unidad didáctica.
- Definir y profundizar en los ámbitos conceptuales de los carbohidratos que se desarrollarán en la unidad didáctica.
- Determinar el tema central y los objetivos de la unidad didáctica.
- Construir las actividades y la matriz de la unidad didáctica.

3. Visión epistemológica del concepto de carbohidrato

El desarrollo conceptual del término carbohidrato estuvo ligado al desarrollo de la química orgánica y de la fisiología, ya que estas dos ciencias fueron las precursoras de la bioquímica. Se sabe que en algunos momentos de la historia lo que se denominaba química orgánica se refería realmente a la bioquímica, ciencia que solo logra establecerse a principios del siglo XX.

En el siglo XII los carbohidratos se conocían con el nombre de azúcares. Es así como en el periodo alquimista árabe se usaba el azúcar de la uva y Alejandro Magno introdujo a Europa azúcares obtenidos de la caña de azúcar. También se ha establecido que la miel y las frutas hacían parte de la dieta desde los homínidos, entonces se puede afirmar que los azúcares se conocen desde la antigüedad.

Los primeros trabajos experimentales relacionados con los azúcares fueron para lograr su extracción pura, pero no se dieron las condiciones ni las necesidades de buscar la estructura o la composición de las moléculas. Andreas Marggraf en el año de 1747 logró cristalizar el azúcar obtenido de la remolacha por medio de extracción en solución etanólica caliente en presencia de cal, técnica que actualmente se utiliza para el tratamiento de extracción de la sacarosa. Marggraf realmente logró aislar la glucosa cuyo nombre fue asignado por el francés Jean Baptiste Andre Dumas en 1838 del griego "*Glycos*" que significa dulce (Alencastro & Bracht, 2011).

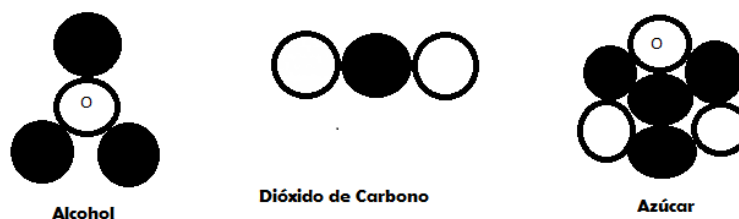
A principios del siglo XIX se sabía que las sustancias de los organismos vivientes eran mucho menos estables y mucho más reactivas que la mayoría de los compuestos minerales (Leicester, 1967), También en este mismo tiempo se creía que esas sustancias eran controladas por una "fuerza vital". Según el vitalismo las sustancias orgánicas solo podían ser producidas por el ser vivo y esta fue la primera

diferencia entre química inorgánica y química orgánica. En el año de 1807 Jöns Jacob von Berzelius determinó que los azúcares obtenidos de los seres vivos pertenecen a la química orgánica y cumplen el principio vitalista, también afirmó que las sustancias orgánicas no podrían ser sintetizadas en el laboratorio.

El vitalismo en la química orgánica tuvo validez hasta cuando se desarrolló el concepto de conservación de la energía y cuando Friedrich Wöhler en el año de 1828 descubrió como se podía sintetizar la urea a partir de cianato de amonio, de esta forma las sustancias orgánicas podían ser sintetizadas por el organismo y en laboratorio. A partir de este momento la investigación en el campo de la química orgánica se enfocó en buscar radicales orgánicos, en la producción de sustancias, en establecer estructuras y composiciones químicas. En el año de 1860 Marcellin Berthelot ya “mostraba la posibilidad de la síntesis completa de toda clase de compuestos orgánicos a partir de los elementos carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno” (Leicester, 1967, p. 209) y se abandonó por completo toda doctrina de vitalismo.

A mediados del siglo XIX, se conocían los azúcares pero no se había establecido ningún estudio estructural. Dalton, estableció una estructura preliminar alrededor del año 1808, con la brillante idea de reconstruir el azúcar (estructura) a partir de las estructuras del alcohol y del dióxido de carbono productos de su fermentación (Figura 3-1) (Farber, 1969).

Figura 3-1. Primera estructura del azúcar establecida por Dalton a partir de las estructuras del alcohol y del dióxido de carbono (Farber, 1969).



En el año de 1830, Berzelius establece el concepto de “*Isómero*” que tendrá años después gran importancia en el estudio estructural de los carbohidratos. Berzelius observó la misma composición entre el ácido tartárico y racémico, lo cual lo llevó a establecer que la disposición de los elementos podía ser diferente, dando dos

compuestos diferentes. Entonces nace el término “isomería” (del griego, “compuestos por partes iguales”) (Leicester1967,p. 211). Posteriormente en el año de 1848 Louis Pasteur estudió las sales isómeras del ácido tartárico y encontró que los cristales podían hacer girar el plano de la luz polarizada en sentidos opuestos, es decir había establecido las formas levógira y dextrógira y descubrió que los cristales de las sales ópticamente isómeras eran entre sí como un objeto y su imagen en un espejo plano (Leicester 1967).

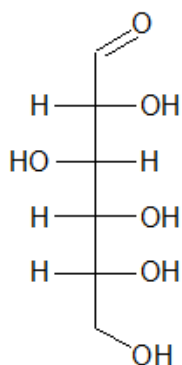
Alrededor del año 1839, Carl Schmidt propuso que para las sustancias como celulosa, almidón y azúcar que eran similares gracias a los análisis que se habían realizado en ese entonces, la relación del carbono con relación al hidrógeno era igual que para el agua, es decir dos hidrógenos por cada carbono, entonces propuso el nombre de *Kohlehydrateo* carbohidratos ya que serían como el carbono hidratado (Farber, 1969).

Es claro que para poder establecer la estructura de un carbohidrato como la glucosa era necesario determinar el comportamiento tetravalente del carbono y los grupos orgánicos aldehídos y cetónicos. Esto quedó resuelto en el año de 1858 cuando Friedrich August Kekulé von Stradonitz, demostró que el carbono era “*tetratómico*” poseía cuatro “*unidades de afinidad*” es decir estableció su valencia. Para él los carbonos podían unirse entre sí formando cadenas que en su momento llamo “*esqueletos*” y por esa misma época se aceptó la idea de la formación de enlaces entre átomos de naturaleza eléctrica similar (electronegatividad) o entre átomos iguales (carbono-oxígeno, carbono-cloro, carbono-bromo).Tres años más tarde Kekulé definió la química orgánica como la química de los compuestos del carbono y así se dio comienzo a una de las épocas más importantes en el desarrollo de la orgánica(Leicester, 1967).

Posteriormente un discípulo de Kekulé, Jacob Von'tHoff postuló las estructuras tridimensionales y desarrolló la estereoquímica. Este último trabajo fue también realizado por Le Bel de forma independiente. Los dos químicos identificaron la quiralidad del carbono y establecieron una simetría en estas estructuras, dando paso a una nueva clase de isomería, los estereoisómeros. Este trabajo permitió dar una explicación a los descubrimientos realizados por Pasteur años atrás.

La estereoquímica permitió a Emil Fischer, discípulo de Kekulé, establecer la explicación estructural de los azúcares isómeros que representó la base de la química de los carbohidratos. Según Illana (2008) Fischer “aplicó los postulados de Jacob Von'tHoff al estudio de la estructura de los azúcares de diverso número de átomos de carbono”(p. 236). Como resultado presentó para la fórmula $C_6H_{12}O_6$ con cuatro átomos de carbono quirales y dieciséis isómeros ópticos representados con la proyección de Fischer en un solo plano. En la Figura 3-2 se observa la glucosa dextrógira (por convención con el $-OH$ del quinto carbono a la derecha) (Farber, 1969).

Figura 3-2. Representación de la estructura de D-Glucosa, propuesta por Emil Fischer en 1891.



Emil Fischer no solo realizó trabajos en la estructura y la isomería de los carbohidratos sino que sintetizó algunos y estableció las bases de la nomenclatura de los que hoy se conocen como osas: tetrosa, pentosa, hexosa. Propuso el nombre de la fructosa y apoyo la idea de Armstrong's de clasificarlos en aldosas y cetosas. Tener las estructuras de aldosas y cetosas permitió más adelante establecer las reacciones químicas involucradas en el metabolismo de carbohidratos.

Por otro lado, desde la época de Platón y Aristóteles se planteaba la idea de reacciones químicas actuando en el cuerpo humano y en el tiempo de los iatroquímicos (aplicaban la química a la medicina) se usaban las reacciones químicas para poder explicar el funcionamiento del cuerpo humano. Con el pasar de los años gran parte de los químicos eran médicos lo que dio paso a una nueva ciencia la química fisiológica, alrededor del siglo XIX.

Es en el año de 1816 el fisiólogo Francois Magendie busca establecer la dieta ideal, siguiendo estos trabajos en el año de 1827 William Prout (citado por Leicester, 1967) “comprendió que en la dieta debían incluirse tres grupos de sustancias alimenticias: sacáridos, aceites y albuminoides”. Como en esta época no se habían realizado los trabajos de Emil Fischer no se logró un adelanto significativo en el entendimiento del metabolismo de los carbohidratos aunque ya hacían parte de la nutrición del hombre y se consideraban compuestos necesarios para la función respiratoria, dada su capacidad para oxidarse.

Las bases del metabolismo de los carbohidratos se dieron con los trabajos de Fischer y los de Claude Bernard en 1857 quien “descubrió que el hígado funcionaba como manantial del azúcar en la sangre” (Leciester, 1967 p. 284) y posteriormente estableció la función glucogénica y también aisló el glucógeno del hígado. Estos descubrimientos permitieron determinar la importancia de la glucosa en el cuerpo humano.

El poder establecer el proceso metabólico de los carbohidratos, en el año de 1940, hoy conocido como la glucólisis, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa, implicó el desarrollo de muchos otros estudios de forma paralela. A finales del siglo (1883) Max Rubner determinó el valor proteico de los tres tipos de alimentos: carbohidratos, grasas y proteínas, quedando establecidas las exigencias energéticas del organismo humano. Aportaron los estudios de fermentación desarrollados por Pasteur (1860) y Eduard Buchner (1897), el trabajo sobre las enzimas de Arthur Harden, el del sistema endocrino de William Young (1905) y el aislamiento de la insulina por Charles Herbert Best (1920).

4. Enfoque disciplinar de carbohidratos

Los carbohidratos son compuestos presentes en los organismos vivos. El término carbohidrato recibió su nombre general por las observaciones iniciales que indicaban que a menudo tienen la fórmula $C_x(H_2O)_y$ (parecen ser hidratos de carbono). Los carbohidratos simples se conocen como azúcares o sacáridos (L. *saccharum*, azúcar) y la terminación de los nombres de la mayoría de los azúcares es osa, así se obtienen nombres como glucosa, azúcar de la sangre.

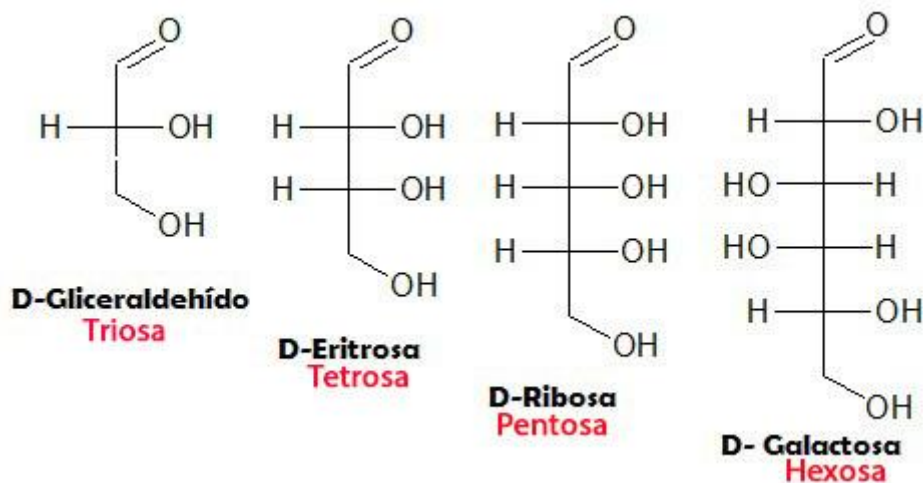
Generalmente se define a los carbohidratos como polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas o compuestos que al hidrolizarse producen estos compuestos, esta definición no es totalmente satisfactoria, pues por contener el grupo carbonilo (C=O) y hidroxilo (OH) simultáneamente existen principalmente como anillos hemiacetálicos y acetálicos (función aldehído) o como hemicetales y cetales (función cetona). Se ha estimado que más del 50% del peso seco de la biomasa de la tierra (todas las plantas y animales) corresponde a polímeros de la glucosa (McMurry, 1995, p. 942) sintetizada por las plantas verdes a través del proceso de la fotosíntesis y almacenada en forma de celulosa y almidón. Para el estudio de los carbohidratos estos pueden dividirse en dos grupos: carbohidratos simples y carbohidratos complejos.

4.1 Carbohidratos Simples

A la unidad más simple de los azúcares se les denominan monosacáridos, por lo tanto no pueden ser hidrolizados. El sufijo sacárido fue dado desde la época griega cuando los carbohidratos se relacionaban con el término dulce o “sacárido”, hoy se sabe que los carbohidratos no tienen exactamente un sabor dulce pero se mantiene el nombre.

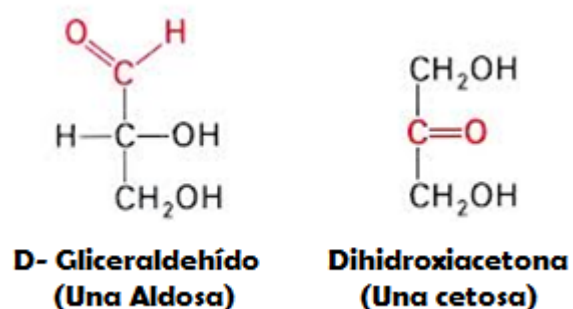
En cada unidad de monosacáridos se puede establecer una clasificación según el número de átomos de carbonos: los más pequeños tienen tres átomos de carbono y se denominan triosas, se encuentran de cuatro, cinco y seis átomos de carbono y se les denominan respectivamente: tetrasas, pentosas y hexosas (Figura 4-1).

Figura 4-1. Clasificación de los carbohidratos según el número de átomos de carbono.



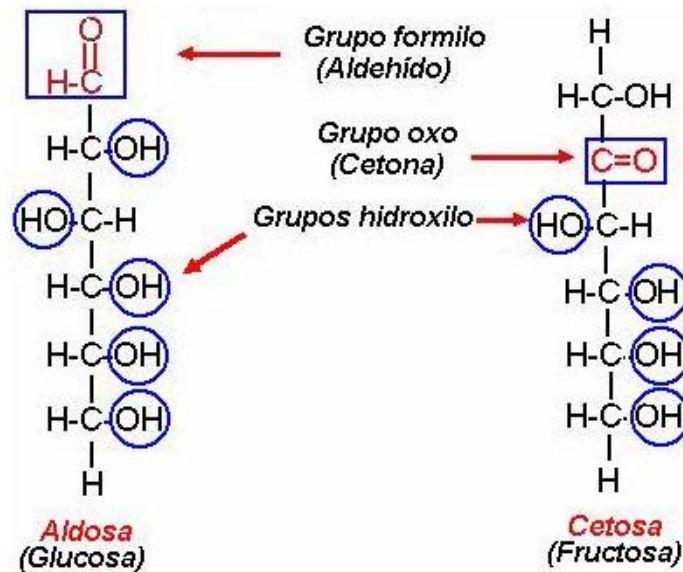
La clasificación de los monosacáridos también puede llevarse a cabo según el grupo carbonilo que posean. Los azúcares tienen en su estructura un esqueleto de carbono, a él se unen grupos hidroxilos (-OH) y un grupo carbonilo que puede ser de dos formas: si se localiza en el extremo del azúcar será un grupo aldehído, aldosa, y si se ubica, en el segundo carbono será un grupo cetona, cetosa. El gliceraldehído (**aldosa**) y la dihidroxiacetona (**cetosa**) son los monosacáridos más simples (Figura 4-2).

Figura 4-2. Estructuras de la aldosa y cetosa más simples.



La glucosa es un azúcar aldosa ya que tiene un grupo aldehído y la fructosa es un azúcar cetosa ya que tiene un grupo cetona. Los dos azúcares pertenecen al grupo de las hexosas, por tener seis átomos de carbono (Figura 4-3).

Figura 4-3. Estructura de la glucosa y de la fructosa con la localización del carbono carbonilo en el esqueleto.



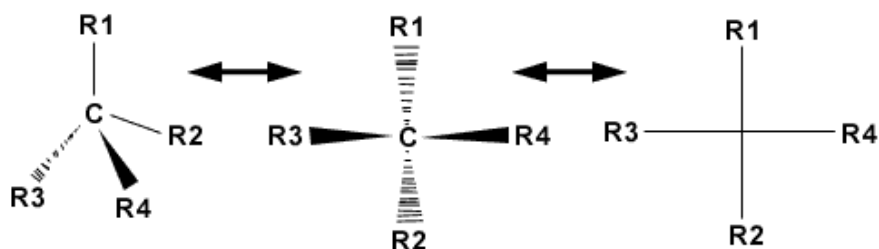
4.1.1 Estereoquímica de los monosacáridos

La actividad óptica que presentan los monosacáridos permite establecer las estructuras y la nomenclatura de este tipo de compuestos. Cuando hay actividad óptica se diferencian isómeros ópticos los cuales puede ser imágenes especulares que no son superponibles que se denominan enantiómeros, pero también se pueden tener dos estructuras que no son imágenes especulares y que tampoco son superponibles y a estas se les denomina diastereoisómeros, como serían las estructuras de galactosa y glucosa ya que solo cambia de posición el hidroxilo del C4. Las estructuras de los monosacáridos están compuestas por un esqueleto de carbono, cada átomo de carbono tiene cuatro enlaces lo cual le da un comportamiento tetravalente. La mayoría de los carbonos son quirales ya que tienen sus cuatro enlaces cubiertos por grupos sustituyentes diferentes.

