

A-Books T-III

Guía didáctica Bioquímica Básica

Química y Funciones de las Biomoléculas

Juana Edelia, VIDALES-PAZ
Alejandrina, MONTES-QUIROZ
María Norma, BAÑUELOS-RIVERA
José Antonio, BERNAL-PÉREZ
Edgar Iván, JIMÉNEZ-RUIZ
Brenda Gabriela, LÓPEZ-RIOJAS
Laura, ORTEGA-CERVANTES
Pedro Ulises, BAUTISTA-ROSALES
Apatzingan, PALOMINO-HERMOSILLO
Angélica Nalhely, RODRÍGUEZ-OCAMPO
Leticia Mónica, SÁNCHEZ-HERRERA
Guadalupe Herminia, VENTURA-RAMÓN

ECORFAN®

Guía didáctica de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica Básica

Primera Edición

Juana Edelia, VIDALES-PAZ
Alejandrina, MONTES-QUIROZ
María Norma, BAÑUELOS-RIVERA
José Antonio, BERNAL-PÉREZ
Edgar Iván, JIMÉNEZ-RUIZ
Brenda Gabriela, LÓPEZ-RIOJAS
Laura, ORTEGA-CERVANTES
Pedro Ulises, BAUTISTA-ROSALES
Apatzingan, PALOMINO-HERMOSILLO
Angélica Nallhely, RODRÍGUEZ-OCAMPO
Leticia Mónica, SÁNCHEZ-HERRERA
Guadalupe Herminia, VENTURA-RAMÓN

Universidad Autónoma de Nayarit

ECORFAN-México

Guía didáctica de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica Básica

Autores

Juana Edelia, VIDALES-PAZ
Alejandrina, MONTES-QUIROZ
María Norma, BAÑUELOS-RIVERA
José Antonio, BERNAL-PÉREZ
Edgar Iván, JIMÉNEZ-RUIZ
Brenda Gabriela, LÓPEZ-RIOJAS
Laura, ORTEGA-CERVANTES
Pedro Ulises, BAUTISTA-ROSALES
Apatzingan, PALOMINO-HERMOSILLO
Angélica Nallhely, RODRÍGUEZ-OCAMPO
Leticia Mónica, SÁNCHEZ-HERRERA
Guadalupe Herminia, VENTURA-RAMÓN

Diseñador de Edición

SORIANO-VELASCO, Jesús. BsC.

Producción Tipográfica

TREJO-RAMOS, Iván. BsC.

Producción WEB

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD.

Producción Digital

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD.

Área de Conocimiento

Área de Ciencias de la Salud

Unidad Académica

Área de Ciencias de la Salud

Academia

Bioquímica Básica

Editora en Jefe

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos, de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Visite nuestro sitio WEB en: www.ecorfan.org

ISBN: 978-607-8534-23-4

Sello Editorial ECORFAN: 607-8534

Número de Control AB: 2017-03

Clasificación AB (2017):060616-0103

A los efectos de los artículos 13, 162 163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209, y otra fracción aplicable III de la Ley del Derecho de Autor



® Universidad Autónoma de Nayarit

Ciudad de la Cultura Amado Nervo.
Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P.
63190 Tepic, Nayarit. México.

Contenido

Conceptos esenciales de la química para ciencias de la salud	1
Introducción	2
Referencias	11
Estructura y funciones biológicas del agua	13
Introducción	14
Referencias	21
Química de carbohidratos	22
Introducción	23
Referencias	31
Estructura química y funciones de los lípidos	34
Introducción	35
Referencias	45
Proteínas	47
Introducción	48
Referencias	60
Enzimas	62
Introducción	62
Referencias	74
Estructura y funciones de nucleótidos	76
Introducción	76
Referencias	85
Apéndice A. Consejo Editor Universidad Autónoma de Nayarit	86
Apéndice B. Consejo Editor ECORFAN	87

Conceptos esenciales de la química para ciencias de la salud

MONTES-QUIROZ, Alejandrina, PÉREZ-BERNAL, José Antonio & BAÑUELOS-RIVERA, María Norma

Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo. Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P. 63190 Tepic, Nayarit. México.

A. Montes, M. Bañuelos, J. Bernal, E. Jiménez, J. Vidales, B. López, L. Ortega (Dir.'s) Guía didáctica de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica Básica. -©ECORFAN, Tepic Nayarit-México, junio, 2017.

*A medida que los bioquímicos profundizan en sus descubrimientos sobre la imponente complejidad de la vida, resulta evidente que las probabilidades de un origen accidental son tan pequeñas que deben descartarse por completo.
La vida no puede haberse producido por casualidad.
– Fred Hoyle*

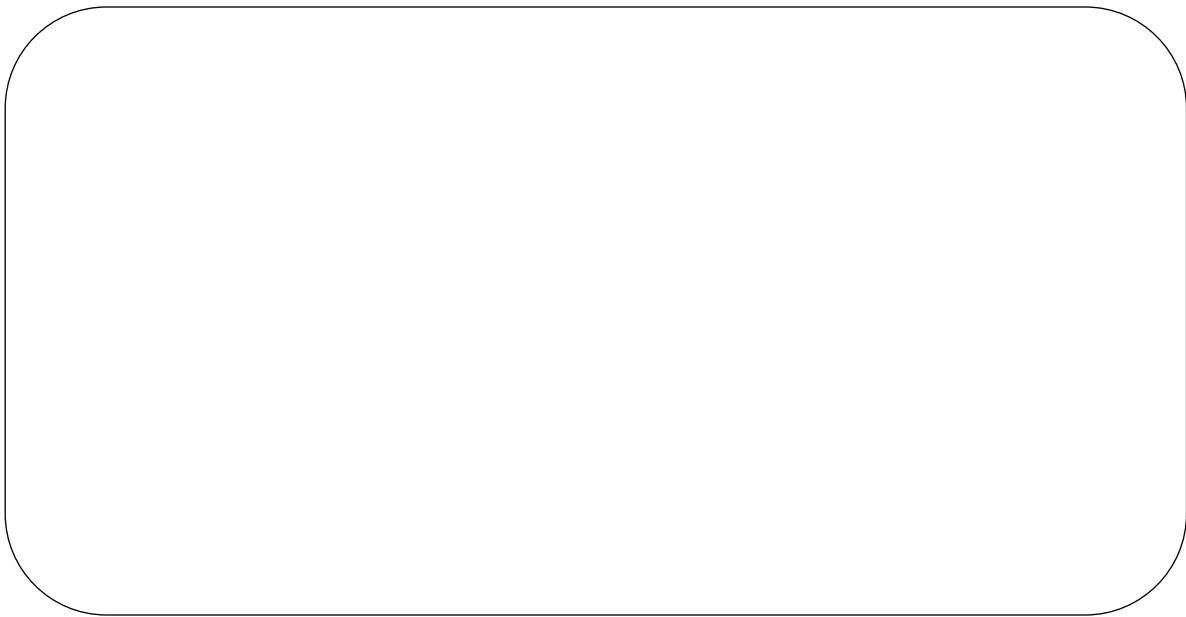
Introducción

Al principio de los tiempos no había nada, todo el universo que conocemos nació en un solo instante inicial, todo comenzó con el Big Bang. Un segundo después de la gran explosión el universo se expandió como lo haría cualquier gas pero a una velocidad incomprensible.¹ La expansión continúa hasta nuestros días, pero mucho más despacio.

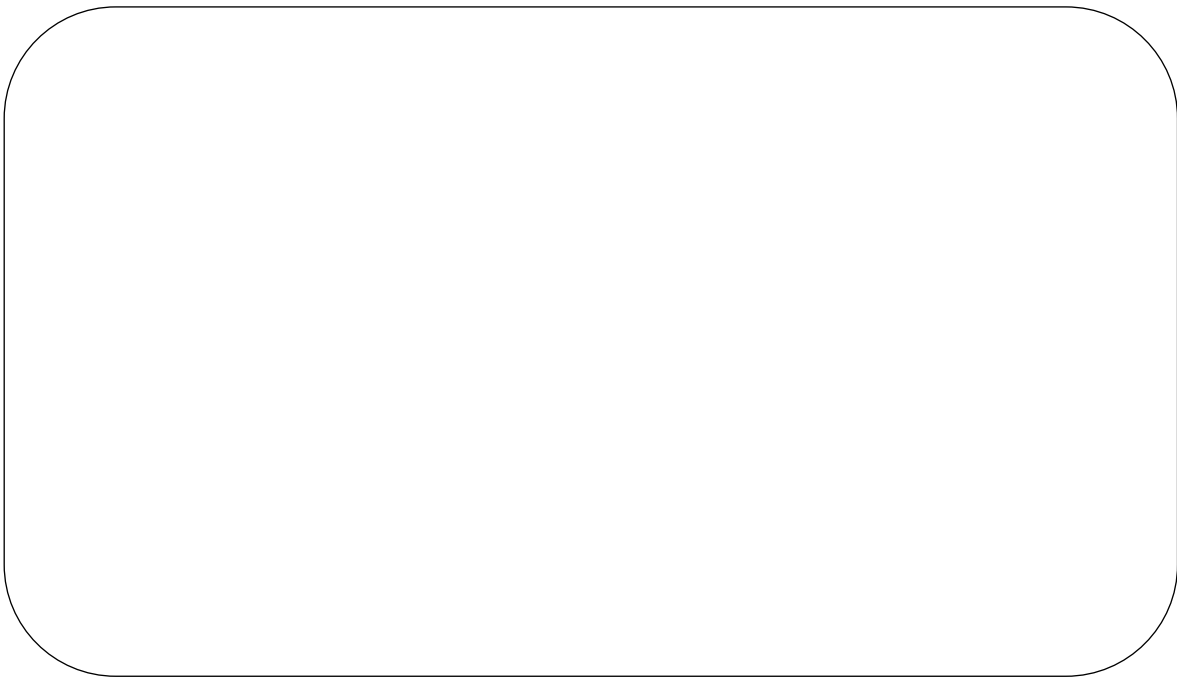
Durante la explosión era energía pura, sin embargo al expandirse el universo la energía se fue disipando y la temperatura fue disminuyendo.² A medida que se enfriaba, se pudieron condensar las primeras partículas (electrones, neutrones, protones) y así cuando la temperatura fue lo suficientemente baja los protones y neutrones se unieron para dar origen a los átomos de elementos ligeros como el hidrógeno, helio, litio.¹ Se cree que conforme se fue enfriado más el universo se formaron otros tipos de átomos, los cuales se condensaron para formar las estrellas, planetas y todo lo que hoy existe en nuestro universo.

Tras la formación del planeta tierra, la temperatura era muy elevada, tuvieron que pasar millones de años para que poco a poco comenzara a enfriarse y a reducir su actividad volcánica. En aquel tiempo los gases predominantes en la atmosfera primitiva eran metano, amoníaco e hidrógeno. Estos, junto con las constantes descargas eléctricas debido a las tormentas, la radiación solar y el calor de los volcanes llevaron a la formación de los primeros compuestos orgánicos. Al disolverse estas moléculas orgánicas de alto peso molecular en los océanos se crearon caldos de cultivos primitivos, de los cuales se cree surgieron las primeras formas de vida en este planeta.³

- 1. Elabora una concreta línea del tiempo sobre los orígenes y aportaciones a la bioquímica**



- 2. Realiza un diagrama en el que representes las unidades de aprendizaje de tu carrera que aportan conocimientos a la bioquímica y a las que la bioquímica aporta conocimientos**



3. Contesta las siguientes preguntas

A) Explica con tus palabras, ¿Por qué es importante el estudio de la bioquímica para tu carrera?

B) ¿Cuál es la relación de la bioquímica con las áreas de tu carrera?

C) ¿Qué comprende el estudio de la bioquímica estructural y metabólica?

Nota: Los compuestos orgánicos, se caracterizan principalmente porque en su estructura contienen átomos de carbono, además de propiedades químicas diferentes a los compuestos inorgánicos; incluyendo la nomenclatura de los mismos.

D) ¿Qué características presentan los átomos de carbono?

4. Completa la siguiente tabla

Biomolécula	Funciones que realiza	Ejemplo
Agua		
Carbohidratos		
Lípidos		
Proteínas		
Enzimas		
Nucleótidos		

5. Relaciona ambas columnas escribiendo sobre la línea el número correcto. Se pueden repetir las respuestas

- ___ Tipo de enlace que presenta: Cl_2
- A) Anión ___ En éste enlace uno de los átomos ejerce una atracción mayor sobre los electrones de enlace que el otro.
- B) Catión ___ Están cargados negativamente, producidos por la ganancia de electrones.
- C) Enlace covalente ___ Los átomos no ganan ni pierden electrones, sino los comparten.
- D) Enlace covalente no polar ___ Se llevan a cabo entre no metales.
- E) Enlace covalente polar ___ Se encuentran cargados positivamente, consecuencia de una pérdida de electrones.
- F) Enlace iónico ___ Átomo o molécula cargados eléctricamente debido a que ha ganado o perdido electrones de su dotación normal.
- G) Ión ___ Son las fuerzas que mantienen unidos a los átomos.
- H) Molécula ___ Se forma cuando dos o más átomos se unen mediante un enlace químico.
- I) Enlace covalente coordinado ___ Tipo de enlace que presenta: CO_2
- J) Enlace químico ___ Tipo de enlace que presenta: NaCl
- K) Anión ___ Está formado por metal y un no metal.
- K) Átomo ___ En éste enlace los dos electrones son aportados por el mismo átomo.
- ___ Se presenta entre átomos del mismo elemento o entre átomos con muy poca diferencia de electronegatividad.
- ___ Es un ejemplo H_3O^+ y NH_4^+ .

6. Marca con una cruz el tipo de enlace que presenta la molécula

A) H_2O

Covalente polar	Covalente no polar	Covalente coordinado	Iónico
-----------------	--------------------	----------------------	--------

B) N_2

Covalente polar	Covalente no polar	Covalente coordinado	Iónico
-----------------	--------------------	----------------------	--------

C) KCl

Covalente polar	Covalente no polar	Covalente coordinado	Iónico
-----------------	--------------------	----------------------	--------

D) CH_4

Covalente polar	Covalente no polar	Covalente coordinado	Iónico
-----------------	--------------------	----------------------	--------

7. Contesta las siguientes preguntas.

¿Qué importancia estructural reviste la presencia del enlace covalente en las macromoléculas?

8. A partir de la tabla de respuestas escribe el nombre del enlace que corresponda a cada descripción

	Sucede cuando una molécula con dipolo permanente repele los electrones de otra molécula, “induciendo” un momento dipolar.						
	Se forma entre un enlace polar, como N-H, O-H o F-H y un átomo electronegativo, O, N o F. Se establece cuando un átomo de hidrógeno sirve como puente entre dos átomos electronegativos.						
	Son las fuerzas de atracción entre moléculas polares. Se establecen atracciones cuya intensidad depende de la carga de su dipolo.						
	Aunque las moléculas no sean polares, el movimiento azaroso de los electrones forma dipolos instantáneos. Las fuerzas de dispersión aumentan con la masa molar.						
	Son fuerzas de atracción entre las moléculas, y son las principales responsables de las propiedades macroscópicas de las moléculas.						
	Se explican por interacciones electrostáticas. Son atracciones entre un ión y el polo de carga opuesta de una molécula polar. La magnitud de la atracción aumenta con la carga del ión y la carga del dipolo. Son los enlaces intermoleculares más fuertes.						
Tabla de Respuestas							
Fuerzas ión-dipolo	Fuerzas Intermoleculares	Fuerzas de dispersión (fuerzas de London)	de	de	Enlace de Hidrógeno	Fuerza Dipolo-dipolo inducido	Fuerza Dipolo-dipolo

9. Explica la diferencia entre el enlace intramolecular (IA) y el intermolecular (IE)

10. Clasifica cada uno de los siguientes enlaces como IA o IE, según correspondan

- Puente salino
 Puente disulfuro
 Iónico
 Covalente polar
 Fuerzas de Van der Waals
 Covalente no polar
 Covalente coordinado
 Puente de hidrógeno

11. Representa mediante un dibujo los siguientes enlaces:

- A. Puente disulfuro
- B. Dipolo –dipolo
- C. Puente de hidrógeno

12. Completa la siguiente tabla con los datos que se piden a continuación

Función Química	Fórmula y nombre del grupo funcional	Fórmula general	Su nombre termina en	Ejemplo
Alcanos				
Alquenos				
Alquinos				
Alcoholes				
Cetonas	Carbonilo, C=O	$R-CO-R$	ONA	Dihidroxicetona Fructosa
Aldehídos				
Ácido carboxílico				
Esteres				
Éteres				
Aminas				
Amidas				
Fosfatos				

13. Lee la siguiente lectura: “*Niveles de organización estructural del cuerpo humano*” y a partir de ella subraya lo que consideres importante y contesta las preguntas que a continuación se presentan.

Niveles de organización estructural del cuerpo humano

¿Cómo se encuentra organizado el cuerpo humano?

Para todos es bien conocido la existencia de aparatos como el circulatorio, el digestivo, entre otros; que estamos constituidos de diferente tipos de órganos y por ende de células; sabemos también sobre la existencia de los átomos y moléculas.

¿Pero cómo se encuentra organizada la estructura del cuerpo humano? Para responder a esta pregunta podemos dividirlo en cinco niveles:

Primer Nivel: atómico

Los átomos son la menor proporción de la materia que posee las propiedades características de un elemento químico. En la tabla periódica podemos encontrar muchos elementos químicos, pero no todos poseen una función en nuestro cuerpo.

Aquellos átomos que forman la materia viva se les denomina Bioelementos. Estos se clasifican de acuerdo a su abundancia en el cuerpo en:

Elementos primarios

Son los más abundantes en la materia viva e incluyen al Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Azufre (S), los cuales representan el 96 % del peso sólido de la materia viva.⁴ Estos elementos tienden a formar enlaces de tipo covalente, gracias a lo cual se forman una amplia diversidad de moléculas importantes para la vida.

Elementos secundarios

Constituyen el 4.5% del peso seco de la célula y son el Sodio (Na^+), Potasio (K^+), Cloro (Cl^-), Hierro (Fe^{++} y Fe^{+++}), Magnesio (Mg^{++}) y Calcio (Ca^{++}).⁵ Estos elementos desempeñan importantes funciones como transmisión de impulsos nerviosos, contracción muscular, actividad enzimática, correcto funcionamiento de la hemoglobina, entre otras.