Según McMurray, 1995 "en el año de 1891 Emil Fischer sugirió un método basado en la proyección de un átomo de carbono tetraédrico en una superficie plana" (p. 944), y que hoy es conocido como proyección de Fischer. La proyección representa la estereoquímica de los centros quirales en un plano, las líneas verticales representan

los enlaces que se proyectan hacia atrás del plano del papel y las líneas horizontales representan los enlaces que se proyectan hacia afuera del papel, tal como se observa en la Figura 4-4.

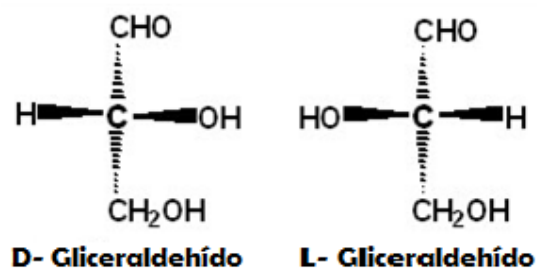
Figura 4-4. Representación de la proyección Fischer.



Las moléculas quirales como el caso del gliceraldehído (tiene un centro quiral) poseen dos formas enantioméricas solo uno de los dos enantiómeros, en este caso de los carbohidratos, se encuentra en la mayoría de los seres de la naturaleza con excepción de algunas bacterias. Cuando la molécula quiral hace girar la luz polarizada en la dirección de las manecillas del reloj se dice que el isómero es dextrógiro (*d*); si hace girar la luz en sentido contrario de las manecillas del reloj será levógiro (*l*), entonces los isómeros *d* y *l* serán enantiómeros y girarán la luz en la misma cantidad, pero en direcciones opuestas.

Los enantiómeros representados con las proyecciones de Fischer, muestran el hidroxilo del carbono asimétrico en la derecha para representar la forma (D) y en la izquierda para representar la forma (L) (Figura 4-5).

Figura 4-5. Representación de los enantiómeros para el gliceraldehído.



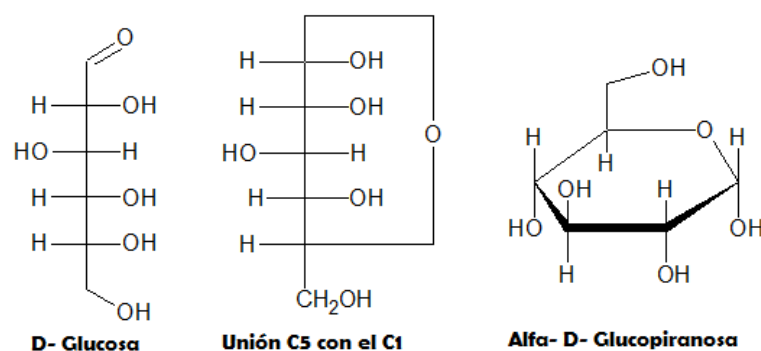
4.1.2 Estructuras cíclicas de los monosacáridos

Por lo general, los monosacáridos no están presentes como una cadena abierta de polihidroxi aldehídos o polihidroxi cetonas, sino como cadenas cíclicas que reciben el nombre de hemiacetales y hemicetales según el grupo carbonilo que lo originó. Estas estructuras son muy estables razón por la cual, muchos carbohidratos se encuentran en equilibrio entre las formas de cadena abierta y cadena cíclica. Monosacáridos como la glucosa forman un anillo de seis miembros llamado piranosa y la fructosa forma un anillo de cinco miembros denominado furanosa, a estas nuevas formas se les conoce como las fórmulas de proyecciones de Haworth ya que fueron establecidas por W.N Haworth en 1926.

Para representar una proyección Fischer en su forma piranosa o furanosa se deben realizar los siguientes pasos (Figura 4-6):

- 1.1.1 Se dibuja la proyección Fischer del monosacárido
- 2.1.1 Se mueve la estructura hacia uno de sus lados y se escribe de modo que el grupo aldehído (CHO) quede a la derecha, al frente y el último carbono ($-\text{CH}_2\text{OH}$) quede hacia atrás, a la izquierda
- 3.1.1 Se une el $-\text{OH}$ del carbono 5 al grupo carbonilo C1 para estructurar el anillo piranosa
- 4.1.1 Para que el anillo quede en forma de silla, se eleva el carbono de la izquierda C4 y se dirige el carbono de la derecha C1 hacia abajo.

Figura 4-6. Formación de la estructura de Haworth de la Glucosa.



En las proyecciones de Haworth el carbono anomérico (carbono 1 en proyección de Fischer) puede tener dos configuraciones con respecto a su $-\text{OH}$, Si el $-\text{OH}$ del

hemiacetal o hemicetal queda hacia atrás al isómero se le denomina alfa (α), pero si el -OH queda hacia adelante se le denomina beta (β).

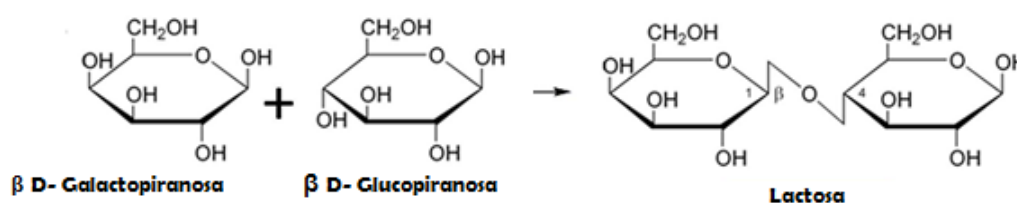
4.2 Carbohidratos Complejos

Los carbohidratos complejos son aquellos formados a partir de la unión de dos o más unidades simples de azúcares, por lo tanto la hidrólisis permite su descomposición en monosacáridos. Por ejemplo la celulosa está compuesta por aproximadamente 3000 unidades de glucosa. Los carbohidratos complejos pueden ser divididos en disacáridos y polisacáridos (Melo, V & Cuamatzi, O. 2006).

4.2.1 Disacáridos

Todos los disacáridos están formados a partir de la unión de dos azúcares en su representación hemiacetales o hemicetales, donde se forma un enlace entre OH del carbono anomérico (el C1 del grupo carbonilo) de un azúcar y el -OH de otro azúcar, ubicado en cualquier carbono y se libera una molécula de agua al formar el enlace conocido como glicosídico, Figura 4-7.

Figura 4-7. Formación del disacárido lactosa por medio de la unión de dos monosacáridos galactosa y glucosa.



La maltosa, la lactosa, la sacarosa, la trehalosa y la celobiosa son los disacáridos más importantes en la naturaleza. La lactosa se encuentra en la leche humana y en la de la vaca. Contiene dos unidades diferentes de monosacáridos como son: D-glucosa y D-galactosa. La sacarosa es el azúcar más común ya que es el azúcar de mesa proveniente de la caña de azúcar o de la remolacha. También está compuesto por dos unidades diferentes de monosacáridos: D-fructosa y D-glucosa. La celobiosa no es muy común de nombre pero es el segundo disacárido en abundancia en la naturaleza, y se forma de la unión de dos moléculas de glucosa en su forma beta (β), este disacárido aparece cuando se lleva a cabo la hidrólisis de la celulosa. Por último está la maltosa que no aparece de forma abundante en la naturaleza y proviene de

algunos granos que han germinado. Este azúcar está conformado por dos unidades de monosacáridos iguales D-glucosa. (Melo, V & Cuamatzi, O. 2006)

4.2.2 Trisacáridos y Tetrasacáridos

Los trisacáridos están formados por tres azúcares simples. Este tipo de azúcares son poco comunes y son poco utilizados por el hombre. El más conocido es la rafinosa que está presente en las leguminosas y su estructura tiene fructosa, glucosa y galactosa.

Los tetrasacáridos tienen cuatro unidades de monosacáridos. La estaquiosa está conformada por dos unidades de galactosa, una de fructosa y una de glucosa. Este azúcar al igual que la rafinosa se encuentra en las leguminosas y ambos pueden producir flatulencias por su proceso de descomposición que produce gases como el metano, el CO₂ e hidrógeno.

4.2.3 Polisacáridos

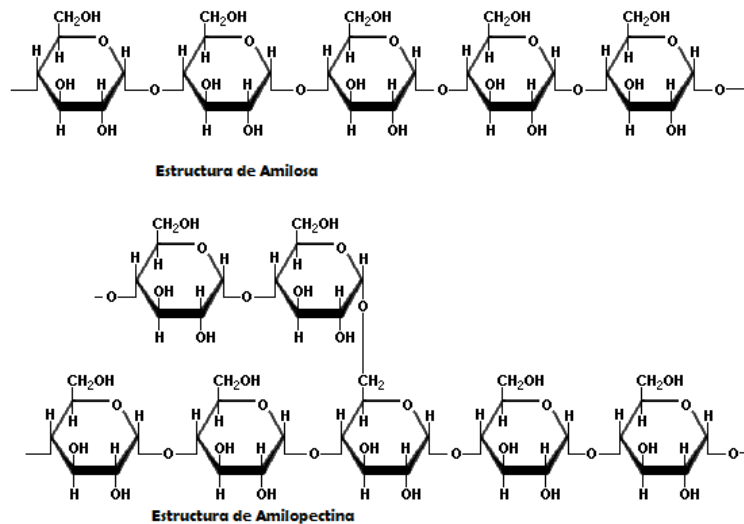
La unión de 12 o más azúcares simples permite la formación de un polisacárido. Estos compuestos permiten almacenar energía para las plantas y los animales y también sirven como elementos estructurales.

Según la funcionalidad de los polisacáridos pueden ser clasificados de la siguiente forma: de reserva o almacenamiento, como por ejemplo la amilosa y la amilopectina (Figura 4-8) que forman el almidón de las plantas y el glucógeno que se almacena en los animales. Otros polisacáridos tienen una función estructural proporcionando protección, forma y soporte. El polisacárido estructural más abundante es la celulosa ya que está presente en todo el reino vegetal formando la pared celular y en algunos animales está presente en su cubierta protectora. La celulosa está constituida por unidades de glucosa unidas de forma lineal, como la unidad estructural es la misma se le denomina homopolisacárido. En la actualidad la celulosa tiene una importancia comercial debido a su resistencia se usa en la producción de papel, algodón, pólvora, plásticos, papel celofán, entre otros productos.

La quitina es también un homopolisacárido lineal pero este hace parte de organismos como los hongos, algas y los más conocidos los animales invertebrados e insectos en donde conforma sus exoesqueletos. Las unidades que componen la quitina tienen

una modificación ya que cada una unidad de glucosa presenta una sustitución de un grupo $-OH$ por una función acetamida, por esta razón se le denominan unidades de N-acetil-D-glucosamina.

Figura 4-8. Estructuras de la amilosa y la amilopectina, componentes del almidón.



4.3 Fisiología de los carbohidratos

4.3.1 Grupos Alimenticios

El cuerpo humano requiere de una gran variedad de nutrientes para mantenerse sano y activo. Los alimentos ingeridos a diario pueden ser de diversas clases, para una dieta balanceada se establecen seis grupos de alimentos básicos: frutas, hortalizas y vegetales, (franja verde); cereales, raíces, tubérculos y plátanos, (franja amarilla); las carnes, huevos, leguminosas secas y mezclas vegetales, (franja roja); lácteos, (franja azul); las grasas, (franja rosada) y el de azúcares y dulces (franja morada); representados en el plato saludable de la familia colombiana (Figura 4-9). La nutrición de una persona no solo está determinada por los alimentos que consume sino también por la cantidad de porciones que pueda ingerir.

En los grupos de alimentos básicos se pueden presentar diferentes nutrientes, es decir un alimento como la leche tiene nutrientes complejos como grasas, proteínas y carbohidratos, pero también tiene nutrientes simples como vitaminas, minerales y agua. Los carbohidratos están presentes en el grupo de cereales, raíces, tubérculos y

plátanos, ya que pueden contener almidón o harina (con aproximadamente 70% de carbohidratos), en el grupo de la frutas con la presencia de la fructosa, en el grupo de los lácteos, ya que la leche contiene la lactosa y en el grupo de dulces, donde está la sacarosa, mejor conocido como el azúcar de mesa, entre otros. Estos son algunos ejemplos de cómo los carbohidratos conforman cuatro grupos del plato saludable de la familia colombiana.

Figura 4-9. El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar estableció en el año 2013 el documento “Guías Alimentarias Basadas en Alimentos para la Población Colombiana Mayor de dos Años – 2013” donde se plantea el Plato Saludable de la Familia Colombiana, con los seis grupos alimenticios.



Imagen recuperada de <http://www.funcobes.org/noticias.html>.

4.3.2 Digestión y absorción de los carbohidratos

A pesar de que los carbohidratos presentes en los alimentos pueden ser de diferentes clases, glucosa, galactosa o fructosa, monosacáridos, lactosa o maltosa, disacáridos y almidón, polisacárido, en esencia, después de ser ingeridos, iniciarán el proceso de absorción en forma de monosacáridos y unos pocos en forma de disacáridos.

El polisacárido almidón y sus derivados, así como los disacáridos deben ser reducidos a sus monosacáridos correspondientes que son glucosa en porcentaje mayor, galactosa y fructosa en un porcentaje menor. Al ser la glucosa el

monosacárido más abundante en el proceso de digestión (90%) se entiende su importancia en el metabolismo de los carbohidratos.

La digestión de los carbohidratos necesita de ciertas condiciones de pH y de actividad enzimática. Al iniciar la digestión de los carbohidratos (almidón), en la cavidad bucal, actúa la enzima alfa amilasa salival y el pH óptimo es de 6.7 pero su acción es inhibida cuando llega al estómago por acción del nuevo pH resultado de los jugos gástricos. Alrededor del 40% del almidón es hidrolizado por acción de la alfa amilasa produciendo maltosa, maltotriosas y alfa dextrinas limitantes, la hidrólisis restante la realiza la amilasa pancreática en el duodeno y el yeyuno llegando hasta la obtención de glucosa.

Los disacáridos no necesitan el proceso digestivo del almidón, estas moléculas son hidrolizadas en el intestino delgado dando como resultado las unidades simples de azúcares que los forman, es así como la sacarosa es hidrolizada por acción de la sacarasa en glucosa y fructosa, la lactosa por acción de la lactasa en glucosa y galactosa y la maltosa por acción de la maltasa en unidades de glucosa.

Figura 4-10. Esquema de la digestión y la absorción de los carbohidratos.

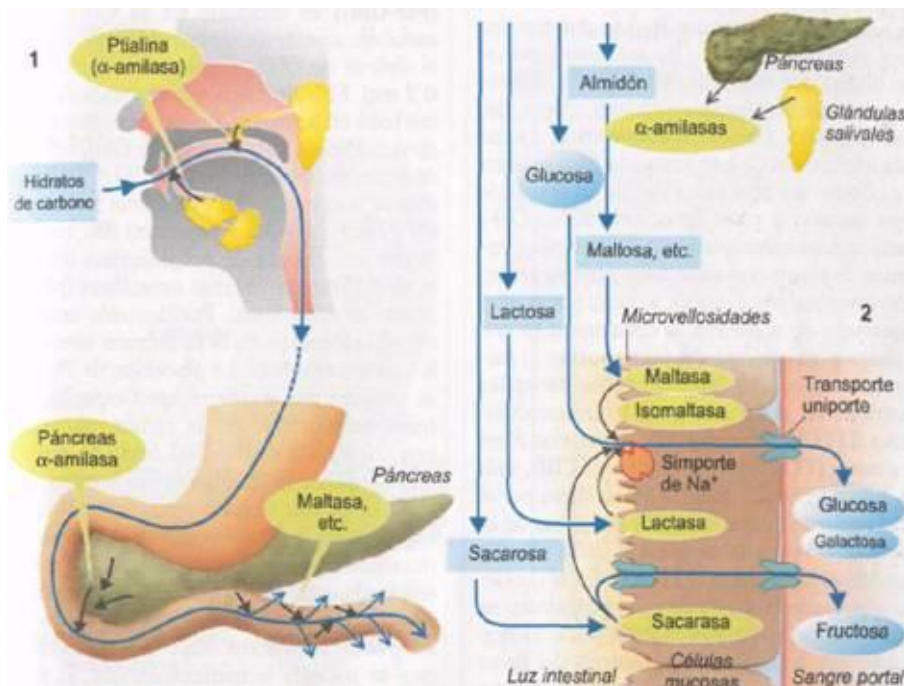


Imagen recuperada de bd.unsl.edu.ar/download.php?id=1640

La absorción de la glucosa y la galactosa se lleva a cabo por mecanismo de transporte activo de membrana mediado por un transportador (proteína transportadora) y es dependiente del Na^+ , hay estimulación recíproca del transporte de los azúcares por Na^+ y de este ión por los azúcares. La fructosa aparentemente utiliza un transportador diferente y su absorción es independiente del transporte de Na^+ o de la glucosa y la galactosa. Se ha descrito que su transporte es por difusión facilitada. Posteriormente las moléculas resultantes de la absorción intestinal serán transportadas a la sangre portal para poder llegar al hígado y ser metabolizados (Figura 4-10). (Ganong, 1980)

4.3.3 Metabolismo de los carbohidratos

La glucosa, la galactosa y la fructosa son los monosacáridos que serán metabolizados a nivel hepático y nuevamente en este proceso serán de gran importancia las enzimas, las cuales serán responsables de las reacciones químicas para producir energía en el cuerpo humano.

El consumo de energía en los seres vivos es indispensable para su supervivencia. Sin importar la fuente de la energía, esta debe encontrarse de una forma que permita la realización de miles de reacciones que sostienen la vida. La energía del enlace trifosfato de adenosina (ATP) transformada en energía química sirve para estas funciones. (Starr&Taggart, 2004)

Para la liberación completa de energía a partir de los monosacáridos absorbidos la célula debe realizar la respiración aeróbica, una vía dependiente del oxígeno, que se desarrolla en tres etapas: la glucólisis, llevada a cabo en el citoplasma de la célula, el ciclo de Krebs y la fosforilación oxidativa o transporte de electrones, que se realizan en la mitocondria (Figura 4-11). Todo el proceso produce por cada molécula de glucosa una ganancia energética de 32 ATP, lo cual equivale a 222,6 Kcalorías.

La glucólisis es una serie de reacciones químicas en las cuales una molécula de glucosa se descompone en dos moléculas de piruvato y libera energía. Aquí específicamente se liberan 4 ATP, pero para iniciar el proceso se necesita la inversión de 2 ATP, por lo tanto la ganancia total es de 2 ATP. La glucólisis se lleva a cabo en el citoplasma, las moléculas de piruvato producidas siguen su proceso en la mitocondria y se convierten en AcetilCoA e ingresan a la segunda etapa el ciclo de Krebs en el cual por cada una de las molécula se forman tres de CO_2 , un ATP, cuatro

NADH+H y un FADH₂, estos productos deben ser tomados dos veces ya que de la glucólisis se obtuvieron dos moléculas de piruvato, por lo tanto son dos moléculas de AcetilCoA.

Figura 4-11. Etapas de la respiración aeróbica: glucólisis, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa. El rendimiento energético de una molécula de glucosa al finalizar las tres etapas será de 32 ATP.

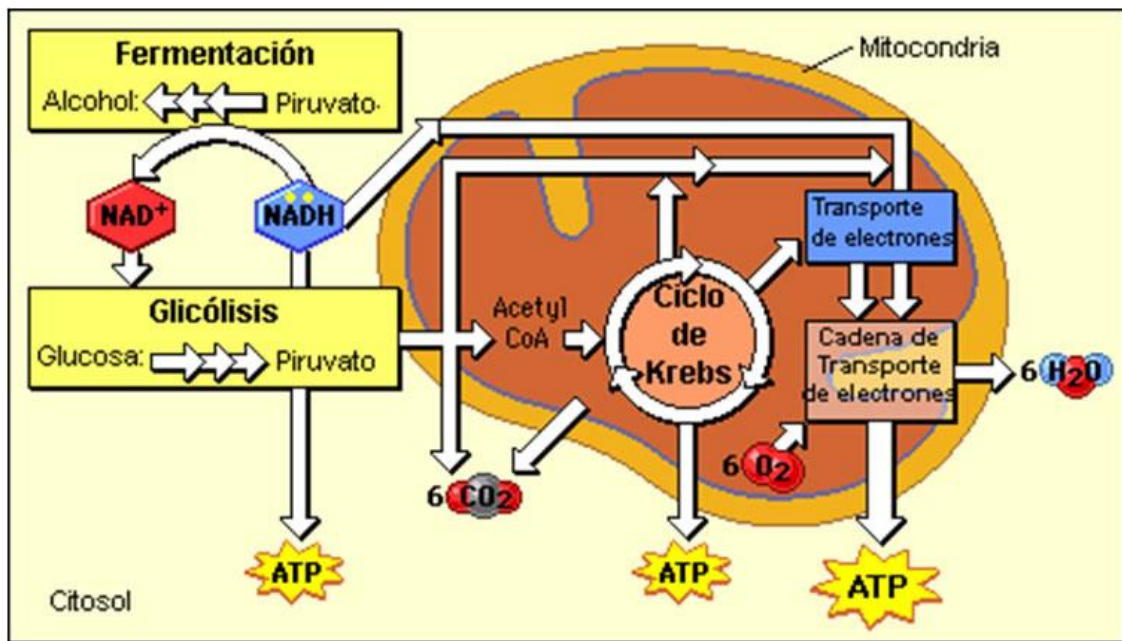


Imagen tomada de

<http://docentes.educacion.navarra.es/metayosa/bach2/2biometab3.html>

Las moléculas de NAD (dinucleotido de nicotinamida adenina) y FAD (dinucleotido de flavina adenina) son coenzimas que aceptan electrones e hidrógenos, cuando esto sucede se abrevian NADH y FADH₂ y son producidas en la glucólisis y el ciclo de Krebs. En la tercera etapa, la fosforilación oxidativa, las coenzimas ceden sus electrones e hidrógeno para impulsar la formación de ATP, con una ganancia acelerada de ATP. También se lleva a cabo la formación de agua ya que el oxígeno que es usado en el interior de la mitocondria es el gran aceptor de electrones.

En resumen el metabolismo de una molécula de glucosa produce 32 ATP, CO₂ y H₂O; y la mayor ganancia energética se lleva a cabo en la respiración aeróbica, si el proceso se lleva a cabo en condiciones anaerobias solo se produce 2ATP. La energía dada por los carbohidratos puede ser utilizada como fuente de energía o almacenada en forma de glucógeno en las células hepáticas y musculares.

5. Enfoque pedagógico

5.1 Enseñanza para la comprensión

En la educación que se imparte hoy en día se observa una clara problemática relacionada con los procesos de comprensión por parte de los estudiantes, los cuales no logran ser desarrollados de forma óptima. Esta realidad se ve reflejada en el aprendizaje memorístico y a corto plazo que tienen los estudiantes. Desafortunadamente en algunos casos esto puede ser incentivado por el docente quien en el afán del cumplir con el currículo establecido termina realizando actividades que solo logran la transmisión de conocimientos sin lograr una comprensión conceptual en sus estudiantes.

Es importante tener en cuenta que cada persona desde su niñez comienza a construir su conocimiento a partir de ciertas nociones que son dadas por su entorno y que se van fortaleciendo a través de los años, estas nociones son convertidas en teorías que en la realidad pueden ser falsas pero que como fueron adoptadas a partir de la cotidianidad de la persona rigen y explican su mundo. La educación debería lograr cambiar estas teorías, pero se tiene el problema de que las nuevas teorías son enseñadas de forma textual sin un proceso de comprensión y es entonces cuando se observa que los estudiantes mantienen sus nociones no solo al graduarse del colegio sino incluso al graduarse de un proceso universitario. Es decir es necesario desaprender para aprender. (Jaramillo, Escobedo & Bermúdez, 2005)

Para desaprender es necesario enseñar las nuevas teorías bajo un enfoque similar que involucre la cotidianidad de las personas permitiendo que vean reflejado el conocimiento en la resolución de problemas vitales y no en la acumulación del conocimiento. Para que esto suceda es indispensable desarrollar procesos de comprensión.

Perkins & Blythe(1994) citan que la comprensión es “poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento en cuanto a un tema” (p. 5) y Jaramillo et.al(2004)establece que “comprender es contar una buena historia” (p. 529). Según estos conceptos se puede establecer que si se enseña una teoría al estudiante, éste debe estar en capacidad de explicarla, ejemplarizarla, aplicarla, presentar analogías y representarla de nuevas maneras.

Para lograr este objetivo en el año de 1967 en la Universidad de Harvard se establece un grupo de investigación conocido como Project Zero bajo la dirección del filósofo Nelson Goodman. El equipo de trabajo en colaboración con 60 profesores busco proponer acciones pedagógicas que le permitieran al docente desarrollar procesos de comprensión en sus estudiantes. De esta forma se da inicio a una nueva estrategia: Enseñanza para la Comprensión, en siglas EpC.

Con el paso de los años el Project Zero no solo abarcó el campo de las artes, que fue la primera área de trabajo, sino que expandió sus investigaciones a otras disciplinas. De la misma forma se empezaron a establecer propuestas que no solo fueran encaminadas a desarrollar un proceso individual de aprendizaje sino también de forma grupal. Estas primeras experiencias grupales fueron aplicadas escuelas públicas de Estados Unidos.

5.1.1 Elementos claves de la EpC

La EpC está fundamentada bajo cuatro preguntas: ¿qué debemos enseñar?, ¿qué vale la pena comprender?, ¿cómo debemos enseñar para comprender? y ¿cómo pueden saber estudiantes y maestros lo que comprenden los estudiantes y cómo pueden desarrollar una comprensión más profunda?, a partir de ellas se desarrolla un marco teórico que se estructura alrededor de cuatro elementos que corresponden a cada una de las preguntas anteriormente mencionadas: Tópicos Generativos, Metas de Comprensión, Desempeños de Comprensión y Valoración Continua. Estos cuatro elementos buscan ayudar en el diseño y organización del trabajo en el aula por parte del docente.

Tópicos Generativos. En el currículo se encuentran establecidas las temáticas que deben ser impartidas en cada uno de los grados, pero establecer lo que es importante

enseñar de ese tema permitiría al docente centrarse en lo que realmente le interesa el estudiante. Es entonces cuando el tópico generativo se convierte en “ideas y preguntas centrales, que establecen múltiples relaciones entre estos temas y la vida de los estudiantes, por lo cual genera un auténtico interés por conocer acerca de ellos” (Jaramillo et.al, 2004, p. 532). Las ideas que se generan serán plasmadas en una red de ideas y en una red de significación de las mismas. Posteriormente de ese trabajo se llegará postular el tópico generativo de la unidad didáctica.

Metas de Comprensión. Establecer un tópico generativo no delimita el tema a trabajar, incluso es posible que lleve a lo contrario, es decir ser excesivamente amplio, es entonces cuando debe ser delimitado. Al tener claro que un tema debe ser enseñado se deben establecer unos objetivos frente al mismo, llamadas metas de comprensión, porque es necesario que el docente tenga claro que no todo puede ser enseñado, Jaramillo et.al., afirma “no importa que se estudie menos temas porque se comprenderán más” (p. 532). Las metas de comprensión deben tener un interés y relevancia para el estudiante y pueden ser establecidos bajo preguntas. Las metas de comprensión se ven reflejadas en la red de comprensión y permite tener una visión general de la unidad didáctica.

Desempeños de Comprensión. Para lograr dar respuesta a las metas de comprensión establecidas es necesario establecer unos “ejercicios de comprensión”. A los estudiantes hay que indicarles el camino que debe tomar para lograr la comprensión de los temas. Las actividades que aquí se planteen deben permitir al estudiante: utilizar aquello que comprende y poder cualificar las teorías, pero también necesita tiempo ya que no es posible desarrollar la comprensión de un día para otro. El tiempo dependerá del tópico planteado.

Los desempeños de comprensión deben desarrollar actividades de forma progresiva, no se puede esperar que en una sola actividad el estudiante desarrolle todo un proceso de comprensión. Por esa razón las actividades deben ser establecidas en tres etapas: etapa de exploración, investigación guiada y proyecto final de síntesis como se describe en la tabla 5-1.

Valoración Continua. Es necesario en todo proceso de enseñanza que el estudiante tenga criterio, retroalimentación y oportunidades para reflexionar desde el principio, y

a lo largo de cualquier secuencia de instrucción. Esto es lo que forma la valoración continua. También se deben tener en cuenta los aspectos que hacen una valoración continua; la primera que la valoración no debe “cerrar capítulos” sino que la idea es que los estudiantes tengan que volver a los mismas ideas o preguntas y poderles dar un mejor desarrollo. En segunda medida no se debe valorar el resultado del trabajo en sí mismo, sino que se debe tener en cuenta las metas y los hilos conductores que han sido planteados al inicio del trabajo. (Jaramillo et al., 2004)

Tabla 5-1. Etapas a desarrollar en las actividades de los desempeños de comprensión.

Etapa	Objetivo
Etapa de Exploración	La idea de la etapa de exploración es que los estudiantes encuentren una conexión entre el tópico generativo y sus propios intereses. Estas actividades por lo general deben ir al iniciar la unidad. Además lo interesante de estas actividades es que aún no están ligadas a los conceptos, métodos o estrategias disciplinarias.
Investigación Dirigida	En esta etapa el docente debe tener claro que habilidades quiere desarrollar en sus estudiantes, las cuales estarán determinadas por las metas de comprensión ya que son los objetivos establecidos. Se puede comenzar por desempeños básicos, que lleven a una comprensión de metas preliminares, para así poder lograr metas de comprensión más complejas.
Proyecto Final de Síntesis	Lograr sintetizar y mostrar el dominio de los temas es el objetivo de elaborar un proyecto final de síntesis. Este trabajo debe ser desarrollado de una forma más independiente por parte del estudiante. Los proyectos establecidos no deben ser necesariamente complejos ya que esto no asegura el desarrollo de un proceso de comprensión.

Todo el proceso desarrollado a partir de los cuatro elementos de la EpC tiene un hilo conductor que está dado por la temática general que el docente quiera desarrollar en el aula.

5.2 Desarrollo de la Unidad Didáctica

Los cuatro elementos de la EpC pueden ser articulados con la estructura de una unidad didáctica la cual permite al docente involucrar los elementos del proceso

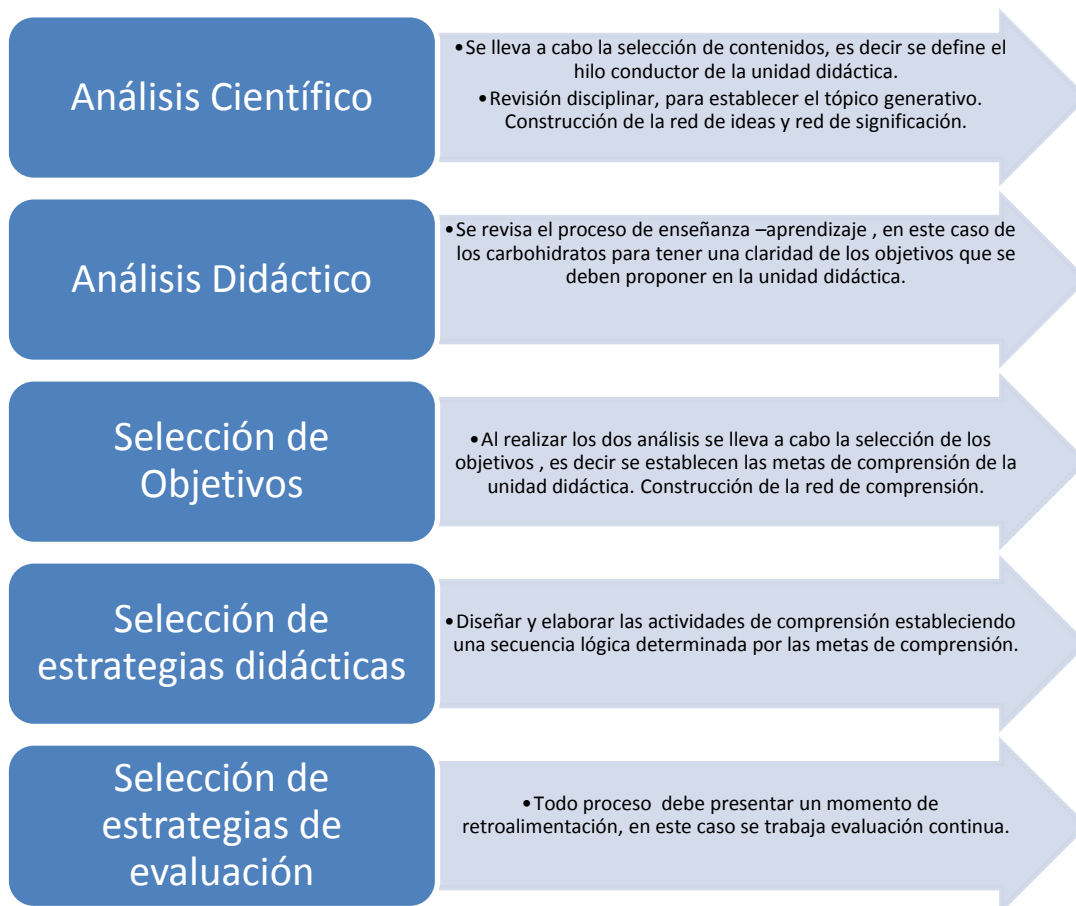
enseñanza–aprendizaje establecidos por la EpC y darles una coherencia metodológica, manejando un periodo de tiempo establecido lo cual facilita la orientación de las nuevas teorías aportadas por la ciencia.

Sanchez & Varcacel, 1993, han diseñado un modelo para el diseño de las unidades didácticas bajo cinco acciones:

- Análisis Científico: la reflexión y actualización científica del profesor y la estructuración de contenidos.
- Análisis Didáctico: la delimitación de los condicionamientos del proceso de enseñanza/aprendizaje.
- Selección de objetivos: la reflexión sobre los potenciales aprendizajes de los alumnos y el establecimiento de referencias para el proceso de evaluación.
- Selección de estrategias didácticas: la determinación de las estrategias a seguir para el desarrollo del tema y la definición de tareas a realizar por profesor y alumnos.
- Selección de estrategias de evaluación: la valoración de la unidad didáctica y la valoración del proceso de enseñanza y de los aprendizajes de los alumnos.

Las cinco acciones mencionadas pueden ser correlacionadas con los cinco elementos claves propuestos por la EpC y poder así estructurar una unidad didáctica (Figura 5-1).