Oligoelementos

Como el Manganeseo (Mn^{++}), Cobre (Cu^{+} y $^{++}$), Yodo (I), Zinc (Zn^{++}), Selenio (Se^{-}), Litio (Li^+), Molibdeno (Mo^{++++} , $^{++++}$, $^{++++}$), Vanadio (Va^{++++} , $^{++++}$, $^{++++}$), Cobalto (Co^{++} , $^{+++}$), etc. La proporción de estos elementos apenas si representa el 0.5 % del peso seco de la célula, sin embargo, su presencia es de vital importancia para la vida.⁴

Segundo Nivel: molecular

La unión de dos o más átomos de forma ordenada se le denomina molécula. Las moléculas que forman la materia viva se denominan biomoléculas y son: carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y agua.

Los carbohidratos son la primera fuente de energía para el cuerpo. Como ejemplo de este grupo tenemos a la glucosa, la fructosa, sacarosa, lactosa, almidón y glucógeno. Constituyen la mayor proporción de la dieta tanto como el 80 % y son los menos abundantes en la composición del cuerpo humano. Y aunque esta es una de sus funciones principales, también realizan otras de vital importancia en los organismos.

Los lípidos tienen como funciones ser reserva de energía en forma de triglicéridos; funciones hormonales como las hormonas esteroideas; estructurales como parte de la membrana celular, etc. El contenido de grasa corporal en las mujeres varía entre un 11 y 21 % y para los hombres del 9 al 19 % del peso corporal.⁶ Sin embargo, al igual que los carbohidratos, los lípidos llevan a cabo funciones importantes más allá de una simple reserva de energía.

Las proteínas son quienes realizan más funciones que cualquier otra biomolécula, por tanto su abundancia en dentro del cuerpo es considerable. Dentro de sus funciones se encuentran formar tejidos, ser transportadores (hemoglobina), formando parte del sistema inmune (anticuerpos y proteínas de complemento), entre muchas otras.

Representan cerca del 17 % del peso corporal de un individuo.⁷ A diferencia de los carbohidratos y los lípidos, ésta no se almacena.

Los ácidos nucleicos los encontramos en forma de ADN (ácido desoxirribonucleico) y ARN (ácido ribonucleico) y son quienes se encargan de almacenar y transmitir el material genético de las células.

El agua componen entre la mitad y tres cuartas partes del peso corporal; es una molécula transportadora, sirve como medio para reacciones químicas, es disolvente de muchas sustancias, entre muchas otras.

Existen otras moléculas importantes para el buen funcionamiento de nuestro metabolismo: **las vitaminas**. Estas se dividen en dos grupos: las hidrosolubles (vitaminas del complejo B, C y las liposolubles (A, D, E y K).

Tercer nivel: celular

La célula es la unidad estructural y funcional del cuerpo y esta constituida por las biomoléculas. De acuerdo a las investigaciones científicas los humanos posemos aproximadamente un total de 37,2 billones de células.⁸ En el interior de cada una de ellas, se llevan a cabo cientos de reacciones químicas para lograr la supervivencia de nuestro organismo.

Cuarto nivel: tisular

Un conjunto de células que poseen una misma estructura y función da como resultado un tejido. Tejidos distintos trabajando juntos para realizar una función en específico forman un órgano. Varios órganos estructuralmente iguales constituyen un sistema, mientras que un aparato está integrado por órganos con estructuras diferentes. La asociación de todo lo anteriormente mencionado da como resultado un organismo.

Quinto nivel: organismo

De acuerdo al diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, "un *organismo es un ser viviente; un conjunto de órganos del cuerpo animal o vegetal y de las leyes por que se rige*". En nuestro contexto, los procesos metabólicos que en él se llevan a cabo son los que rigen el buen funcionamiento del cuerpo humano.

14. Relaciona ambas columnas y escribe dentro del paréntesis el número correcto. Las respuestas se pueden repetir.

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Biomolécula presente en abundancia ()
después del agua en la composición
molecular del cuerpo humano. | A. Ácidos
nucleicos |
| 2. Son ejemplos: Ca^{++} , Cl^- , Mg^{++} , P^+ , K^+ , Na^+ () | B. Agua |

- | | | |
|---|-----|-------------------|
| 3. Son ejemplos: C, H, O, N | () | C. Carbohidratos |
| 4. Son ejemplos: Cu^{++} , Co^{++} , Fe^{+++} , Mn^{++} y Zn^{++} . | () | D. Macroelementos |
| 5. Biomolécula presente de un 60 a 70% de la composición molecular del cuerpo humano. | () | E. Lípidos |
| 6. Son importantes para la vida debido a la tendencia de formar enlaces covalentes, lo cual da lugar a la enorme diversidad de compuestos químicos. | () | F. Primarios |
| 7. Son los más abundantes y se encuentran presenten en todos los organismos | () | G. Proteínas |
| 8. Son metales, participan en la catálisis de enzimas | () | H. Oligoelementos |
| 9. Biomolécula presente en menor abundancia en la composición molecular del cuerpo humano | () | I. Secundarios |
| | | J. Vitaminas |

Referencias

Anon. La teoría del Big Bang. Un Universo en expansión. *GeoEnciclopedia*. S. F. <http://www.geoenciclopedia.com/la-teoria-del-bing-bang/> (última consulta 1 de mayo del 2017).

Bioenciclopedia. Composición del Cuerpo Humano. *Bioenciclopedia*. 13 Julio 2015. <http://www.bioenciclopedia.com/composicion-del-cuerpo-humano/> (último acceso 1 mayo 2017).

Camaño A. Secuenciación didáctica para el Aprendizaje de los modelos de enlace. *Alambique Didáctico de las Ciencias Experimentales*. Num 86, pp 39-45. http://s3.amazonaws.com&academia.edu.documents/50663376/Secuenciacion_didactica_Caamano.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1493683827&Signature=tPmngZqqPA7SI3KYPSHig58Dhc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DENLACE_QUIMICO_Y_ESTRUCTURA_Secuenciacion.pdf

Casas A. ¿Qué había antes del Big Bang?. *El país*. 27 de noviembre de 2015. http://elpais.com/elpais/2015/11/17/ciencia/1447754148_458128.html (último acceso 14 de octubre de 2016).

Contreras R. La Teoría de Oparin del Origen de la Vida. *La Guía*. 20 Noviembre 2015. <http://biologia.laguia2000.com/evolucion/la-teoria-de-oparin-del-origen-de-la-vida> (último acceso 1 mayo 2017).

Flores J. ¿Qué es la teoría del Big Bang. *Muy interesante*. Febrero 2016 <http://www.muyinteresante.es/curiosidades/preguntas-respuestas/big-bang> (último acceso 1 mayo 2017).

García Flores E. Los Elementos Básicos de la Vida. Universidad Autónoma de Hidalgo. Septiembre 2016. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n2/e2.html> (último acceso 1 mayo 2017).

Nicolás A. ¿Qué son las proteínas?. *Una sencilla explicación*. 10 Agosto de 2016. <https://nutricioncompleta.net/2016/08/10/una-sencilla-explicacion-de-las-proteinas/> (último acceso 1 mayo 2017).

National Geographic. Y tú ¿cuántas células tienes?. *National Geographic España*. 2 de diciembre de 2015. <http://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/y-tu-cuantas-celulas-tienes-9939>(último acceso 14 de octubre del 2016).

Real Academia de la Lengua Española. *Diccionario de la Lengua Española*. <http://dle.rea.es/>

Salud y Medicinas. Grasa Corporal, sus tipos y funciones. *Salud y Medicinas. com.mx*. 6 abril de 2017. <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/obesidad/temas-relacionados/grasa-corporal.html> (última fecha de acceso 1 mayo del 2017).

Estructura y funciones biológicas del agua

JIMÉNEZ-RUIZ, Edgar Iván

Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo. Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P.
63190 Tepic, Nayarit. México.

A. Montes, M. Bañuelos, J. Bernal, E. Jiménez, J. Vidales, B. Lopez, L. Ortega (Dir.'s) Guía didáctica de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica Básica. -©ECORFAN, Tepic Nayarit-México, junio, 2017.

Estructura y funciones biológicas del agua

*El agua es la fuerza motriz de toda la naturaleza,
Las reacciones ácido-base son cruciales en muchos procesos bioquímicos*

Introducción

En los sistemas vivos el agua es la sustancia más abundante constituyendo el 70% o más del peso de la mayoría de organismos. Los primeros organismos vivos de la Tierra aparecieron en un entorno acuoso y el curso de la evolución ha sido dictado en gran parte por las propiedades del medio acuoso en que se inició la vida.² Debido a su composición y estructura, se considera una sustancia de gran importancia para la vida. El elevado punto de fusión y ebullición de este elemento son imprescindibles para que se encuentre en estado líquido a la temperatura de la Tierra.