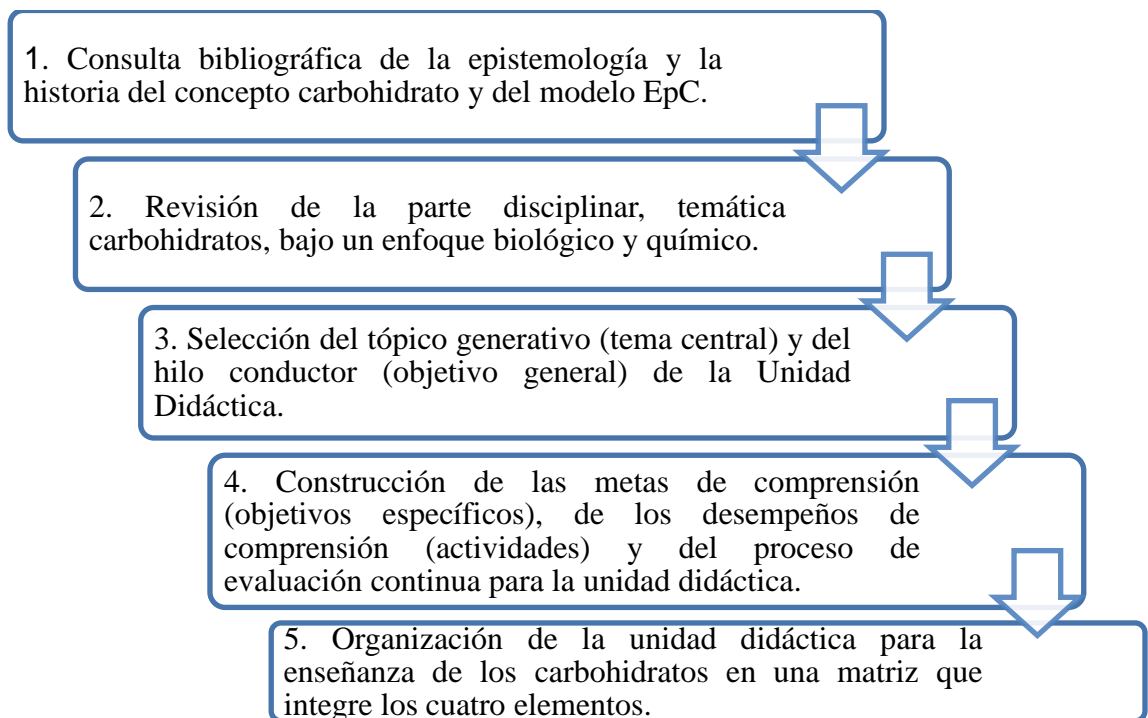
Figura 5-1. Relación del modelo de diseños de unidades didácticas Sánchez, G., & Valcárcel, M (1993) con la EpC.



6. Metodología

El diseño de la unidad didáctica para la enseñanza de carbohidratos, siguió la metodología que se describe en la figura 6-1.

Figura 6-1- Metodología para el diseño de la unidad didáctica para la enseñanza de los carbohidratos.



Descripción de cada una de las etapas:

Etapa 1. Fundamentación del aspecto histórico-epistemológico de los carbohidratos y del modelo EpC: En la primera etapa se establece la trascendencia histórica del concepto de carbohidrato, para esto se hace necesario realizar una documentación epistemológica e histórica que permita determinar cómo surgió el concepto y su influencia en cada momento de la historia.

El componente pedagógico – didáctico se define desde el modelo EpC en donde se establece un marco con cuatro conceptos claves (Perkins, D. y Blythe, T. 1994),

temas generativos, metas de comprensión, actividades de comprensión y evaluación continua, bajo los cuales se busca estructurar la unidad didáctica.

Etapa 2. Revisión disciplinar de la temática de carbohidratos: En la segunda etapa se realiza una revisión general del tema desde un enfoque químico y biológico enfocándose en el análisis estructural y funcional de estas macromoléculas para los seres vivos.

Etapa 3. Selección del tópico generativo e hilo conductor: En la tercera etapa se establece a partir de la revisión disciplinar el tópico generativo (tema general) y el hilo conductor (objetivo general) que direccionan la construcción de elementos en la etapa 4.

Etapa 4. Construcción de metas de comprensión: desempeños de comprensión y evaluación. En la cuarta etapa se construyen las metas de comprensión (objetivos específicos) y a partir de estas se diseñan las actividades pertinentes para poder cumplir las metas establecidas, estas actividades deben permitir al estudiante comprender la temática de los carbohidratos.

Todo proceso enseñanza-aprendizaje debe tener un momento de retroalimentación o evaluación continua, para cada una de las actividades planteadas se establecerá la metodología para su correspondiente evaluación.

Etapa 5. Construcción de la matriz de la unidad didáctica: Por último en esta etapa se construye la matriz de la unidad didáctica, la cual conduce todo el trabajo anteriormente realizado permitiendo tener de forma global toda la información sobre la unidad diseñada.

7 Unidad Didáctica

Unidad Didáctica Carbohidratos

¿Qué carbohidratos necesita nuestro cuerpo y para qué los utilizamos?

*Trabajar los carbohidratos resaltando la importancia de los mismos en nuestros organismos es pertinente debido al aumento de personas con problemas de azúcar e incluso diabetes. La unidad didáctica comienza con la actividad **¿Todos los azúcares son dulces?** que busca que los estudiantes empiecen a tener una visión diferente de los carbohidratos.*

Todas las actividades planteadas están enfocadas a sensibilizar en los estudiantes sobre la importancia de reconocer los carbohidratos como un grupo alimenticio y cómo ellos actúan en nuestro cuerpo. Se inicia mostrando a los carbohidratos desde su estructura química hasta llegar a su composición en los alimentos que los contienen y las funciones que cumplen para los seres vivos.

Tener la fundamentación teórica del tema, permitirá a los estudiantes el entender la importancia y la pertinencia de los carbohidratos en el cuerpo humano y poder relacionarlos con efectos en la salud.

CONTENIDO

Red de Comprensión

Matriz de la Unidad Didáctica

Red de Ideas

Red de Significación

Etapas de Exploración

Actividad generadora del tópico: *¿Todos los azúcares son dulces?*

Desempeño 1. *¿Qué son los carbohidratos?* Concepto

Investigación dirigida

Desempeño 2. *¿Existen diferentes tipos de azúcares simples?* Estructura

Desempeño 3. *El azúcar de la leche y el azúcar del pan.* Clasificación

Desempeño 4. *Y los carbohidratos, ¿para qué?* Funciones

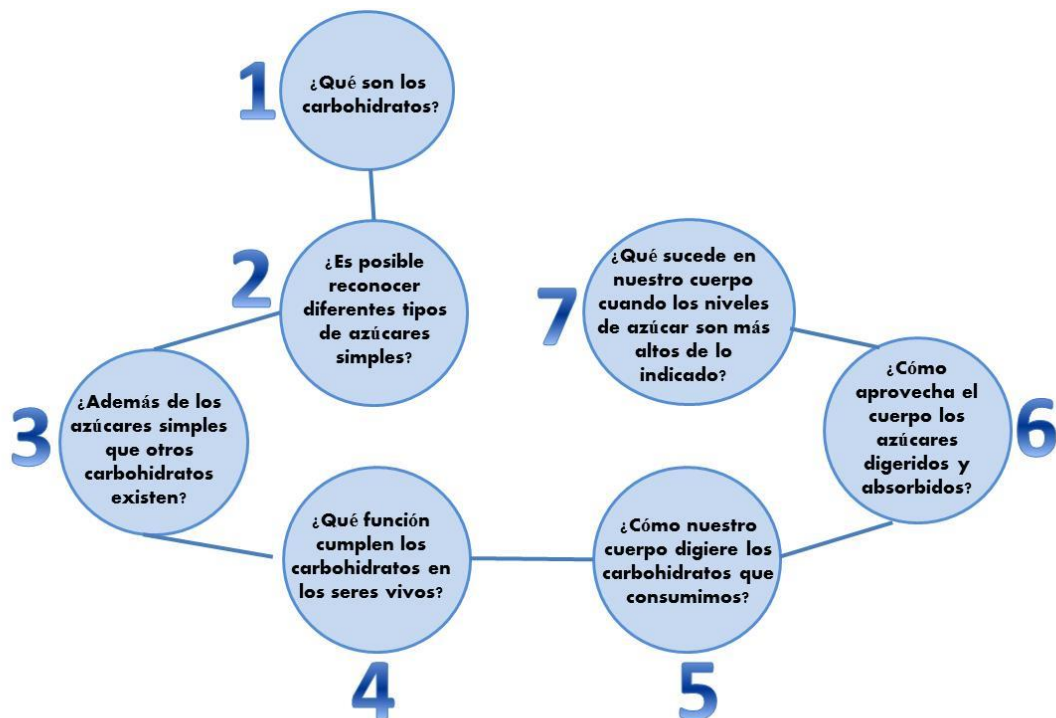
Desempeño 5. *Digiriendo los carbohidratos.* Digestión

Desempeño 6. *Los carbohidratos y la energía.* Metabolismo

Proyecto final de síntesis

Desempeños 7. *Los niveles de glucosa en la sangre.* Proyecto Final

RED DE COMPRENSIÓN



MATRIZ DE DISEÑO CURRICULAR

Tópico Generativo
¿Qué carbohidratos necesita nuestro cuerpo y para que los utilizamos?

Hilo Conductor
Carbohidratos

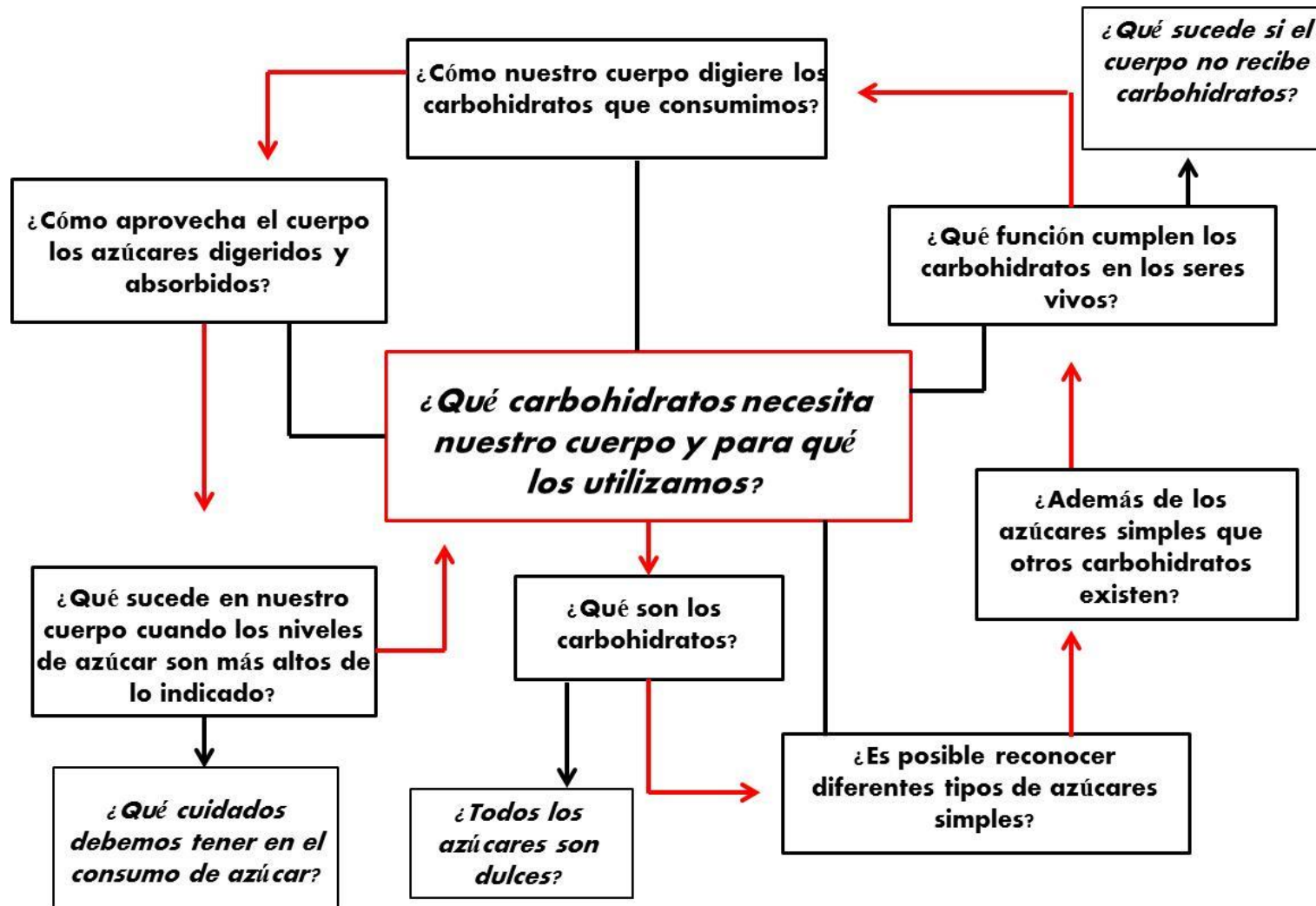
FASE	AMBITO CONCEPTUAL	META DE COMPRENSION	DESEMPEÑO	EVALUACIÓN
Exploración del Tópico	Definición	¿Qué son los carbohidratos?	<p>Actividad Generadora del Tópico Se busca que los estudiantes establezcan la importancia del azúcar en su vida cotidiana, visto desde los alimentos que consume a diario. Primero se realizará la lectura “¿Todos los azúcares son dulces?” que busca informar a los estudiantes sobre los azúcares naturales y artificiales y su presencia en alimentos que no son exactamente dulces. Después de la lectura se busca que los estudiantes verifiquen lo visto en la lectura por medio de una pequeña práctica experimental.</p>	<p>Reflexión de la lectura realizada. Pertinencia de las respuestas dadas.</p> <p>Desarrollo de la práctica planteada y conclusiones establecidas.</p>
			<p>Desempeño 1. ¿Qué son los carbohidratos? Exploración Por medio de la lectura “¿Carbohidratos, harinas o azúcares?” se busca que los estudiantes conozcan y diferencien los tres términos que muestra el texto. Investigación Dirigida Se deben reconocer en la práctica las tres sustancias de la lectura y sus propiedades, esto permitirá a los estudiantes establecer de forma clara un paralelo entre ellas. Posteriormente se les muestran de forma teórica algunas estructuras de las sustancias trabajadas, esto les permitirá identificar la composición química de las mismas. Proyecto Personal de Síntesis Se busca que sea el estudiante mismo quien identifique los</p>	<p>Identificación de los tres conceptos con sus diferencias y semejanzas.</p> <p>Reconocimiento del concepto de carbohidratos y análisis de la lectura planteada.</p> <p>Con la historieta se debe obtener</p>

			aspectos importantes de la caracterización de los carbohidratos, interpretándolo de una forma creativa.	creatividad y coherencia en el manejo de los conceptos.
Investigación Dirigida	Estructura	¿Es posible reconocer diferentes tipos de azúcares simples?	<p>Desempeño 2. ¿Existen diferentes tipos de azúcares simples?</p> <p>Exploración Con la lectura “La tarea de los carbohidratos” los estudiantes reconocerán varios nombres de estructuras de azúcares simples, fórmulas moleculares y grupos funcionales.</p> <p>Investigación Dirigida Los estudiantes trabajaran con modelos moleculares en la elaboración de los azúcares simples descritos en la lectura de exploración. Esto permitirá que posteriormente puedan identificar cuantas estructuras son posibles de los azúcares simples.</p> <p>Proyecto Personal de Síntesis Por medio de la construcción de un mapa conceptual los estudiantes podrán sintetizar los aspectos trabajados en las actividades anteriores.</p>	<p>Análisis de las actividades realizadas en la lectura.</p> <p>Creatividad y pertinencia en el manejo y diseño de las estructuras moleculares.</p> <p>Correlación entre el mapa construido y el trabajo de estructuras moleculares.</p>
	Clasificación	¿Además de los azúcares simples que otros carbohidratos existen?	<p>Desempeño 3. El azúcar de la leche y el azúcar del pan</p> <p>Exploración Tomando como ejemplo una dieta elaborada a partir del consumo de carbohidratos, se busca que los estudiantes identifiquen la importancia de la misma. En esta actividad se podrá evidenciar el reconocimiento de alimentos que contienen carbohidratos por parte de los estudiantes.</p> <p>Investigación Dirigida Realizar la lectura “Clasificación de los carbohidratos” se busca que los estudiantes se familiaricen con la clasificación de los carbohidratos por complejidad: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.</p> <p>Teniendo el marco teórico, se plantearan algunas pruebas de laboratorio donde el estudiante logre a partir de muestras cotidianas diferenciar los carbohidratos por complejidad.</p> <p>Proyecto Personal de Síntesis Los estudiantes realizaran un paralelo entre los azúcares de los dos alimentos utilizados a través de toda la actividad.</p>	<p>Análisis y reflexión de la dieta propuesta a partir de los conocimientos previos por parte de los estudiantes.</p> <p>Identificación de la clasificación de los carbohidratos a nivel teórico.</p> <p>Identificación de las actitudes científicas en el desarrollo de la práctica de laboratorio como son: observación, planteamiento de hipótesis, clasificación y comparación.</p> <p>Análisis de los datos obtenidos a nivel experimental y correlación con la teoría planteada.</p>
	Funciones	¿Qué función cumplen los carbohidratos en	<p>Desempeño 4. Y los carbohidratos, ¿para qué?</p> <p>Exploración Por medio de cuatro estudios de caso, los estudiantes</p>	Reflexión de los estudios de caso a partir