Su alto calor específico la convierte en un excepcional amortiguador y regulador de los cambios térmicos, manteniendo la temperatura corporal constante. El alto valor del calor de vaporización permite eliminar, por medio del sudor, grandes cantidades de calor preservándonos de los “golpes de calor”. Otra propiedad que hace que esta molécula sea única es su amplia capacidad como disolvente de sustancias polares. Debido a que somos mayoritariamente agua, la gran mayoría de las reacciones químicas producidas en nuestro interior se realizan en medio acuoso. Además, el transporte de nutrientes y metabolitos y la excreción de sustancias de desecho también se realiza a través del agua.¹

De acuerdo a las propiedades relacionadas con su estructura, el agua realiza funciones biológicas de importancia para el mantenimiento de la vida:

- Es el disolvente de numerosas sustancias.
- Es el medio donde se realizan las reacciones metabólicas.
- Posee una función activa en la estructura celular.
- Tiene función mecánica amortiguadora en el interior del organismo.
- Participa como “vehículo” en el transporte de sustancias en el interior del organismo y en su intercambio con el medio ambiente.
- Contribuye a la regulación de la temperatura corporal.
- Es el hábitat de muchas especies.

Las funciones del agua en los seres vivos son muy importantes para la supervivencia de estos y están estrechamente relacionadas con las propiedades físico-químicas.³

1. Lee el enunciado y escribe sobre la línea el concepto correcto:

- Na⁺
- Hidrófobas
- Fuente del agua en el organismo
- La vida media de los puentes de Hidrógeno
- K⁺
- Dipolo
- Enlace covalente
- Tensión superficial
- Cl⁻
- Disolvente
- Puente de hidrógeno
- Hidrófila

1. Es la interacción de las moléculas del agua en la superficie de ésta la cual hace que se comporta como una cama elástica: _____
2. Enlace formado por los dos átomos de hidrógeno que se unen a un átomo de oxígeno: _____
3. Se puede obtener de algunas reacciones del metabolismo, del aporte de nutrientes y de su ingesta directa: _____
4. Característica de la estructura química del agua derivada del oxígeno cargado negativamente y el hidrógeno con carga positiva _____
5. Representa el tiempo en el éstos enlaces se forman y rompen entre las moléculas de agua por la acción de la energía cinética: _____
6. Molécula que tiene afinidad por el agua: _____
7. Sustancias que son repelidas por el agua o que no se pueden mezclar con ella: _____
8. Cation presente en mayor concentración en el líquido extracelular (140 mEq/L): _____
9. Cation presente en mayor concentración en el líquido intracelular (140 mEq/L) _____
10. Anión presente en mayor concentración en el líquido extracelular (110 mEq/L) _____

2. Lee los siguientes enunciados y analiza si existe(n) palabra(s) incorrecta(s), si es así subráyala(s) y escribe sobre la línea la palabra correcta.

A. La ósmosis consiste en el paso de solutos a través de una membrana semipermeable:

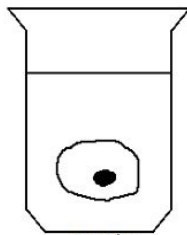
B. La ósmosis es un mecanismo de difusión pasiva: _____

C. El agua pasa de una zona de alta concentración osmolar a otra de menor concentración osmolar: _____

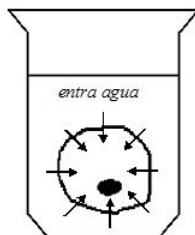
D. El objetivo del ósmosis es diluir la zona más osmolar (con mayor concentración de soluto):

E. La ósmosis es la medida de la capacidad de una solución para modificar el volúmen de las células mediante la alteración de su contenido de agua: _____

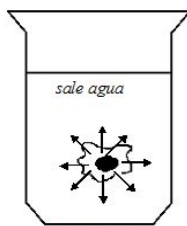
3. Las siguientes imágenes representan un eritrocito sometido en tres soluciones distintas. Marca con una cruz dentro del paréntesis las características al cual correspondan de cada imagen



- () Es una solución hipotónica
- () La célula no aumenta su tamaño
- () Se tiene la misma concentración dentro y fuera de la célula



- () Es una solución hipertónica
- () Se presenta movimiento de agua hacia el interior de la célula
- () La célula aumenta de tamaño, porque su interior es más osmolar su concentración



- () Es una solución isotónica
- () El agua sale de la célula y disminuye su tamaño.
- () La célula disminuye de tamaño, porque es más osmolar su ambiente extracelular

4. Un día haciendo deporte Gloria se lastimó el pie y éste se le hinchó; el médico al que acudió le recomendó introdujera el pie en agua con abundante sal. Al paso de los días el pie fue desinflamándose ¿Explica a qué se debió este cambio?

5. Menciona usos del principio osmótico en la industria alimentaria. Cita por lo menos dos ejemplos de ellos.

6. ¿Cuál es el contenido de agua?

- A. Líquido intracelular: _____
- B. Líquido extracelular: _____
- C. Hígado _____
- D. Músculo _____
- E. Cerebro _____
- F. Hueso _____
- G. Sangre _____

7. Explica el uso de la administración por vía intravenosa de una solución salina fisiológica (solución estéril de cloruro de sodio al 0,9%) y una solución glucosa-dextrosa al 5%

8. Relaciona ambas columnas y escribe dentro del paréntesis el número correcto.

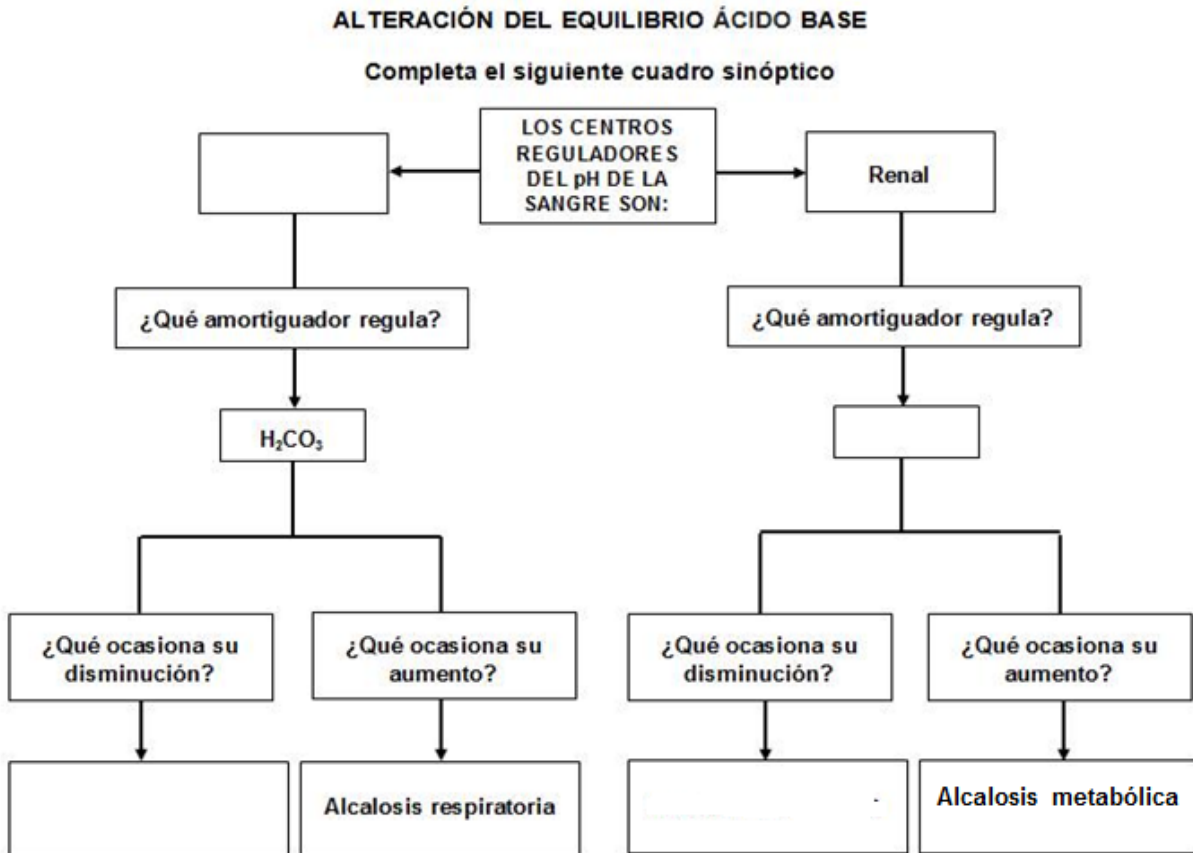
- | | |
|--|---------------------------|
| A. Sustancias que son capaces de liberar protones (H^+) y a las bases como aquellas sustancias que pueden liberar iones OH^- | () Concepto de Arrhenius |
| B. Sustancia capaz de aportar protones y base aquella sustancia capaz de captarlos | () Alcalino o básico |
| C. Significa potencial de hidrógeno | () pH |
| D. ¿Valores entre 1 y 6 indican un pH? | () Neutro |
| E. ¿Valores entre 8 y 14 indican un pH? | () Concepto de Brönsted- |
| | () Ácido |

9. Lee los siguientes enunciados y subraya la letra correcta.

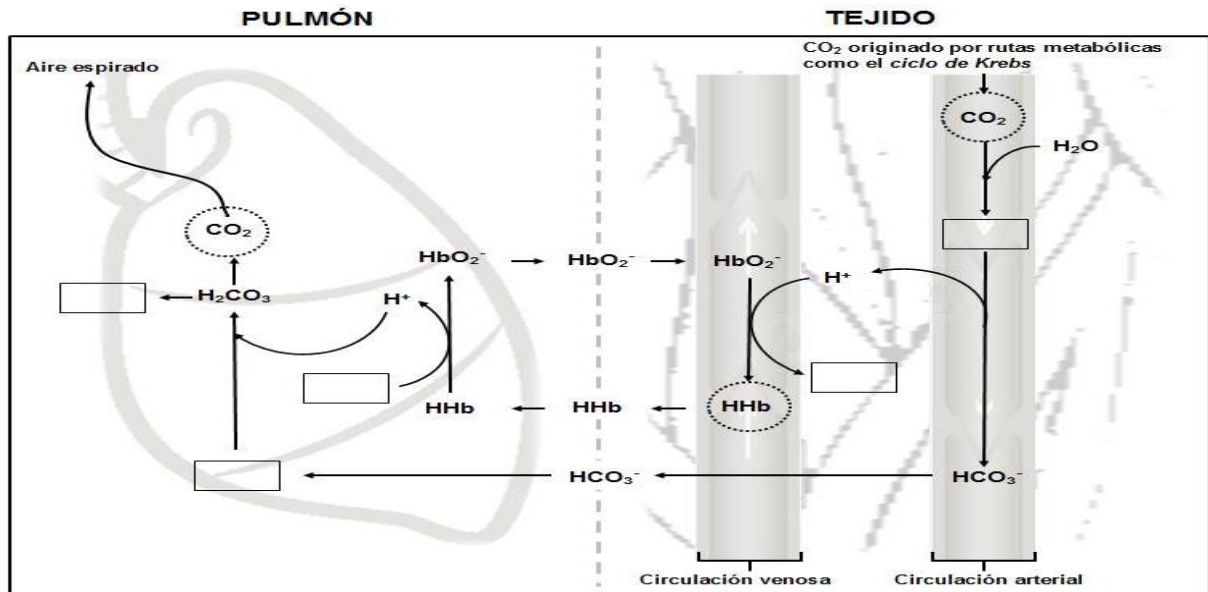
1. Corresponde al pH venoso y arterial respectivamente:
1) 7.45 y 7.35 2) 7.35 y 7.45 3) 7.0 y 7.35 4) 7.45 y 8.0
2. Intervalo de de pH de la sangre compatible con la vida:
1) 1-14 2) 7-14 3) 7-14 4) 7.0-7.7
3. Intervalo de pH de la sangre:
1) 7.0-7.35 2) 7.4-7.8 3) 7.35-7.45 4) 5.0-7.0
4. Intervalo de pH de la orina:
1) 7.0-7.35 2) 1.4-10 3) 4.6-8.0 4) 1.0-7.7
5. El organismo dispone de tres mecanismos que permiten regular el pH de los líquidos orgánicos: los amortiguadores fisiológicos y el sistema respiratorio, ¿cuál de ellos falta?
1) Aparato urinario 2) Corazón 3) Páncreas 4) Pulmón
6. Evitan los cambios bruscos del pH de la sangre al añadir un ácido o una base fuerte:
1) Sales 2) Amortiguadores 3) Iones 4) Coloides
7. Constituyen la pareja más importante de los amortiguadores fisiológicos y es la más abundante:
1) $\text{H}_2\text{CO}_3\text{-HCO}_3$ 2) Hb-HHb 3) $\text{HP0}_2\text{-HP0}_3$ 4) $\text{NH}_3\text{-NH}_2$
8. Participa sólo en el centro respiratorio:
1) $\text{H}_2\text{CO}_3\text{-HCO}_3$ 2) Hb-HHb 3) $\text{HP0}_2\text{-HP0}_3$ 4) $\text{NH}_3\text{-NH}_2$
9. Su participación es muy importante en la orina, ya que impide la formación de HCl:
1) $\text{H}_2\text{CO}_3\text{-HCO}_3$ 2) Hb-HHb 3) $\text{HP0}_2\text{-HP0}_3$ 4) $\text{NH}_3\text{-NH}_2$

10. Si el pH de la sangre desciende por debajo de 7.35, ¿qué consecuencias producirá?

11. Complementa el siguiente cuadro sinóptico:



12. Complementa el siguiente esquema:



13. Marca con una cruz los enunciados correctos, observando el esquema anterior:

En tejidos

- Los tejidos como producto de su metabolismo forman CO₂.
- La unión del agua con el CO₂ forman ión bicarbonato.
- La hemoglobina amortigua la caída de pH liberando el O₂ y recibiendo el H⁺ del ácido carbónico, convirtiéndose en hemoglobina ácida o reducida.
- El ión bicarbonato amortigua el pH en la sangre ante la presencia de hemoglobina ácida en la sangre venosa.
- Por lo anterior, el pH de la sangre venosa es de 7.4.

En los pulmones

- La hemoglobina se oxigena cuando respiramos.
- La hemoglobina ácida o reducida se disocia donando su hidrógeno al ácido carbónico, formándose ión bicarbonato.
- El ión bicarbonato se disocia a su vez en ácido carbónico y agua.
- El CO₂ formado en tejidos finalmente se elimina por el aire expirado.

Referencias

1. Alcazar-Arroyo R, Albalate-Ramón M, De Sequera Ortíz P. Trastornos del metabolismo ácido-base. En: Lorenzo V, López-Gómez JM, editores. Nefrología al día. <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-trastornos-del-metabolismo-acido-base-22> (último acceso domingo 30 de abril de 2017).
2. Carbajal-Azcona A, González-Fernández M. Propiedades y funciones biológicas del agua. En: Pilar-Vaquero MP, Toxqui L, editores. Agua para la Salud: pasado, presente y futuro. España: CSIC; 2012. p 33-45.
3. Nelson DL, Cox MM. Lehninger: Principles of Biochemistry. 5th ed. New York: WH Freeman and Company; 2009. p 1296.
4. <http://www.infobiologia.net/2011/08/importancia-biologica-del-agua.html> (último acceso jueves 13 de octubre de 2016).

Química de carbohidratos

VIDALES-PAZ, Juana Edelia, LÓPEZ-RIOJAS, Brenda Gabriela & ORTEGA-CERVANTES Laura

Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo. Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P. 63190 Tepic, Nayarit. México.

A. Montes, M. Bañuelos, J. Bernal, E. Jiménez, J. Vidales, B. Lopez, L. Ortega (Dir.'s) Guía didáctica de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica Básica. -©ECORFAN, Tepic Nayarit-México, junio, 2017.

Química de carbohidratos

*Los científicos dicen que estamos hechos de átomos,
Yo creo que estamos hechos de historias
-Eduardo Galeno*

Introducción

Los carbohidratos también llamados hidratos de carbono o azúcares, son los compuestos orgánicos más abundantes en la naturaleza, y los más consumidos por los seres humanos, en muchos países constituyen entre 50 y 80% de la dieta poblacional. Como indica su nombre, los hidratos de carbono —o carbohidratos— (CHO) son compuestos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, presentan la fórmula general $C_x(H_2O)_n$, y tienen estructura de polihidroxialdehído o de polihidroxiacetona.¹ en proporción C:H:O = 1: 2: 1: .² Otros de los nombres que reciben éstos compuestos orgánicos son glúcidos o glícidos.⁴ y también sacáridos.²

Con base a su masa, son la clase más abundante de moléculas biológicas más abundantes en la tierra. Aunque todos los organismos pueden sintetizar los carbohidratos muchos de ellos se sintetizan en organismos fotosintéticos como bacterias, algas y plantas.³ Tienen una amplia gama de propiedades químicas, físicas y fisiológicas. Pueden afectar la saciedad, la glucosa y la insulina sanguínea, el metabolismo de los lípidos y, por medio de la fermentación, ejercen un mayor control en la función del colon: regulación del tránsito y del hábito intestinal, el metabolismo y el balance de la flora comensal y la salud de la célula epitelial del colon. Pueden ser también inmunomoduladores e influenciar la absorción del calcio.⁵

Otras de sus funciones importantes son formar parte de los glucolípidos y glucoproteínas componentes de membrana y receptores.⁶

Los hidratos de carbono habitualmente se unen con otros hidratos de carbono mediante enlaces glucosídicos para formar disacáridos, trisacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Los sacáridos compuestos de un único azúcar se denominan homoglicanos, mientras que los sacáridos con una composición compleja reciben el nombre de heteroglicanos. El nombre de las estructuras más complejas incluye no sólo la denominación de los componentes azucarados, sino también la conformación del anillo de los azúcares, la configuración anomérica del enlace entre los azúcares, el punto de unión de un azúcar con otro y la naturaleza del átomo implicado en el enlace, normalmente un oxígeno o enlace O-glucosídico, a veces un nitrógeno o enlace Nglucosídico, como veremos, todas éstas características química y particulares, darán origen a diferencias bioquímicas y de nutrición notables.⁷

1. Contesta las siguientes preguntas

A. ¿Cuál es la fórmula general de los carbohidratos?

B. ¿Considerando su estructura Fisher, explica por qué químicamente se definen a los carbohidratos como derivados aldehídicos o cetónicos de alcoholes polihidroxílicos?