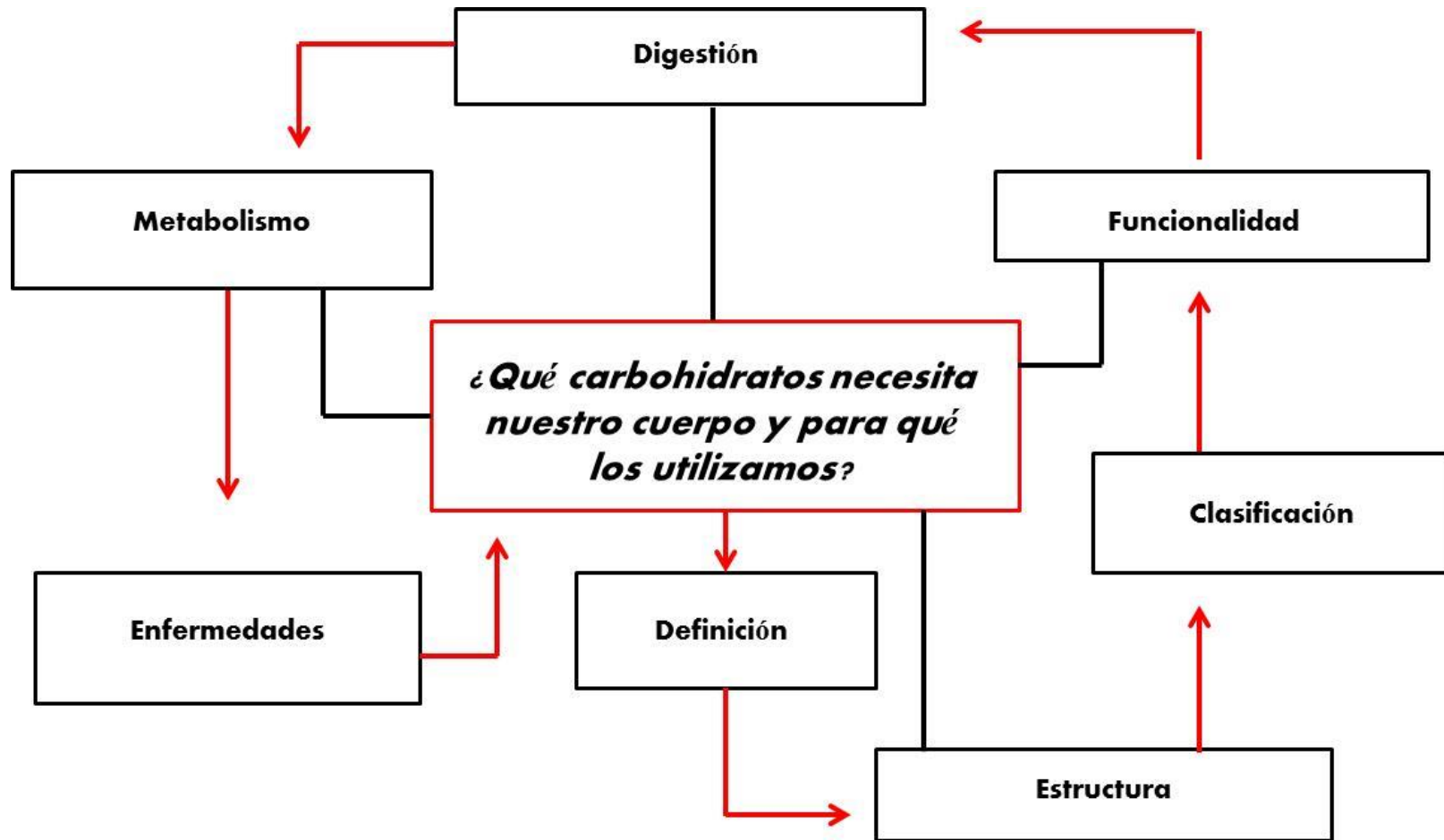
		<p>los seres vivos?</p> <p>podrán identificar que funciones reconocen en los carbohidratos.</p> <p>Investigación Dirigida Partiendo de un mapa conceptual de las Funciones de los Carbohidratos se busca que los estudiantes identifiquen los errores o aciertos en los estudios de caso trabajados en la exploración. A continuación se presentará un texto que permita que los estudiantes se familiaricen con el concepto de calorías y lo puedan utilizar e interpretar en su vida cotidiana.</p> <p>Proyecto Personal de Síntesis Al comprender las funciones de los carbohidratos en especial su papel como energético, los estudiantes estarán en condiciones de plantear una dieta adecuada para cada uno de los personajes trabajados.</p>	<p>de las ideas previas de los estudiantes.</p> <p>Identificación de las funciones de los carbohidratos por medio de la interpretación de mapas conceptuales.</p> <p>Análisis de la importancia del concepto de caloría en la dieta alimenticia.</p> <p>Creatividad al plantear las dietas para cada personaje, guardando la coherencia con los conceptos vistos.</p>
Digestión y Absorción	<p>¿Cómo nuestro cuerpo digiere los carbohidratos que consumimos?</p>	<p>Desempeño 5. Digiriendo los carbohidratos. Exploración Se tomarán como ejemplo tres alimentos comunes para los estudiantes: pan, manzana y azúcar, a partir de ellos y de los conocimientos que posean sobre digestión se les pedirá que indiquen como es el proceso digestivo.</p> <p>Investigación Dirigida A partir de la lectura "Digestión de los Carbohidratos" se busca que los estudiantes se familiaricen con el verdadero proceso de digestión de los carbohidratos. Después de haber interiorizado la lectura, se presentarán unas fichas a manera de rompecabezas, para que los estudiantes armen los carbohidratos correspondientes e indiquen su descomposición a medida que van siendo digeridos.</p> <p>Proyecto Personal de Síntesis Los estudiantes relacionaran los carbohidratos consumidos en un menú de almuerzo de sus vidas cotidianas y analizarán su proceso de digestión.</p>	<p>Creatividad en la construcción del proceso de digestión de los alimentos propuestos.</p> <p>Análisis de la lectura e identificación de los conceptos claves en la digestión de los carbohidratos. Creatividad en el manejo de las fichas para la construcción del proceso indicado.</p> <p>Correlación entre el proceso de digestión planteado y las actividades desarrolladas anteriormente.</p>
Metabolismo	<p>¿Cómo aprovecha el cuerpo los azúcares que fueron digeridos y absorbidos?</p>	<p>Desempeño 6. Los carbohidratos y la energía Exploración Partiendo de la actividad anterior, se asignan los tres alimentos: pan, manzana y azúcar, para que los estudiantes determinen cuál de ellos podrá proporcionarle una mayor energía al cuerpo.</p>	<p>Reconocimiento de los carbohidratos en los alimentos asignados y planteamiento de posibilidades.</p>

			<p>Investigación Dirigida Con la lectura “Metabolismo de los Carbohidratos” los estudiantes lograran tener de forma muy general, la idea de cómo el cuerpo obtiene la energía de los alimentos. A continuación se presentará un diagrama para que sea interpretado por los estudiantes con algunas preguntas para guiar el análisis.</p> <p>Proyecto Personal de Síntesis Los estudiantes interpretaran en una historieta el proceso como se lleva a cabo el metabolismo de los carbohidratos a partir de un alimento común como lo es la leche.</p>	<p>Identificación de los conceptos que hacen parte del metabolismo de los carbohidratos. Creatividad en la interpretación del diagrama del metabolismo de los carbohidratos.</p> <p>Pertinencia en la historieta creada en coherencia con los conceptos trabajados.</p>
<p>Proyecto Final de Síntesis</p>	<p>Enfermedades</p>	<p>¿Qué sucede en nuestro cuerpo cuando los niveles de azúcar son más altos de lo indicado?</p>	<p>Desempeño 7. Los Niveles de Glucosa en la sangre Exploración Se plantean una serie de preguntas que buscan establecer los conocimientos de los estudiantes en relación con el manejo de la glucosa en el cuerpo humano.</p> <p>Investigación Dirigida El análisis de dos figuras presentadas con relación a la acción de glucosa en el cuerpo, busca que los estudiantes entienden de forma general lo que sucede con los altos niveles de glucosa. Los estudiantes completaran la ruta de la glucosa en el cuerpo humano según cuando sus niveles son normales o elevados.</p> <p>Proyecto Personal de Síntesis Se diseñará una estrategia para mostrar cómo se llega a la Diabetes, permitirá reunir todo lo trabajado durante la unidad didáctica.</p>	<p>Coherencia en las respuestas planteadas por los estudiantes y el análisis del diagrama presentado.</p> <p>Identificación de conceptos nuevos y análisis de las figuras presentadas.</p> <p>Relación de los conceptos en la organización de la nueva figura.</p> <p>Coherencia y creatividad en el diseño de la estrategia.</p>

RED DE SIGNIFICACIÓN



RED DE IDEAS



DESEMPEÑOS DE EXPLORACIÓN

ACTIVIDAD GENERADORA DE TÓPICO ¿TODOS LOS AZÚCARES SON DULCES?



METAS

Los estudiantes reflexionaran sobre la importancia de azúcares en la vida cotidiana a nivel alimenticio.

DESEMPEÑOS

1. En grupos los estudiantes realizarán la lectura y desarrollarán las preguntas planteadas.

La Dulzura

Diga azúcar y la mayoría pensará de inmediato en sabor dulce de caramelos, postres y golosinas. En efecto, casi todos los azúcares simples tienen sabor dulce, pero el grado de dulzura varía de un azúcar a otro. Tomando el azúcar de mesa como punto de referencia, el azúcar de las frutas es dos veces más dulce, mientras el azúcar de la leche sólo lo es una sexta parte. Las comparaciones son difíciles, porque la percepción del sabor dulce varía de acuerdo a la concentración de la solución que se prueba.

Los azúcares son importantes en la vida de los organismos ya que sirven como almacenes de energía aportando las calorías necesarias para el funcionamiento del cuerpo, sin embargo, también es bien conocido el daño que pueden ocasionar la ingesta elevada de dulces como los mencionados anteriormente.

El deseo de muchas personas de disminuir la ingesta calórica ha originado el desarrollo de endulzantes sintéticos como la sacarina, el aspartame y el acesulfamo. Estos compuestos son mucho más dulces que los azúcares naturales, de modo que la elección de uno u otro depende del gusto personal, las regulaciones gubernamentales y (para los alimentos horneados) la estabilidad al calor. La sacarina, el endulzante sintético más antiguo, se ha usado por más de un siglo, aunque deja un sabor metálico. El acesulfamo K, el endulzante de uso más recientemente aprobado, se está volviendo muy popular, sobre todo en bebidas refrescantes, porque deja escaso sabor. En la siguiente tabla se relacionan los azúcares más importantes a nivel natural y sintético (Texto tomado Química Orgánica, McMurry).

Nombre	Tipo	Dulzura
Azúcar de la leche	Natural	0.16
Azúcar de la sangre	Natural	0.75
Azúcar de mesa	Natural	1.00
Azúcar de las frutas	Natural	1.75
Aspartame	Sintético	180
Acesulfamo K	Sintético	200
Sacarina	Sintético	350
Alitamo	Sintético	2000

Preguntas

- ✓ ¿Qué alimentos de los que consumes a diario tienen un alto contenido de azúcar?
 - ✓ Si los azúcares aportan la energía que el cuerpo necesita, ¿por qué razón crees que pueden llegar a hacer daño?
 - ✓ Menciona cinco alimentos que tengan azúcares naturales y cinco alimentos que tengan azúcares sintéticos.
2. Desarrolle el siguiente procedimiento y plantee conclusiones a partir de la información dada en la lectura anterior.

Dulzura de los alimentos

En los alimentos que se consumen a diario se pueden encontrar algunos con presencia de azúcares naturales y otros con azúcares artificiales. (Para la siguiente práctica se necesitarán pequeñas muestras de algunos alimentos).



Materiales

Goteros

Muestra de los siguientes alimentos

- Gaseosa Coca-cola
- Jugo del Valle
- Chocolatina
- Manzana
- Azúcar blanca
- Azúcar Morena
- Arroz
- Leche
- Banano
- Pan
- Yogurth lighth
- Yogurth con azúcar

Teniendo en cuenta que el sabor dulce es percibido por la punta de la lengua, realicen la prueba de cada uno de los alimentos con ayuda de los goteros y establezcan un rango de dulzura.



Revisa en el empaque de los alimentos trabajados y anota el azúcar que contiene, clasifícalo en azúcar natural o sintético. Para aquellos alimentos que no tienen empaque consulta el azúcar que presentan



¿Cuáles alimentos son más dulces, los que contienen azúcares naturales o los que contienen azúcares sintéticos?

¿QUÉ SON LOS CARBOHIDRATOS?

METAS

¿Qué son los carbohidratos?

DESEMPEÑO DE EXPLORACIÓN

- ¿Qué crees que son los carbohidratos? Menciona algunos ejemplos
 - ¿Qué crees que son los azúcares? Menciona algunos ejemplos
 - ¿Qué crees que son las harinas? Menciona algunos ejemplos.
1. De forma individual los estudiantes realizarán la lectura subrayando conceptos desconocidos y darán respuesta a las preguntas propuestas.

¿Carbohidratos, azúcares o harinas?

Cuando se realiza la clasificación de los alimentos se pueden encontrar tres grupos: alimentos energéticos, alimentos constructores y alimentos reguladores. En el primer grupo de alimentos se encuentran aquellos que le proporcionan al cuerpo la energía necesaria para cumplir funciones vitales como lo son correr, caminar, estudiar, entre muchas otras. Estos alimentos deben ser ricos en lípidos y carbohidratos. Dulces, harinas, pastas, panes y aceites son alimentos energéticos. Es decir que los tres alimentos: carbohidratos, azúcares y harinas son energéticos. En cuanto a la pirámide alimenticia o plato saludable de la familia colombiana, que es como se representa en el país, no es posible encontrarlos en el mismo nivel: las harinas tiene un alto porcentaje en la franja amarilla, pero las grasas y los dulces tienen unos porcentajes bajos por los efectos que pueden producir en el cuerpo humano.



Ahora bien, si se revisa el origen de cada uno de los términos se tiene lo siguiente: **harina** proviene del latín **farina** que está relacionada con el término **bhaves** que significaba cebada. La letra **f** fue cambiada por **h** y es así como se conoce al polvo del trigo como harina, al ser molido. Este fino polvo puede también extraerse de alimentos ricos en almidón. La composición de la harina de trigo por cada 100 g es:

Componente	g
Agua	10
Grasa	2
Proteína	13
Carbohidratos	72
Fibra	12
Minerales y Vitaminas	Menos de 1

Azúcar es una palabra que viene del griego **sakcharon** utilizado para identificar las sustancias dulces. El término **sakcharon** pasó al árabe hispánico como **assúkkar** y llegó al castellano como **azúcar**. En la cotidianidad el término azúcar se usa para hacer referencia al azúcar de mesa, que proviene de la remolacha o la caña de azúcar, pero ese no es el único azúcar que es producido en la naturaleza, existe por ejemplo la glucosa que es producida por las plantas en el proceso de la fotosíntesis.

Por último el término **carbohidrato** viene del latín **carbo** y del griego **hýdatos**, es decir significa hidratos de carbono. Los carbohidratos son estructuras formadas por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los azúcares se encuentran dentro del grupo de carbohidratos pero no todos estos se consideran azúcares, solo aquellos que tienen las estructuras más simples como se encontrará más adelante.

- ✓ Revisa las respuestas dadas a las preguntas introductorias, después de realizar la lectura, ¿cambian algunas de las respuestas?
- ✓ ¿Las harinas son carbohidratos o los carbohidratos son harinas?
- ✓ Si el azúcar producido por las plantas es la glucosa y su fórmula es $C_6H_{12}O_6$, ¿se considera un carbohidrato?

DESEMPEÑO DE INVESTIGACIÓN DIRIGIDA

2. Realiza la siguiente práctica:

Se entregarán muestras de las siguientes sustancias: Almidón, azúcar de mesa, harina de trigo, glucosa y panela en polvo, para cada una de ellas establecer los aspectos presentes en la tabla. La solubilidad será trabajada en agua de la siguiente manera: se tomará 25mL de agua y se agregará 2,5 g de cada muestra.



Sustancia	Color	Textura	Sabor	Solubilidad
Almidón				
Azúcar de Mesa				
Harina de trigo				
Glucosa				
Panela en polvo				

- ✓ Establece las diferencias y las semejanzas existentes entre las sustancias trabajadas.

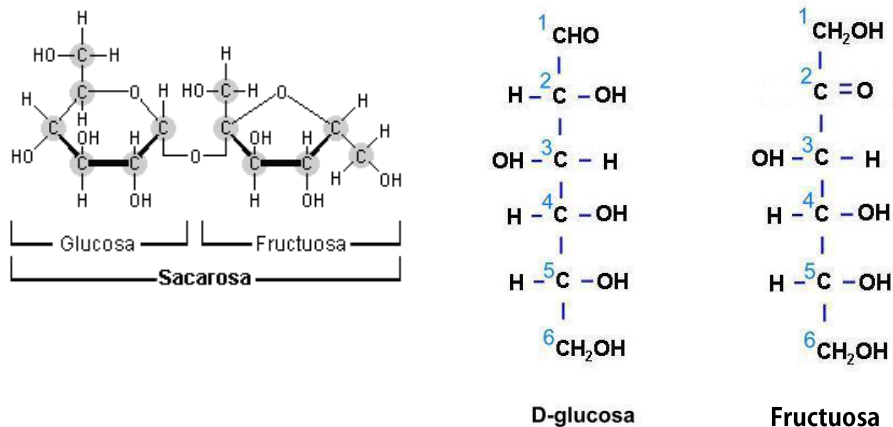
3. Lee con atención el siguiente texto:

Los Carbohidratos

Los carbohidratos son componentes esenciales de los organismos vivos y son las biomoléculas más abundantes en las células biológicas después de las proteínas. Los carbohidratos son utilizados por las células como materiales estructurales, almacenamiento de energía e incluso como formas trasportables.

El nombre de carbohidrato significa hidrato de carbono, el cual proviene de su composición química: carbono, hidrógeno y oxígeno, presentes en una proporción de 1:2:1 $(\text{CH}_2\text{O})_n$ respectivamente. Los carbohidratos más sencillos son denominados azúcares simples y están conformados como su nombre lo indica por un monómero de azúcar y a los que se les denomina monosacáridos.

Cada estructura de carbohidratos posee grupos hidroxilos y un grupo carboxílico que puede ser un aldehído o una cetona, por esta razón los carbohidratos se denominan como estructuras polihidroxiacetonas y polihidroxialdehídos.



- Identifica el número de grupos hidroxilos presentes en cada estructura.
- ✓ Determina la formula empírica de cada una de las estructuras.
- ✓ Qué diferencias encuentras entre las estructuras de la glucosa - fructuosa y la de la sacarosa.
- ✓ A partir de lo leído y lo trabajado, que caracteriza a un carbohidrato.

PROYECTO PERSONAL DE SÍNTESIS

4. Escoge los cinco puntos que caractericen a los carbohidratos y por medio de una historieta represéntalos de forma clara y concreta.

INVESTIGACIÓN DIRIGIDA

EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE AZÚCARES SIMPLES

METAS

¿Es posible reconocer diferentes tipos de azúcares simples?

DESEMPEÑOS DE EXPLORACIÓN

1. Realizar la lectura del texto y responder las preguntas establecidas.



La tarea de los carbohidratos

En un día de clase la profesora solicitó a sus estudiantes que realizaran una corta exposición sobre los azúcares simples, cada uno de ellos fue a casa, realizó la consulta y organizó su corta exposición.

Juanita habló sobre la Glucosa, el azúcar producido por las plantas en el proceso de fotosíntesis, tiene seis carbonos, un grupo aldehído, aseguro que es el azúcar más abundante en la naturaleza y mostró su fórmula: $C_6H_{12}O_6$, frente a lo cual Mariana, una compañera, refuto al decir: “esa es la fórmula de mi azúcar pero no se llama Glucosa se llama Galactosa” en ese mismo momento se oyó otra voz era la de Pablo “yo también tengo esa fórmula pero encontré que el azúcar es Manosa”

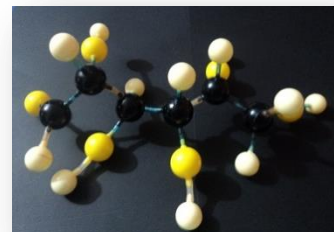
Al final fue posible establecer que ocho estudiantes habían encontrado la misma fórmula molecular con ocho nombres diferentes: Alosa, altrosa, glucosa, manosa, gulosa, idosa, galactosa y talosa. Entonces Mariana preguntó a la profesora cuál de todas las tareas había quedado bien realizada, a lo que la profesora respondió que la respuesta la obtendrían ellos mismos más adelante.

Al continuar con la socialización la confusión fue mayor cuando otro compañero quiso hablar de otro azúcar llamado fructosa con la misma fórmula $C_6H_{12}O_6$, pero a diferencia de los azúcares que sus compañeros habían expuesto este tenía un grupo cetona en el segundo carbono y estaba presente en las frutas. Durante la exposición aparecieron otros tres azúcares con iguales características en el grupo funcional y fórmula: sorbosa, tagatosa y psicosa.

- ✓ ¿Cuántos grupos de azúcares pueden diferenciarse a través de las tareas realizadas por los estudiantes?
- ✓ ¿Qué caracteriza a cada uno de los grupos identificados?
- ✓ Si todos los azúcares tiene un grupo carbonilo (aldehído o cetona) y grupos hidroxilos en su estructura, ¿cuál sería el azúcar más pequeños en cuanto la cantidad de carbonos?

INVESTIGACION DIRIGIDA

2. Trabajando con los modelos moleculares



Para poder establecer cuál de los azúcares consultados es el correcto los estudiantes trabajarán con modelos moleculares. Primero se darán las instrucciones de reconocimiento y convención de colores y tamaños de los átomos (Es posible que esto no sea necesario si el grupo ya ha trabajado con los modelos). Esta actividad se realizará teniendo en cuenta que los estudiantes deben tener los conocimientos básicos de química orgánica.

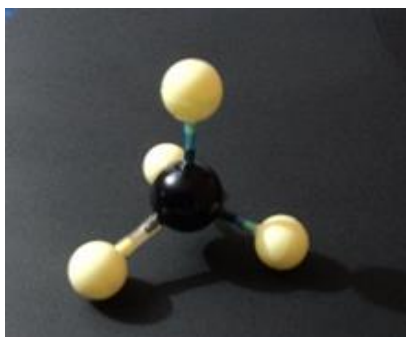
Los modelos tienen los siguientes colores:

Negro= carbono, cuatro enlaces y tres enlaces, siendo uno de ellos azul que representa el doble enlace.

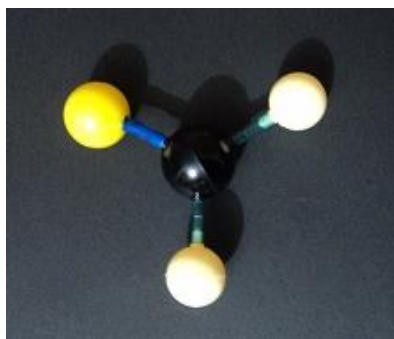
Blanco= hidrógeno

Amarillo= oxígenos, unión azul=enlace doble, uniones amarillas= enlace sencillo

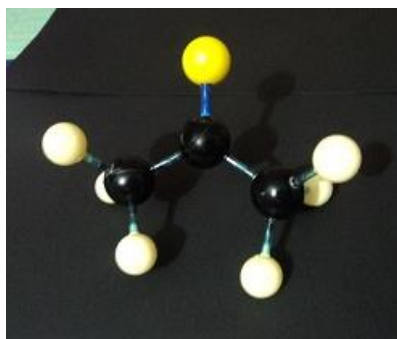
Todo carbono debe tener cuatro enlaces, en la imagen se observa un carbono (negro) con cuatro átomos de hidrógeno (blancos).



Grupos Aldehído



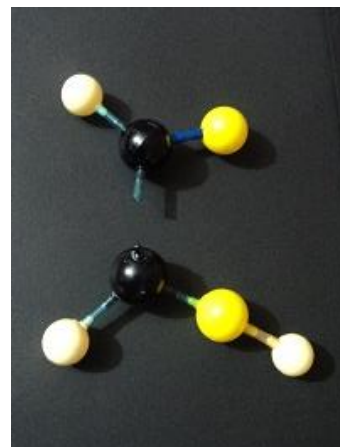
Grupo Cetona



Para formar los azúcares tendrán en cuenta la forma como está organizada la estructura.

El grupo aldehído debe ir en la esquina de la estructura y cada carbono tiene un grupo hidroxilo, por lo tanto debe tener un hidrógeno que complete los cuatro enlaces.

Toda estructura de un azúcar simple debe cumplir con la regla de proporción definida de sus elementos $1:2:1$ $(CH_2O)_n$.



- ✓ Construir todas las estructuras posibles a partir de la fórmula $C_6H_{12}O_6$, recuerda que pueden tener grupo aldehído o grupo cetona en el segundo carbono.
- ✓ Desarrollar la hipótesis establecida en el desempeño de exploración y construir los azúcares que sean posibles con menos de seis carbonos, cuantas estructuras son posibles.
- ✓ Completar la tabla la cantidad de estructuras logradas en cada una de las condiciones.

Cantidad de carbonos	Grupos Carbonilo	
	Aldehído	Cetona
6		
5		
4		
3		
2		
1		

PROYECTO PERSONAL DE SÍNTESIS

3. Diseñar un mapa conceptual que reúna la clasificación de los azúcares simples bajo los parámetros trabajadas, así mismo incluye las estructuras realizadas.

EL AZÚCAR DE LA LECHE Y EL AZÚCAR DEL PAN

METAS

¿Además de los azúcares simples que otros carbohidratos existen?



DESEMPEÑO DE EXPLORACIÓN

1. Lee con atención y plantea las hipótesis correspondientes.

Ana María tiene 15 años y está presentando algunos problemas de salud y su médico le indica que debe disminuir la ingesta de carbohidratos. Partiendo de lo anterior Ana María plantea los siguientes desayunos posibles:

- ❖ Chocolate- Queso- Pan
- ❖ Café con leche – Huevos – Tostadas
- ❖ Jugo de Naranja – Salchicha – Pan

Ana María averigua los ingredientes de los alimentos mencionados y encuentra lo siguiente:

- ❖ Pan o tostadas: agua, sal y harina.
- ❖ Chocolate: azúcar y cacao.
- ❖ Café: elaborado a partir de las semillas
- ❖ Los demás alimentos los clasifica como proteínas y por lo tanto no tiene azúcar según su consulta.

La conclusión de Ana María es eliminar de sus desayunos el chocolate ya que es el único alimento que contiene azúcar y lo cambia por un vaso de leche, pero sus problemas de salud continúan...

- ✓ ¿En qué crees que falló la dieta de Ana María?
- ✓ ¿Además del chocolate eliminarías algún otro alimento?
- ✓ ¿Será posible que algún alimento considerado proteína contenga azúcar?

Justifica cada una de las respuestas.

INVESTIGACIÓN DIRIGIDA

2. Realiza la lectura que se presenta y a partir de ella desarrolla la pequeña práctica de laboratorio.

Clasificación de los Carbohidratos

Recuerda que los azúcares simples...

Los azúcares simples son denominados monosacáridos ya que están conformados por un monómero y la terminación “*sacárido*” se deriva del griego azúcar. Este tipo de sustancias pueden tener como mínimo dos grupos hidroxilos más un grupo aldehído

(aldosas) o un grupo cetona (cetosas). Los monosacáridos pueden presentarse como azúcares de tres carbonos (triosas), cuatro carbonos (tetrasas), cinco carbonos (pentosas) y seis carbonos (hexosas) Figura 1. Estos azúcares están presentes en estructuras tan importantes como la molécula de ARN donde se encuentra la ribosa, aunque los más abundantes en la naturaleza son la glucosa y la fructuosa, este último presente en las frutas.



Figura 1. Estructuras de los azúcares aldosas y cetosas.

Y si los azúcares simples se unen...

Cuando dos azúcares simples o monosacáridos se unen, se obtienen carbohidratos de cadena corta que se denominan disacáridos. También son denominados oligosacáridos, ya que “*oligo*” significa algunos. La lactosa, presente en la leche tiene una unidad de glucosa y otra de galactosa, la sacarosa, el azúcar de mesa tiene una unidad de glucosa y otra de fructuosa, y la maltosa, azúcar de malta tiene dos unidades del mismo azúcar simple glucosa, son los disacáridos más comunes en la naturaleza.

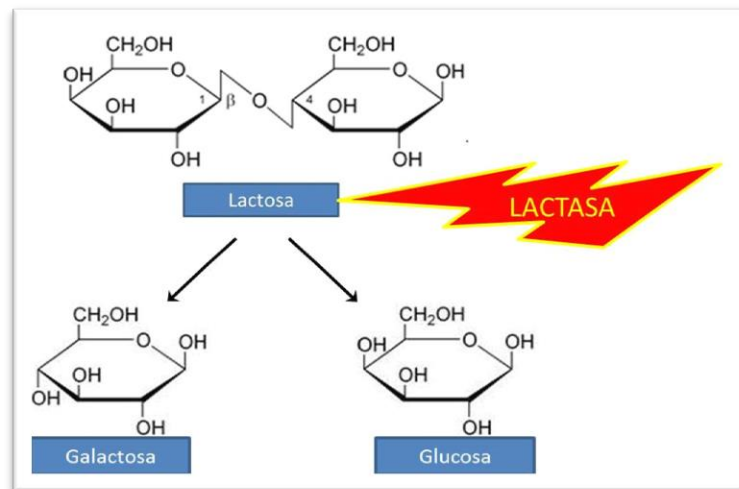


Figura 2. Estructura de la Lactosa y descomposición de la misma en dos azúcares simples.

Como se observa en la figura 2 la unión entre dos monosacáridos implica que el azúcar tome una nueva configuración, de ser una estructura abierta pasa a ser una estructura cerrada (figura 3). La representación abierta de los monosacáridos se denomina Proyección de Fischer y la representación cerrada se denomina Proyección de Haworth. La unión entre dos monosacáridos se da por la formación de un enlace glucosídico que produce la eliminación de una molécula de agua.

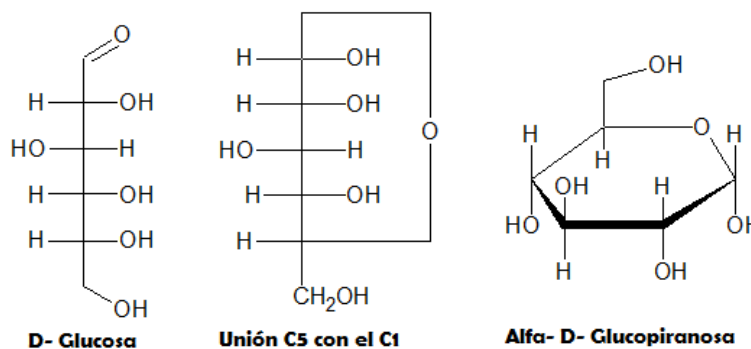


Figura 3. Formación de la estructura de Haworth de la Glucosa

Cuando el número de monosacáridos es igual o mayor a 12 unidades unidas mediante la formación de enlaces glucosídicos se obtiene un producto que se conoce como polisacáridos o carbohidratos complejos, estos suelen ser cadenas lineales o ramificadas de azúcares. El almidón, (Figura 4), el glucógeno y la celulosa son ejemplos de este tipo de carbohidratos. Los polisacáridos pueden ser divididos en homopolisacáridos, cuando están conformados por el mismo tipo de azúcar, y heteropolisacáridos, cuando pueden existir dos clases de azúcar.

Tanto los polisacáridos como los disacáridos son carbohidratos que pueden ser hidrolizados, es decir se pueden romper sus enlaces glicosídicos y obtenerse los azúcares simples o monosacáridos, así como disacáridos. Este proceso también puede desarrollarse por procesos químicos gracias a la presencia de enzimas, por ejemplo la lactosa tiene su enzima lactasa que se encarga de romper en enlace glicosídico y dejar la galactosa y la glucosa para su digestión.

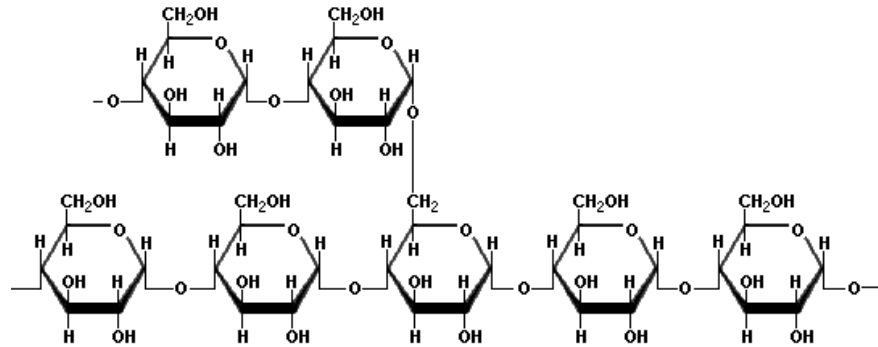


Figura 4. Estructura de la Amilopectina, componente del Almidón

- ✓ Observa cómo se lleva a cabo la ciclación de las estructuras de los monosacáridos en el siguientes link: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/biomol/contenidos6.htm#ciclacion> realizálo con ayuda de los modelos moleculares.

Determinando y Clasificando Carbohidratos

Siguiendo las indicaciones realiza la práctica de laboratorio propuesta con tu grupo de trabajo.

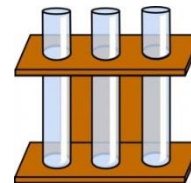


Materiales

Tubos de Ensayo
Gradilla
Espátula
Beaker
Mechero
Tripode y malla

Reactivos

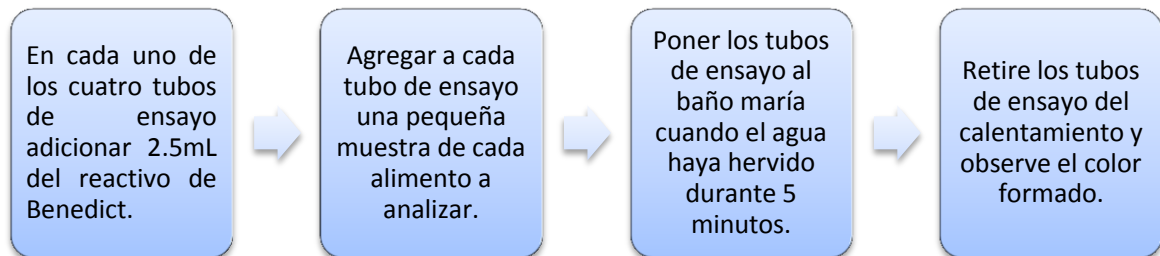
Reactivo Fehling
Reactivo Benedict
Reactivo Barfoed
Glucosa
Almidón
Lactosa
Fructuosa



¡Muestras a analizar: Pan, leche, manzana, harina, glucosa, lactosa, fructuosa, almidón!

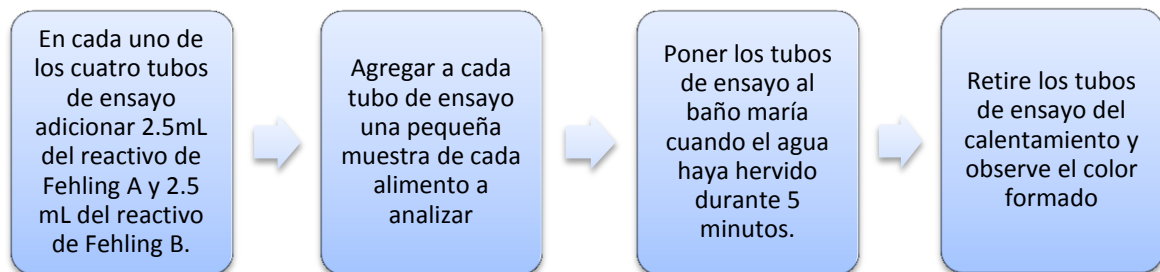
¡Recuerda! Los azúcares te servirán como muestra de referencia para determinar si el resultado es positivo o negativo.

Identificación de carbohidratos



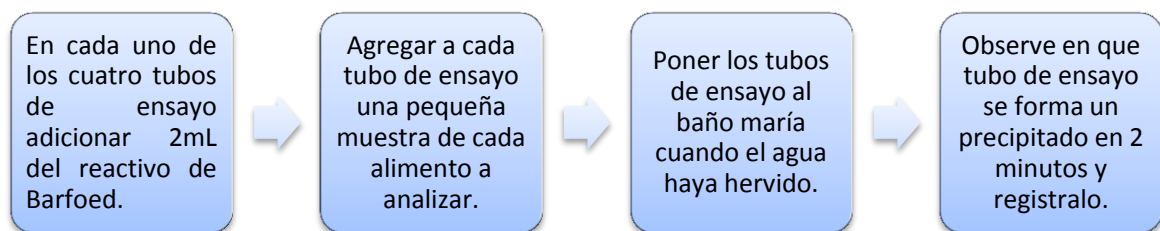
Debe presentar un precipitado de color rojo, azul o verdoso, compara con tus muestras de referencia y determina los alimentos que tiene carbohidratos.