B. ¿Sabor dulce es sinónimo de carbohidrato? ¿Por qué?

2. Dibuja o pega imágenes donde representes por lo menos cinco funciones que realizan los carbohidratos (que no incluyan la producción de energía)**3. Elabora un diagrama de llaves donde clasifiques a los carbohidratos: A) Por su grupo funcional, B) Por función, C) Por composición, D) Por su número de carbonos, E) Por su número de unidades monoméricas, f) Por su tipo de digestión y absorción.**

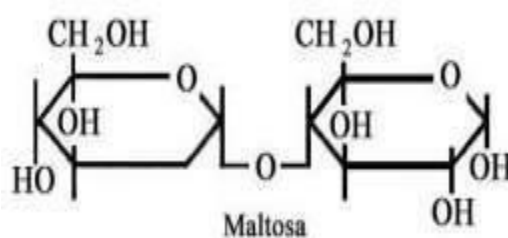
4. Resuelve las siguientes preguntas:

A. ¿Qué es un isómero?

B. ¿Glucosa y fructosa, Gliceraldehído y Dihidroxicetona son isómeros? ¿Por qué?

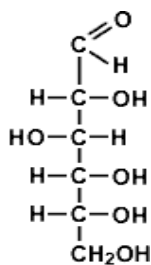
5. Observa las imágenes y escribe sobre la línea lo que consideres correcto

A. Por el número de unidades monoméricas ¿Qué es? _____



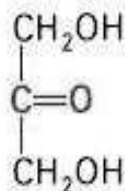
[1]

B. Por su número de carbonos ¿Qué es? _____



[2]

C. Por su grupo funcional ¿Qué es? _____

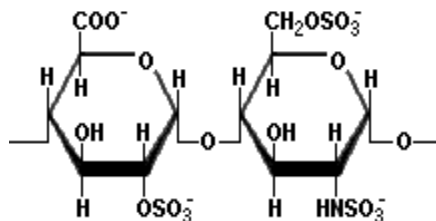


[3]

D. Por su composición es un carbohidrato

¿Simple o compuesto? _____

¿Homopolisacárido o heteropolisacárido? _____



[4]

6. Relaciona ambas columnas, escribiendo dentro del paréntesis el número que corresponda el tipo de isomería:

() Epímeros

() Levógiros -destrógiros

() Formas D y L

() Anómeros

() Aldosa-cetosa

() Formas cíclicas

1. Isomería de función

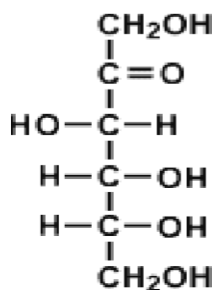
2. Isomería espacial

3. Isomería óptica

7. Contesta las siguientes preguntas:

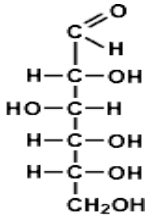
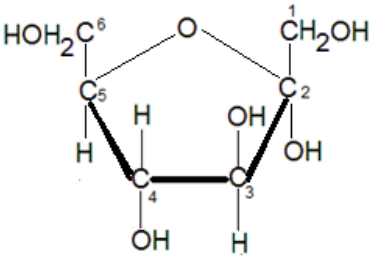
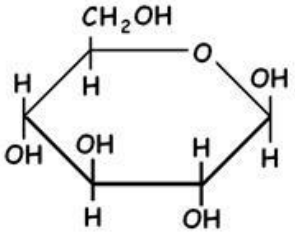
A) ¿Qué es un carbono quiral?

B) ¿Cuántos carbonos quirales contiene la siguiente estructura? _____ Señálalos

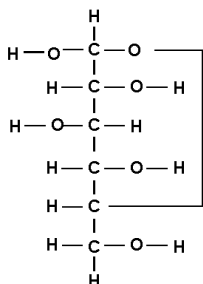


[5]

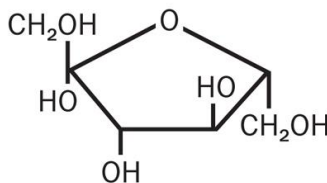
8. Selecciona la opción correcta y explica el porqué de tu respuesta.

<p>¿Es una forma D o L?</p>  <p>[6]</p>	<p>¿Por qué?</p>
<p>¿Es un anómero α (alfa) o β (beta)</p>  <p>[7]</p> <p>¿Es una forma Harworth: piránica o furánica?</p>	<p>¿Por qué?</p> <p>¿Por qué?</p>
<p>¿Es una forma Harworth: piránica o furánica?</p>  <p>[8]</p>	<p>¿Por qué?</p>

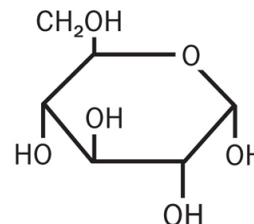
9. Escribe sobre la línea si el enlace que presenta la estructura es hemiacetalico o hemiacetalico y colorea dicho enlace



[9]



[10]



[11]

10. Relaciona el nombre del monosacárido con su función biológica escribiendo dentro del paréntesis el número correcto. Sobra un número

- () Aldotriosa intermediario de la vía de glucólisis
 () Pentosa componente del ADN
 () Hexosa presente en la leche
 () Pentosa componente del ARN
 () Fuente principal de energía del metabolismo animal.
 () Cetotriosa intermediario de la vía de glucólisis

Ribosa
 Glucosa
 Gliceraldehído
 Ribulosa
 Galactosa
 Desoxirribosa
 Dihidroxicetona

11. Escribe dentro del paréntesis el número que corresponda al monosacárido derivado y señala el grupo funcional que así lo define

Ácidos de azúcares	()	()
Aminoazúcares	()	()
Fosfatos de éster	()	()
Desoxiazúcar	()	()

12. Une dos glucosas mediante un enlace O-glucosídico α -1-4 y α -1-6. Señalando cómo ocurre la reacción de deshidratación entre los azúcares

Estructura química de las dos α -glucosas	Estructura del disacárido formado con enlace α -1-4
Estructura química de dos α glucosas	Estructura del disacárido formado con enlace α -1-6

13. Complementa el siguiente cuadro sinóptico del tema de disacáridos

	Fuente, azúcares y enlaces que presenta
Sacarosa	
Lactosa	
Maltosa	
Celobiosa	

14. Escribe la respuesta correcta

- A) Polisacárido que representa una fuente de energía de las plantas _____
- B) Se almacena principalmente en el hígado o músculo _____
- C) Su función es anticoagulante _____
- D) ¿Qué nombre recibe la parte del almidón que contiene glucosas unidas por enlaces α 1-4 y es de forma helicoidal? _____
- E) Se encuentra en hongos y exoesqueleto de crustáceos e insectos _____
- F) Forma parte de la matriz extracelular de tejido conjuntivo, cartílagos y tendones, líquido sinovial y humor vítreo del ojo _____
- G) Se localiza en la piel tendones y vasos sanguíneos _____

Referencias

1. Badui, D. Química de los alimentos. 5ª. edición. Ed. Pearson Educación, México, 2013.
2. Appleton Vanvergen. Lo esencial del metabolismo y nutrición. 4ª edición. Ed. Elsevier 2013. España.
3. Murray, Bender y Botham. Harper. Bioquímica Ilustrada. 28a. Edición. Editorial McGraw-Hill 2013.
4. Mollinedo, P., Benavides, C. Carbohidratos. Rev. Act. Clin. Med [online]. 2014, vol.41, pp. 2133-2136. ISSN 2304-3768. Recuperado 12/Oct/2016.
5. De la Plaza, M., Llanos, P., Pelayo, M., Zugasti. Revisión actualizada de los Hidratos de carbono. Su implicancia en el tratamiento nutricional de Diabetes. http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_14/num_2/RSAN_14_2_8_8.pdf Recuperado 15/Oct/2016.
6. DM, V. Texto de Bioquímica. 6ª. edición. Ed. Jaypee Highlights- Cuéllar Ayala. 2011. México.
7. Baynes, J. Bioquímica Médica. 4ª edición. Ed. Mosby-Elsevier. 2015. España.