Azúcares con grupo Aldehído



Debe presentar un precipitado de color rojo, azul o verdoso, compara con tus muestras de referencia y determina los alimentos que tiene carbohidratos son grupo aldehído.

Caracterización de monosacárido y disacárido





Los monosacáridos y los disacáridos forman precipitados, pero estos últimos se demoran más tiempo en producirlo. Compara con tus muestras de referencia.

Consigna en la siguiente tabla tus resultados:

Azúcar o muestra	Prueba Benedict	Prueba Fehling	Prueba Barfoed
Pan			
Leche			
Manzana			
Harina			
Glucosa			
Lactosa			
Fructuosa			
Almidón			

✓ ¿Qué alimentos tienen carbohidratos y que tipo de carbohidratos son?

PROYECTO PERSONAL DE SÍNTESIS

- Después de realizar la lectura sobre la clasificación de los carbohidratos y de desarrollar la práctica, es posible establecer las diferencias entre el azúcar de la leche y el azúcar del pan. Así mismo puedes determinar que hay en común entre los carbohidratos de los dos azúcares. Plasma tus conclusiones a través del cuadro que se presenta a continuación.

<i>Azúcar presente en la leche</i>	<i>Azúcar presente en el pan</i>

Y LOS CARBOHIDRATOS, ¿PARA QUE?

METAS

¿Qué función cumplen los carbohidratos en los seres vivos?

DESEMPEÑOS DE EXPLORACION

1. A continuación encontrarás una serie de situaciones relacionadas con el consumo de carbohidratos. En cada una de ellas se expone una justificación que debes analizar junto con tu grupo de compañeros.



Eduardo es un joven de 17 años que se quiere dedicar a jugar al fútbol profesionalmente, por lo que decide cambiar su dieta alimenticia para que le proporcione un mejor estado físico para el deporte. Básicamente elimina los carbohidratos y aumenta la ingesta de proteínas ya que su teoría es que el primer grupo de alimentos lo engorda y el segundo le aumentara la masa muscular.

A los 16 años Mariana decide que quiere dedicarse al modelaje. Como sabe que debe mantenerse delgada, revisa su dieta alimenticia y la cambia de la siguiente forma: Cero carbohidratos, una proteína al día, vegetales y frutas. Para ella los carbohidratos son los responsables del aumento de peso en las personas, entonces no consumirlo le permitirá mantener la figura.



La señora Blanca ha decido ponerse a dieta y como se observa en la figura está consumiendo solamente verduras y frutas. La señora Blanca piensa que todos los alimentos pueden proporcionar energía y considera que los carbohidratos solo sirven para engordar por lo tanto no sucederá nada si deja de consumirlos.

A Gustavo, un señor de 35 años, lo han enviado al nutricionista para bajar de peso. En la consulta le indican que debe disminuir la ingesta de carbohidratos y grasas, pero Gustavo decide que solamente hará caso de las grasas ya que son estas las que se acumulan y forman los “gordos” y por ende lo hacen subir de peso.



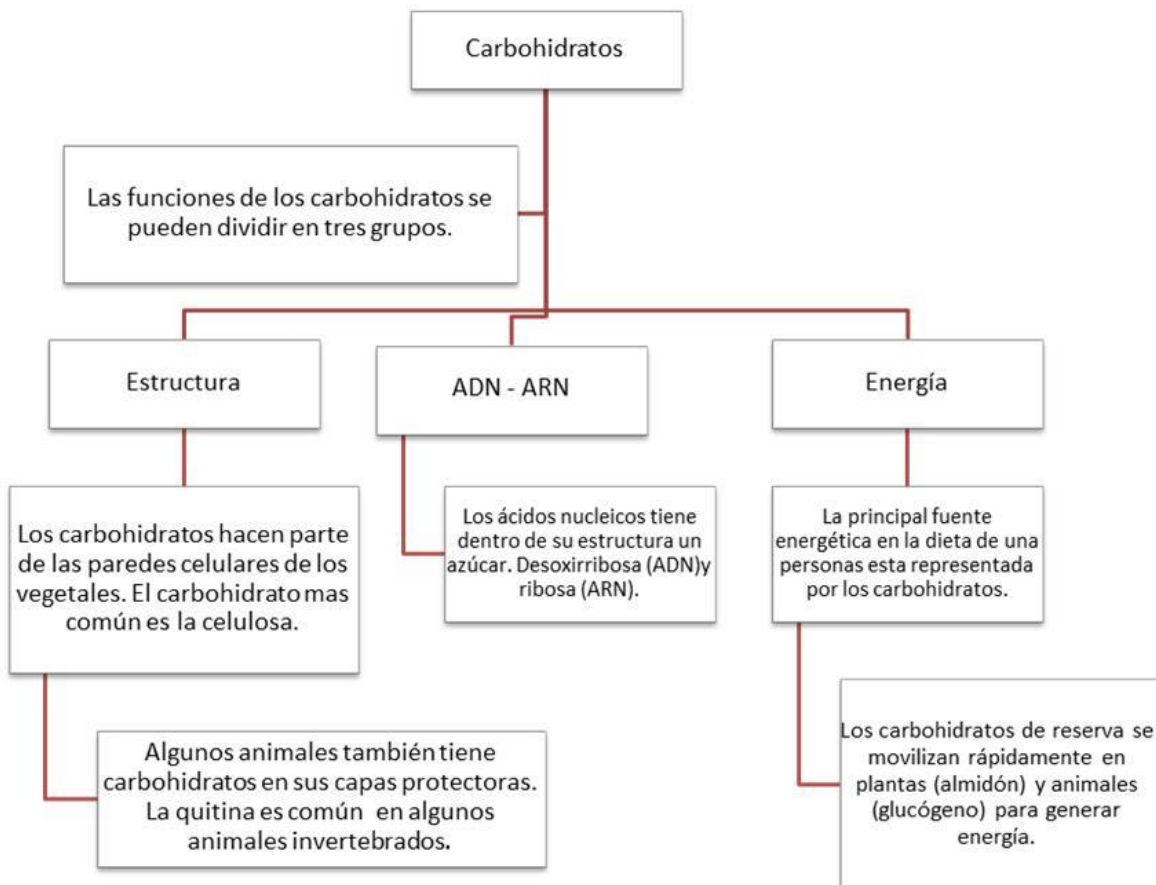
- ✓ Cada personaje dio una razón sobre el manejo de la dieta alimenticia, con cuál de ellas estás de acuerdo y con cuáles no. Explica tus razones.
- ✓ Determina que consecuencias pueden tener cada una de las dietas escogidas por los personajes.

- ✓ Después de analizar los casos, ¿cuáles serían las funciones de los carbohidratos en los seres vivos?

INVESTIGACION DIRIGIDA

2. Analiza el mapa conceptual sobre las Funciones de los Carbohidratos y a continuación llena el cuadro que se presenta, para ellos debes consultar algunos conceptos.

Funciones de los Carbohidratos



¡Energía de los carbohidratos!



1g = 4Kcal

Los carbohidratos representan el combustible inmediato para las personas. Cuando se tiene un 1g de carbohidrato este le genera al cuerpo 4 Kcal. (Kcal es la unidad de energía calórica) El consumo de calorías por parte de una persona varía según las condiciones, por ejemplo según algunos autores para un hombre adulto y una mujer adulta

con actividad física moderada los valores energéticos son de 2700 y 2000 respectivamente.

Para la OMS (Organización Mundial de la Salud) el aporte calórico debe ser de 2000 a 2500 Kcal/día para un hombre adulto y de 1500 a 2000 Kcal/día para una mujer adulta. Estos aportes calóricos disminuyen a medida que las personas se van haciendo mayores, para los adultos mayores disminuyen aproximadamente 400 Kcal/día.

Los alimentos dadores de carbohidratos son muy variados. Frutas, alimentos fabricados a partir de harina, tubérculos, dulces, algunas proteínas, entre otros, pueden proporcionar carbohidratos en la dieta alimenticia. Es importante tener en cuenta que el cuerpo gasta la energía de acuerdo a las reservas que tiene, es decir, la primera reserva es la de carbohidratos, seguida de la reserva de grasa y por ultimo acudirá a la reserva de proteínas en un caso extremo como un periodo de inanición.

Inanición: Forma extrema de malnutrición. Periodo en el cual se reduce la ingesta de nutrientes.

- ✓ Completa el cuadro según la información suministrada en el texto anterior.

Término	Función de los carbohidratos
Árbol	
Diabetes	
Cangrejo	
Almidón	
Malta	

PROYECTO PERSONAL DE SÍNTESIS

3. Construye la dieta alimenticia adecuada para Eduardo, Mariana, Señora Blanca y el Señor Gustavo, teniendo en cuenta la importancia de los carbohidratos. Consulta la cantidad de calorías que cada uno debería ingerir e identifica cuales son los errores más importante en cada uno de los personajes.

	Eduardo	Mariana	Blanca	Gustavo
Desayuno				
Almuerzo				
Comida				

DIGIRIENDO LOS CARBOHIDRATOS

METAS

¿Cómo nuestro cuerpo digiere los carbohidratos que consumimos?

DESEMPEÑO DE EXPLORACIÓN

1. Como se ha visto en actividades anteriores una manzana, una pan y unas cucharadas de azúcar en el café tiene carbohidratos que nuestro cuerpo puede aprovechar. Crees que estos alimentos serán digeridos de la misma forma por el cuerpo, antes de responder asegúrate de saber que carbohidrato tiene cada uno.



INVESTIGACION DIRIGIDA

2. Realiza la lectura que se presenta a continuación con relación a la digestión de los carbohidratos.

Digestión de los Carbohidratos

A pesar de que los carbohidratos presentes en los alimentos pueden ser de diferentes clases, glucosa y fructuosa, monosacáridos, lactosa, disacárido y almidón, polisacárido, en esencia, después de ser ingeridos, iniciarán el proceso de absorción en forma de monosacáridos y unos pocos en forma de disacáridos.

El polisacárido almidón y sus derivados, así como los disacáridos deben ser reducidos a sus monosacáridos correspondientes que son glucosa en un mayor porcentaje y galactosa y fructuosa en un porcentaje menor. Al ser la glucosa el monosacárido más abundante en el proceso de digestión (90%) se entiende su importancia en el metabolismo de los carbohidratos.

La digestión de los carbohidratos necesita de ciertas condiciones de pH y de actividad enzimática. Al iniciar la digestión de los carbohidratos (almidón), en la cavidad bucal, actúa la enzima alfa amilasa salival y el pH óptimo es de 6.7 pero su acción es inhibida cuando llega al estómago por acción del nuevo pH resultado de los jugos gástricos. Alrededor del 40% del almidón es hidrolizado por acción de la alfa amilasa produciendo maltosa, maltotriosas y alfa dextrinas limitantes, el resto de la hidrólisis se realiza por la acción de la amilasa pancreática en el duodeno y yeyuno, en este punto es posible obtener incluso moléculas de glucosa.

Los disacáridos no necesitan el proceso digestivo del almidón, estas moléculas son hidrolizadas en el intestino delgado dando como resultado las unidades simples de azúcares que los forman, es así como la sacarosa es hidrolizada por acción enzimática de la sacarasa en glucosa y fructuosa, la lactosa por acción de la lactasa en glucosa y galactosa y la maltosa por acción de la maltasa en unidades de glucosa.

La absorción de la glucosa y la galactosa se lleva a cabo por mecanismo de transporte activo de membrana mediado por un transportador (proteína transportadora) y es dependiente del Na^+ , habiendo una estimulación recíproca del transporte de los azúcares por Na^+ y de este ión por los azúcares. (Ganong, 1979). La fructuosa aparentemente utiliza un transportador diferente y su absorción es independiente del transporte de Na^+ o de la glucosa y la galactosa. Se ha descrito que su transporte es por difusión facilitada. Posteriormente los moléculas resultantes de la absorción intestinal serán transportados a la sangre portal para poder llegar al hígado y ser metabolizados. La figura que se muestra a continuación resume el proceso.

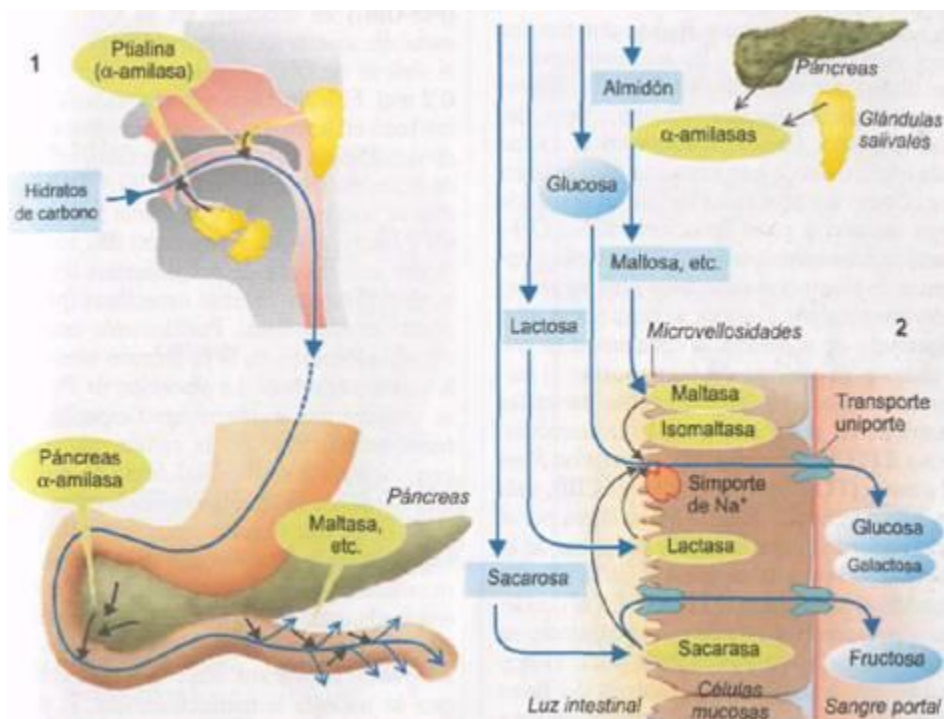
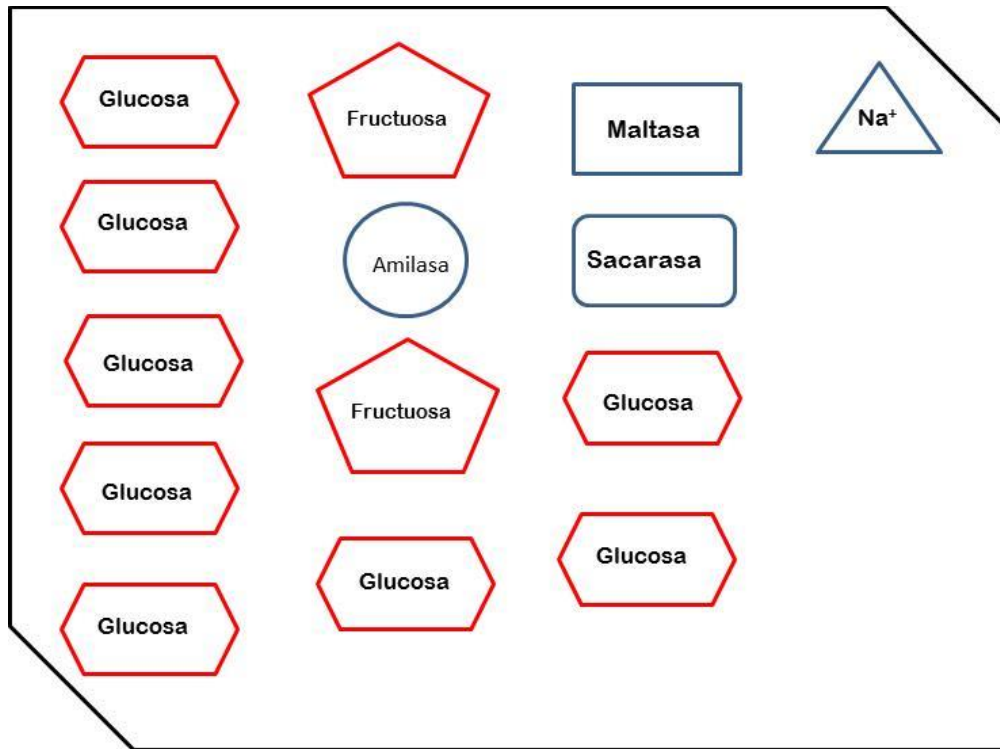


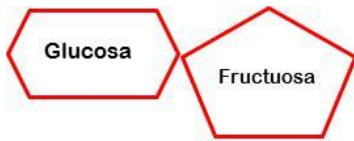
Figura 1. Digestión y absorción de los carbohidratos en el organismo.

- Partiendo de la explicación dada en la lectura, organiza las fichas que se encuentran a continuación según como se lleva a cabo la digestión de los alimentos asignados: manzana, pan y azúcar. Ten en cuenta que cada alimentos tiene un carbohidrato diferente.



- Forma primero los carbohidratos de cada alimento.

Ejemplo:



Sacarosa

- Identifica si necesitan de alguna enzima.
- Identifica las partes del cuerpo que debe atravesar el alimento.
- Determina que rompimientos sufre cada estructura y bajo que estructura queda lista para ser metabolizada.

PROYECTO PERSONAL DE SÍNTESIS

4. Tomando como ejemplo un menú de almuerzo que consumirías en tu diario vivir, identifica en los alimentos que contiene carbohidratos y la clase de los mismos. Luego, por medio de un diagrama, interpreta como sería la digestión y absorción de los mismos en tu cuerpo.

LOS CARBOHIDRATOS Y LA ENERGÍA

METAS

¿Cómo aprovecha el cuerpo los carbohidratos que fueron digeridos y absorbidos?