[1] https://www.google.com.mx/search?q=maltosa&rlz=1C1ASRM_enMX617MX619&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiUmKyn2MrTAhVM5GMKHQ5UCG4Q_AUICGgB&biw=1536&bih=760#imgrc=UQrFrznZAd-toM:

[2] https://www.google.com.mx/search?q=GLUCOSA&rlz=1C1ASRM_enMX617MX619&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjXoY2E2crTAhUN1GMKHXdjAmkQ_AUIBigB&biw=1536&bih=760#imgrc=axitwX67uO0BjM:

[3] https://www.google.com.mx/search?q=dihidroxiacetona&rlz=1C1ASRM_enMX617MX619&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjK8a6_2crTAhUH0mMKHWkbBYoQ_AUIBigB&biw=1536&bih=760#imgrc=zeV7cocoGTcpiM:

[4] https://www.google.com.mx/search?q=heparina&rlz=1C1ASRM_enMX617MX619&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjti5aG2srTAhVU3WMKHTfDB_IQ_AUIBigB&biw=1536&bih=760#tbm=isch&q=estructura+quimica+heparina&imgrc=BbBnj5lrBm78OM:

[5] https://www.google.com.mx/search?q=heparina&rlz=1C1ASRM_enMX617MX619&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjti5aG2srTAhVU3WMKHTfDB_IQ_AUIBigB&biw=1536&bih=760#tbm=isch&q=fructosa+fisher&imgrc=Dg7F9W1cWSb-gM:

[6] https://www.google.com.mx/search?q=heparina&rlz=1C1ASRM_enMX617MX619&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjti5aG2srTAhVU3WMKHTfDB_IQ_AUIBigB&biw=1536&bih=760#tbm=isch&q=fructosa+fisher

[7]https://www.google.com.mx/search?q=GLUCOSA+CON+ENLACE+HEMIACETALCO&rlz=1C2ASRM_enMX617MX719&tbm=isch&imgil=f32yVcU_tEW9UM%253A%253BmFfwAWIssWW6HM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Ftertuliadeamigos.webcinar.io.com%25252Fbiocou02.html&source=iu&pf=m&fir=f32yVcU_tEW9UM%253A%252CmFfwAWIssWW6HM%252C_&usg=__4UGfG4BtDACsbFj0bnk1RTYXGp0%3D&biw=1536&bih=760&ved=0ahUKEwjznOTYtMzTAhUX1WMKHQ0pDMcQyjcINQ&ei=dPcFWfOSDZeqjwON0rC4DA#tbm=isch&q=ciclizacion+de+la+glucosa&imgrc=51PrfF94Um8B8M:

[8]https://www.google.com.mx/search?q=heparina&rlz=1C1ASRM_enMX617MX619&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjti5aG2srTAhVU3WMKHTfDB_IQ_AUIBiG&biw=1536&bih=760#tbm=isch&q=glucopiranososa&imgrc=EQiPiKl3GLzFYM:

[9]https://www.google.com.mx/search?q=GLUCOSA+CON+ENLACE+HEMIACETALCO&rlz=1C2ASRM_enMX617MX719&tbm=isch&imgil=f32yVcU_tEW9UM%253A%2BmFfwAWIssWW6HM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Ftertuliadeamigos.webcinar.io.com%25252Fbiocou02.html&source=iu&pf=m&fir=f32yVcU_tEW9UM%253A%252CmFfwAWIssWW6HM%252C_&usg=__4UGfG4BtDACsbFj0bnk1RTYXGp0%3D&biw=1536&bih=760&ved=0ahUKEwjznOTYtMzTAhUX1WMKHQ0pDMcQyjcINQ&ei=dPWfOSDZeqjwON0rC4DA#tbm=isch&q=ciclizacion+de+la+glucosa&imgrc=3PtkLzAowimgM:

[10]https://www.google.com.mx/search?q=GLUCOSA+CON+ENLACE+HEMIACETALCO&rlz=1C2ASRM_enMX617MX719&tbm=isch&imgil=f32yVcU_tEW9UM%253A%3BmFfwAWIssWW6HM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Ftertuliadeamigos.webcindario.com%25252Fbiocou02.html&source=iu&pf=m&fir=f32yVcU_tEW9UM%253A%252CmFfwAWIssWW6HM%252C_&usg=__4UGfG4BtDACsbFj0bnk1RTYXGp0%3D&biw=1536&bih=760&ved=0ahUKEwjznOTYtMzTAhUX1WMKHQ0pDMcQyjcINQ&ei=dPcFWfOSDZeqjwON0rC4DA#tbm=isch&q=fructosa&imgrc=xSGFPn7vgHO_gM:

[11]https://www.google.com.mx/search?q=GLUCOSA+CON+ENLACE+HEMIACETALCO&rlz=1C2ASRM_enMX617MX719&tbm=isch&imgil=f32yVcU_tEW9UM%253A%253BmFfwAWIssWW6HM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Ftertuliadeamigos

[12]https://www.google.com.mx/search?q=estructura+quimica+desoxirribosa&rlz=1C2ARM_enMX617MX719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiLqcjpxczTAhVN3mMKHwBUDscQ_AUIBigB&biw=1536&bih=760#imgrc=O1q2Ii2cthgX_M:

[13]https://www.google.com.mx/search?q=estructura+quimica+acido+glucuronico&rlz=1C2ASRM_enMX617MX719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjxhLSQxczTAhVU9WMKHe3CB6oQ_AUIBigB&biw=1536&bih=760#imgrc=7UTHhjEZTkxUIM:

[14]https://www.google.com.mx/search?q=estructura+quimica+glucosa+6p&rlz=1C2ASM_enMX617MX719&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjqi8H1xsZThVEKGMKHYfWAhUQsAQIQQ&biw=1536&bih=760#imgrc=9I2lAUqInECGRM:

[15]https://www.google.com.mx/search?q=estructura+quimica+glucosamina&rlz=1C2ARM_enMX617MX719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiG_9zXx8zTAhVbHGMKHfdCBeQQ_AUIBigB&biw=1536&bih=760#imgrc=1WkI5tgaS65POM:

Estructura química y funciones de los lípidos

BAUTISTA-ROSALES, Pedro Ulises & PALOMINO-HERMOSILLO, Apatzingan

Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo. Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P. 63190 Tepic, Nayarit. México.

A. Montes, M. Bañuelos, J. Bernal, E. Jiménez, J. Vidales, B. Lopez. L. Ortega (Dir.'s) Guía didáctica de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica Básica. -©ECORFAN, Tepic Nayarit-México, junio, 2017.

Estructura química y funciones de los lípidos

*El hombre nunca sabe de lo que es capaz hasta que lo intenta.
Charles Dickens*

Introducción

Los lípidos son presentados de manera negativa en distintos medios, desde comerciales de televisión, donde se promueven productos o sistemas milagrosos para deshacernos de ellos, comentarios en facebook, memes y un sinnúmero de dietas para eliminarlos de nuestro cuerpo. Sin embargo, los lípidos van más allá de la definición de “moléculas que no se mezclan con el agua” y “que nos hacen engordar”; muchos de ellos forman estrechas relaciones con el medio acuoso, gracias a la gran variedad de grupos funcionales en su estructura. Son representantes de los lípidos biomoléculas tan pequeñas como el glicerol y tan grandes como las ceras o el colesterol, el cual está formado por ciclos complejos de carbonos enlazados generando una molécula voluminosa.

Los lípidos son moléculas de primordial importancia para nuestro organismo, cumpliendo diversas funciones vitales, sin las cuales, simplemente no existiríamos. Entre estas funciones encontramos la capacidad de guardar energía en forma de triglicéridos¹, facultad que nos permite seguir trabajando sin desfallecer aun cuando pasamos largos periodos de ayuno, o de igual manera le permiten a un oso permanecer por largos periodos en hibernación consumiéndolos lentamente durante los crudos inviernos². Por otro lado, también forman membranas, estructuras que permitieron la aparición de las primeras formas de vida, en su interior se unieron ácidos nucleicos, proteínas, iones, metales y diversas sustancias concentrándose y permitiendo dar inicio a los complicados procesos necesarios para la vida¹.

Los lípidos pueden ser moléculas señalizadoras^{1,3}, permitiendo al organismo identificar invasores y agentes extraños, o en algunos casos células cancerígenas que deben ser eliminadas. Otros tipos de lípidos permiten al cuerpo reaccionar de manera inmediata a las condiciones del medio ambiente, como son los golpes, heridas y situaciones desfavorables. Estos lípidos pueden funcionar como mensajeros de señales específicas que permiten al organismo responder de manera específica³.

Otros lípidos como las vitaminas liposolubles pueden actuar en la modulación de procesos y su correcto funcionamiento, actuando como materia prima para formar cofactores de suma importancia en distintas reacciones enzimáticas. Además, este tipo de compuestos pueden funcionar como recubrimientos de los axones de las neuronas³, permitiendo el correcto flujo de los impulsos eléctricos. Cuando esta función aislante se ve comprometida, surgen problemas tan graves como la enfermedad de Alzheimer.

Todas estas funciones se deben a las características únicas de cada uno de los tipos de lípidos, es por ello que el reconocer las partes, estructura y particularidades de los distintos lípidos, resulta imprescindible para comprender todas y cada una de las funciones que realizan en el intrincado mundo natural.

1. Subraya con marca textos, la palabra o palabras incorrecta(s) de cada uno de los siguientes enunciados

- A. Los lípidos, son un grupo homogéneo de sustancias orgánicas.
- B. Se encuentran formados básicamente por C, H y O, pueden contener también F, N y S.
- C. Forman polímeros.
- D. Todos contienen en su estructura ácidos grasos.
- E. Los ácidos grasos pueden ser saturados (con dobles enlaces) o insaturados.
- F. Los ácidos grasos esenciales no los podemos sintetizar.