DESEMPEÑO DE EXPLORACIÓN

1. En actividades anteriores se estableció cómo los alimentos que contienen carbohidratos son digeridos hasta azúcares simples que pueden ser glucosa o fructuosa.

Manzana \Longrightarrow Fructuosa

Pan \Longrightarrow Almidón \Longrightarrow Maltosa \Longrightarrow Glucosa

Azúcar \Longrightarrow Sacarosa \Longrightarrow Glucosa + Fructuosa

- ✓ ¿Cuál de los tres alimentos consideras que le proporciona una mayor cantidad de energía al cuerpo? ¿Por qué razón?
- ✓ Si las dos estructuras, la de la fructuosa y la de la glucosa tienen el mismo peso molecular, ¿consideras que esto influye en que alguna de las dos proporcione más o menos energía al cuerpo?

INVESTIGACION DIRIGIDA

2. Realiza la lectura que se presenta a continuación y a partir de ella explica el diagrama que se presenta a continuación y relaciónalo con los alimentos presentados en la exploración.

Metabolismo de los Carbohidratos

La digestión y absorción de los carbohidratos es la responsable de reducir a azúcares simples todos los nutrientes que se consideran energéticos, además en ese proceso los estructuras de monosacáridos quedan a disposición de las células hepáticas para ahora sí llevar a cabo el metabolismo, es decir el aprovechamiento de los nutrientes por parte del cuerpo.

La glucosa, la galactosa y la fructuosa son los monosacáridos que serán metabolizados a nivel hepático y nuevamente en este proceso serán de gran importancia las enzimas, las cuales serán responsables de las reacciones químicas responsables de producir energía para el cuerpo humano. El consumo de energía en los seres vivos es indispensable para su supervivencia. Sin importar la fuente de la energía, esta debe encontrarse de una forma que permita la realización de miles de reacciones que sostienen la vida. La energía transformada en energía química del enlace trifosfato de adenosina (ATP) sirve para estas funciones y se conoce como la moneda energética de la célula. (Starr&Taggart, 2004)

La molécula de ATP tiene tres fosfatos en su estructura, cuando uno de ellos se desprende la energía es liberada para ser gastada, se conoce como ADP y cuando se gana un fosfato la energía es reservada para el cuerpo. Un mol de ATP genera 7300 calorías.

Para la liberación de energía es necesario que la molécula de glucosa, galactosa o fructuosa deben realizar la respiración aeróbica, una vía dependiente del oxígeno, que se realiza en la mitocondria y se desarrolla en tres etapas: la glucólisis, el ciclo de Krebs y la fosforilación oxidativa.



- 1) La glucólisis es una serie de reacciones químicas en las cuales una molécula de glucosa se descompone en dos moléculas de piruvato y libera energía. Aquí específicamente se liberan 4 ATP, pero para iniciar el proceso se necesita la inversión de 2 ATP, por lo tanto la ganancia total es de 2 ATP. Esta etapa se lleva a cabo en el citoplasma de las células hepáticas y de las células musculares.
- 2) Las moléculas de piruvato producidas de la glucólisis se convierten en dos moléculas de AcetilCoA y siguen su proceso en la mitocondria en presencia de oxígeno y representa la segunda etapa el ciclo de Krebs en el cual por cada molécula de piruvato se forman tres de CO_2 , un ATP, cuatro NADH y un FADH_2 , estos productos deben ser tomados dos veces ya que de la glucólisis se obtuvieron dos moléculas de piruvato.

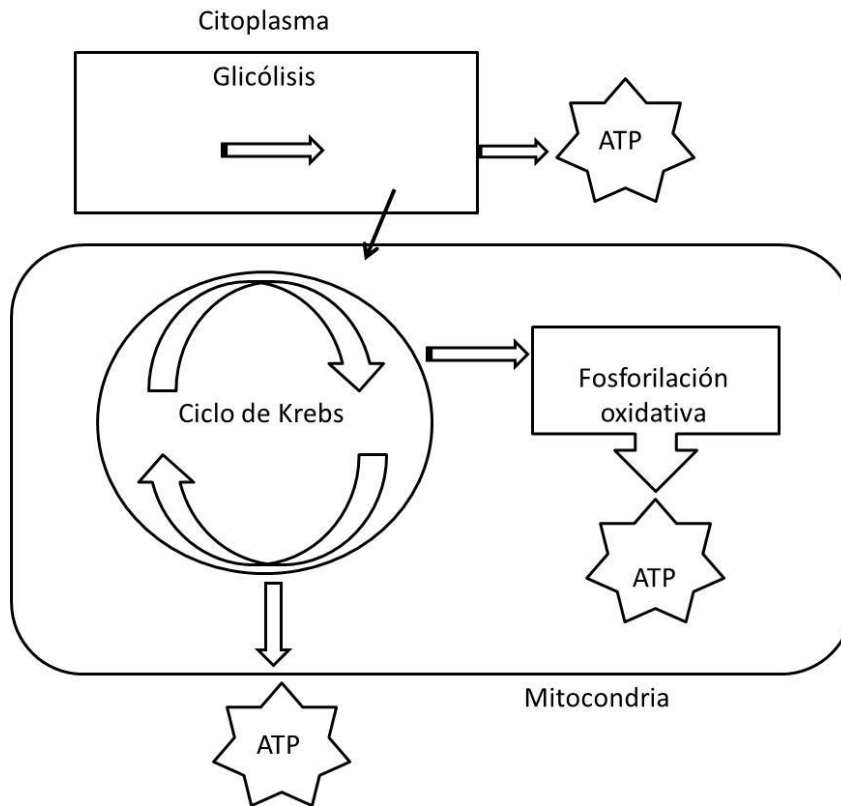
Las moléculas de NAD (dinucleótido de nicotinamidaadenina) y FAD (dinucleótido de flavinaadenina) son coenzimas que aceptan electrones e hidrógenos, cuando esto sucede se abrevian NADH y FADH_2 y son producidas en la glucólisis y el ciclo de Krebs.

En la tercera etapa,

- 3) La fosforilación oxidativa: lo que sucede es que las coenzimas ceden sus electrones e hidrógeno para impulsar la formación de ATP, por lo cual se dice que hay una ganancia acelerada de ATP. También se lleva a cabo la formación de agua ya que el oxígeno que es usado en el interior de la mitocondria es el gran aceptor de electrones.

En resumen el metabolismo de una molécula de glucosa produce máximo 32ATP, CO_2 y H_2O y la mayor ganancia energética se lleva a cabo en la respiración aeróbica. La energía dada por los carbohidratos puede ser utilizada como fuente de energía o

almacenada en forma de glucógeno en las células hepáticas y musculares. (Starr&Taggart, 2004)



¿Cuál de los tres alimentos, manzana, pan o azúcar, podrán darle más energía al cuerpo?

¿Qué pasaría si en el proceso del metabolismo solo se lleva a cabo una o dos de las tres etapas vistas?

PROYECTO PERSONAL DE SÍNTESIS

3. Diseña una historieta donde puedas expresar como se lleva a cabo el metabolismo del carbohidrato presente en la leche, si consideras necesario involucra la parte de la digestión y la absorción de los mismos. Así mismo averigua cuantas calorías te puede aportar un vaso de leche.

PROYECTO FINAL DE SÍNTESIS

LOS NIVELES DE GLUCOSA EN LA SANGRE

METAS

¿Qué sucede en nuestro cuerpo cuando los niveles de azúcar son más altos de lo indicado?



DESEMPEÑO DE EXPLORACIÓN

1. Responde las siguientes preguntas:
 - ✓ Si la glucosa sirve para proporcionarnos energía, ¿por qué razón crees que el exceso de la misma puede ser nocivo para nuestra salud?
 - ✓ ¿Qué enfermedades conoces que tengan relación con el nivel de glucosa en la sangre?
 - ✓ Observa el siguiente diagrama que muestra las funciones de los carbohidratos en nuestro cuerpo, que interpretación le puedes dar:

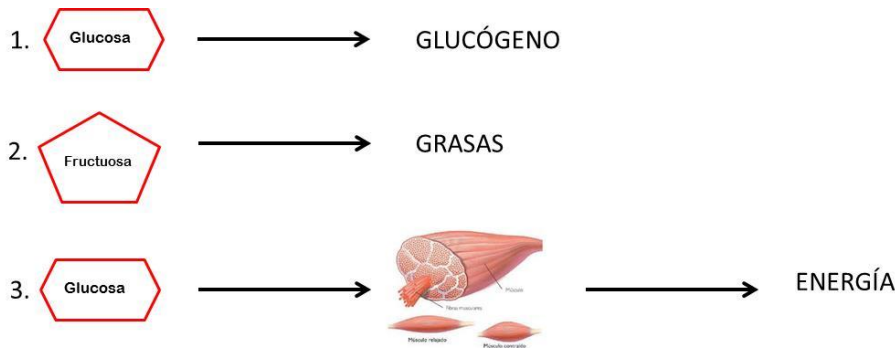


Figura 1. Carbohidratos y su función en el cuerpo.

INVESTIGACION DIRIGIDA

La figura 2 muestra algunos conceptos nuevos que tiene que ver con el metabolismo de la glucosa y cómo, no solo nos proporciona la energía, sino también la reserva para cuando el cuerpo la necesite.

La insulina y el glucagón son hormonas producidas por la glándula del páncreas y tienen como función controlar el nivel de glucosa en la sangre y actúan en el hígado. Es importante tener en cuenta que la producción de energía para el cuerpo se lleva a cabo en un mayor porcentaje en ese órgano. Como se observa en el diagrama cuando la insulina se produce, la glucosa se convierte en glucógeno, estructura de reserva, y por lo tanto el nivel de glucosa en la sangre disminuye. Por el contrario cuando el glucagón se produce, se degrada el glucógeno en glucosa y por lo tanto el nivel de glucosa en la sangre aumenta. Si en el cuerpo se presenta una deficiencia de insulina los niveles de glucosa en la sangre serán superiores a 110 mg/100mL en condiciones de ayuno.

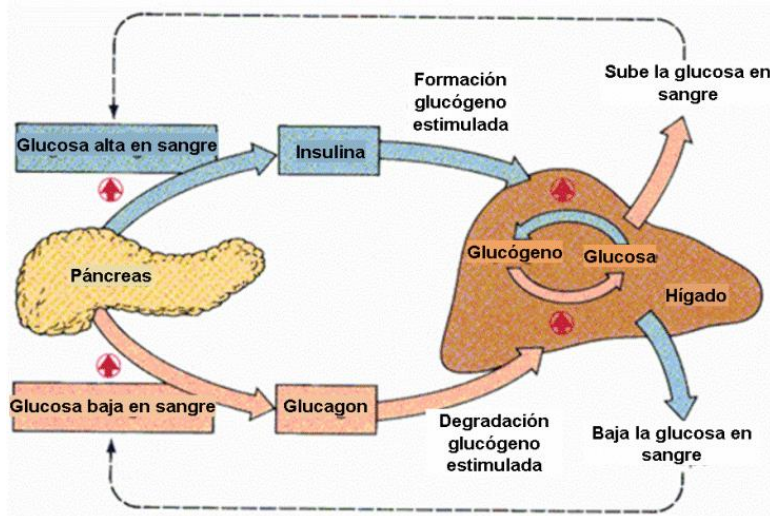
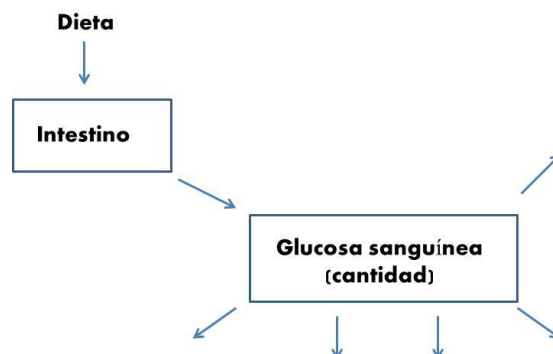


Figura 2. Acción de la Insulina y el Glucagón.

Alrededor del 5% de la glucosa es reserva en forma de glucógeno en el hígado pero también lo puede hacer en forma de grasas (30-40%), razón por la cual una ingesta alta de carbohidratos asociada al sedentarismo puede causar un aumento de peso en las personas. El resto del porcentaje de la glucosa será metabolizado en los músculos y otros tejidos. Cuando la glucosa no es metabolizada de forma correcta se presentan algunas alteraciones en el organismo: podrá presentarse un aumento de presencia de glucosa en la orina, el grado de glucosa reservada en forma de grasa, en los músculos y otros tejidos disminuirá y la cantidad de glucosa que será proporcionada por el hígado será mayor que la que se reserve, lo cual producirá que la glucosa quede en la sangre en rangos superiores a 110mg/100mL.

2. Interpreta de nuevo la Figura 1 presentada en el desempeño de exploración, ¿qué hormona actuaría la insulina o el glucagón? ¿Los procesos presentados permiten que la glucosa aumente o disminuya?
3. Completa el diagrama de forma que te permita representar cuales son los caminos que tiene la glucosa en el organismo cuando está en cantidades normales y otro donde represente cuando los niveles de glucosa son superiores.



PROYECTO PERSONAL DE SÍNTESIS

4. Diseña una estrategia que te permita dar a conocer como un alto nivel de glucosa en la sangre puede producir la diabetes. Ten en cuenta todas las actividades trabajadas hasta el momento.

8 Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

La revisión de los parámetros epistemológicos y disciplinares de la temática de carbohidratos permitió establecer los conceptos más importante a trabajar en la elaboración de la estrategia teniendo en cuenta parámetros como el tiempo disponible de trabajo en el aula y la búsqueda de una mayor comprensión e interpretación de la temática.

La EpC ofrece herramientas que permiten fortalecer los procesos de comprensión de los estudiantes, manejar tres etapas en cada actividad: exploración, trabajo dirigido y trabajo de síntesis, hace posible un mayor seguimiento y por lo tanto una evaluación continua del proceso que se desarrolla, así mismo se convierte en una estrategia novedosa donde es el estudiante quien da inicio a su propio proceso.

La construcción de la unidad didáctica requiere de una secuenciación lógica de los temas que se va a trabajar partiendo de los ámbitos que se deseen manejar, para esto se hace necesaria una actualización por parte del docente en la temática a trabajar y el planteamiento de diferentes actividades que favorezcan un ambiente propicio para el desarrollo de los procesos de comprensión.

El concepto de carbohidrato es de gran importancia en la enseñanza de las ciencias debido a la cantidad de temáticas con las cuales se relaciona: es indispensable en el estudio de la nutrición ya que conforma un grupo alimenticio, hace parte del proceso digestivo y metabólico de gran parte de los seres vivos representando el principal aporte energético, y tiene un estructura química a partir de la cual no solo se pueden explicar las

temáticas anteriores sino también la forma en cómo se clasifican y el porqué de sus propiedades. Esto permite tener una idea de la importancia de los carbohidratos, sin mencionar su relación con la salud y el bienestar del cuerpo, campos tan importantes y poco valorados por los estudiantes hoy en día.

La enseñanza de los carbohidratos a partir de la unidad didáctica diseñada pretende ofrecer una visión más completa del papel que estas macromoléculas cumplen en la naturaleza y de su estrecha relación con la cotidianidad del hombre y así mismo llevar al estudiante a que con cada actividad vayan construyendo una respuesta al tópico generativo planteado, desarrollando procesos de comprensión.

8.2 Recomendaciones

Llevar a cabo la aplicación de la herramienta para así poder verificar la pertinencia de las actividades en el desarrollo y/o fortalecimiento de los procesos de comprensión. Así mismo evaluar la conveniencia del tópico generativo con respecto a las actividades planteadas, para a partir de los resultados generar cambios que permitan mejorar la herramienta didáctica.

Bibliografía

- Alencastro R, & Bracht F. (2011) *Sobre a Nomenclatura de Carboidratos*. Revista Virtual de Química. Vol. 3 No. 4. p.353-358.
- Chang, R. (2009) *Química II*. Bogotá: Mac Graw Hill. p. 213-221.
- Farber, E. (1969) *The Evolution of Chemistry. A History of its Ideas, Methods, and Materials*. New York: The Ronald Press Company. P. 213-216, 364-372.
- Ganong, W. (1980) *Manual de Fisiología Médica*. México: Editorial del Manual Moderno, S.A. p. 247-249. 409-412.
- Jaramillo, R., Escobedo, H. & Bermúdez, A. (2004) *Enseñanza para la Comprensión*. Tránsito de lo publicado. p. 529-534.
- Illana, J. (2008) *La química y la biología bases de la bioquímica. Nacimiento de una nueva ciencia*. Anales. Química. RSEQ. 104(3) p. 234-236.
- Leicester, H. (1967). *Panorama Histórico de la Química*. Madrid: Editorial Alhambra S.A. Capítulo 18: El desarrollo de la Química orgánica: La teoría de los radicales y la teoría unitaria. Capítulo 19: La Química orgánica desde la teoría de los tipos hasta la teoría estructural y Capítulo 24: La Bioquímica.
- McMurry, J. (2005) *Química Orgánica*. México: Thomson. Capítulo 25 Carbohidratos.
- Melo, V. & Cuamatzi, O. (2006) *Bioquímica de los Procesos Metabólicos*. México: Reverté. S.A. Capítulo 4. Carbohidratos: Estructura y función biológica.
- Oram R. (2007) *Biología Sistemas Vivos*. México: McGrawHill. p. 557-558
- Perkins, D. & Blythe, T. (1994) "Putting Understanding up-front". *Educational Leadership*. p. 51.
- Sánchez, G., & Valcárcel, M. (1993) *Diseño de Unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales*. Enseñanza de las Ciencias. p. 33-44.

Sandoval, J. & Bustos, C. (2009) *Material educativo computacional (MEC) una herramienta didáctica para enseñar carbohidratos*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá

Starr, C. & Taggart, R. (2004) *Biología. La Unidad y Diversidad de la Vida*. México: Thomson. p 134-141.

Stone Wiske, M., Rennebohm Franz, K. & Breit, L. (2006). *La enseñanza para la Comprensión con nuevas tecnologías*. Argentina: Ed. Paidós.