2. Escribe en las líneas, lo que sería correcto en el caso de que hubiera palabras incorrectas

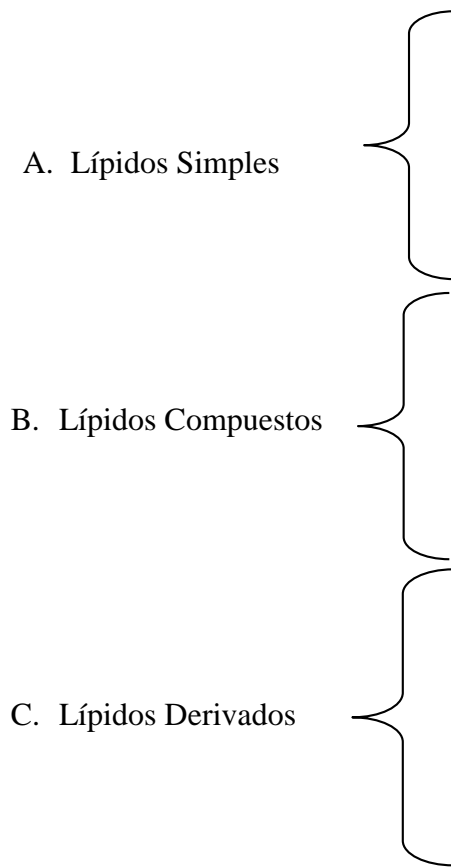
- A. _____
- B. _____
- C. _____
- D. _____
- E. _____

3. De la siguiente figura que representa un ácido graso, contesta sobre la línea lo que se te cuestiona:

The diagram shows a blue oval representing the carboxyl group on the left, connected by a horizontal line to a longer blue line representing the hydrocarbon chain on the right. Three boxes with blue borders contain questions:

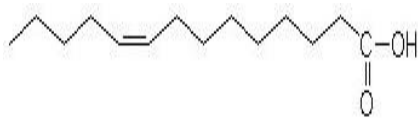
- Left box:** "Químicamente ¿qué representa?" with a bracket pointing to the carboxyl group. Below it is a blank line and "Es. () polar? o () no polar?".
- Right box:** "Químicamente ¿qué representa?" with a bracket pointing to the hydrocarbon chain. Below it is a blank line and "Es. () polar? o () no polar?".
- Bottom box:** "Químicamente ¿qué representa?" with a bracket pointing to the entire molecule. Below it is a blank line and "Es. () polar? o () no polar?".

4. Nombre de los lípidos que comprende cada grupo. Subraya los saponificables.



5. ¿Cuál es la diferencia entre un lípido saponificable y no saponificable?

6. Observa las fórmulas y marca con una cruz el tipo de ácido graso que corresponda:



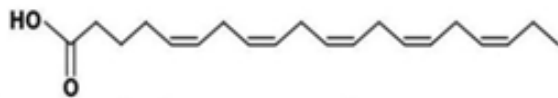
[1]

- () Número de omega
 () Saturado
 () Monoinsaturado
 () Poliinsaturado



[2]

- () Monoinsaturado
 () Poliinsaturado



[3]

- () Saturado
 () Monoinsaturado
 () Poliinsaturado
 () Número de omega

7. Selecciona la respuesta correcta:

A. ¿Cuál de ellos es un ácido graso saturado?

Palmítico Esteárico Linoléico

B. ¿Cuál es un ácido graso esencial?

Araquidónico Oleico Palmitoleico

8. Analiza la siguiente fórmula: C 20:4 Δ 5, 8, 11, 14 y a continuación subraya la respuesta correcta:

A. ¿Qué especifica el número 20?

Insaturaciones Carbonos Posición de insaturaciones

B. ¿Qué especifica Δ 5, 8, 11, 14?

Insaturaciones Carbonos Posición de insaturaciones

C. ¿Qué especifica el 4?

Insaturaciones Carbonos Posición de insaturaciones

9. Desarrolla la fórmula C 20:4 Δ 5, 8, 11, 14

10. Escribe el nombre de los ácidos grasos que corresponda al significado de las siguientes siglas o letras, y subraya los esenciales

P

O

L

L

A

11. ¿Qué significado tienen las siguientes terminaciones de los ácidos grasos?

A. Terminación “anoico” : _____

B. Terminación “enoico “: _____

12. Desarrolla o pega la fórmula condensada de los siguientes ácidos grasos

A. Dodecanoico:

B. Octadecanoico:

C. Eicosanoico:

13. Dibuja o pega una imagen de una membrana celular y señala cómo se acomodan la parte polar y no polar de los fosfolípidos:

14. Explica por qué se denomina a la membrana celular “bicapa lipídica”

15. Explica por qué se dice que la membrana es un mosaico fluido

16. Complementa en el siguiente cuadro las características químicas de los lípidos que los definen como un grupo heterogéneo. Los lípidos compuestos comprenden cuatro grupos ¿Cuáles son ellos?

Lípidos compuestos	Composición química
1.	Un glicerol Tres ácidos grasos.
2. Fosfolípidos	
3. Esfingolípidos	Esfingomielinas:
	Glucolípidos:
4. Lipoproteínas	Quilomicrones: Triglicéridos dietarios (exógenos)
	VLDL:
	LDL:
	HDL:

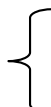
19. Relaciona ambas columnas y escribe dentro del paréntesis el número correcto

- | | |
|--|--|
| 1. Fisiológicamente es el ácido graso madre | () Triacilglicérido |
| 2. Son ácidos grasos monoinsaturados | () Fosfatidilinositol |
| 3. Son ácidos grasos esenciales poliinsaturados | () Lisofosfolípido |
| 4. Son ésteres de los ácidos grasos con alcoholes de peso molecular elevado (diferentes del glicerol) | () Esfingomielina |
| 5. Contienen tres ácidos grasos unidos por un enlace éster a un alcohol glicerol | () Ceras |
| 6. Tiene función surfactante, forma acetil-colina y e hipocolesterolémico | () Ácido palmítico |
| 7. Fosfolípido relacionado con la señalización celular. influye en el movimiento del calcio en el citosol | () Fosfatidiletanolamina |
| 8. Fosfolípido que se mantiene en la monocapa lipídica interior. pasando a la superficie de la célula cuando ésta sufre muerte celular programada (apoptosis) | () Ácido palmitoleico y oleico |
| 9. Fosfolípido que contiene sólo un ácido graso | () Fosfatidilserina |
| 10. Molécula sintetizada a partir del colesterol y da origen a las hormonas esteroideas | () Colesterol |
| 11. Es un aminoalcohol formado por 18 carbonos, con una cadena hidrocarbonada insaturada | () Sales biliares |
| 12. Producto de la unión de esfingosina y un ácido graso. es la molécula base de esfingomielinas y glucolípidos | () Ceramida |
| 13. Es la molécula base de los fosfolípidos | () Esfingosina |
| 14. Es el glucolípido más grande. relacionada con la señalización celular. se localiza en las terminales nerviosas y sustancia gris del cerebro | () Ác. linoléico, linolénico y araquidónico |
| 15. Contiene: fracción no polar: núcleo de lípidos hidrofóbicos, ésteres de colesterol y triacilglicéridos. fracción polar: envoltura de fosfolípidos, colesterol no esterificado y apolipoproteínas | () Gangliósido |
| 16. Se sintetiza a partir de colesterol, su función es detergente (forma emulsión y micelas), para la digestión y absorción de lípidos. | () Terpeno |
| 17. Se sintetiza en la piel por acción de la luz solar, se denomina coledalciferol y está relacionado con el metabolismo de P y Ca | () Cerebrósido |
| 18. Se encuentran en las membranas de células animales, especialmente en la vaina de mielina y axones | () LDL |
| 19. Contiene colesterol y el éster colesterilo, se deposita en las arterias | () Pregnenolona |
| 20. Transporta el colesterol al hígado para su eliminación en forma de ácidos biliares | () Fosfatidilcolina
() Vitamina D |

21. Se forma a partir de colesterol de la dieta y contiene un 99% de triacilglicéridos () Ácido fosfatídico
22. Es la molécula que da origen a los eicosanoides () Lipoproteína
23. Su unidad estructural es el isopreno. presente en: beta caroteno, limoneno, geraniol, licopeno, etc. () HDL
24. Molécula madre de las moléculas esteroideas () Quilomicrones
16. Se sintetiza a partir de colesterol, su función es detergente (forma emulsión y micelas), para la digestión y absorción de lípidos. () Ácido araquidónico

20. Escribe el nombre de los lípidos que realizan las siguientes funciones biológicas

A. Lípidos con función energética



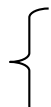
B. Lípidos de membrana



C. Lípidos que producen colores y aromas



D. Lípidos relacionados con inflamación y dolor



E. Lípidos con función coagulante



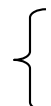
F. Lípidos con función hormonal



G. Lípidos con función vitamínica



H. Lípidos con función digestiva

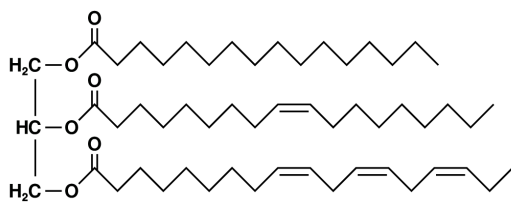


21. Completa el siguiente cuadro de las vitaminas liposolubles:

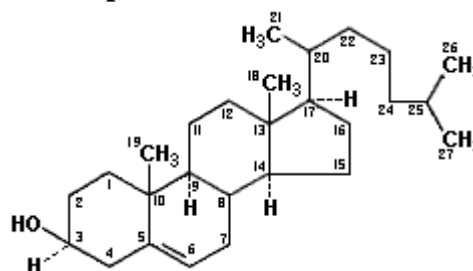
	Vitamina	Fuentes	Función
Esteroide			
Terpenos	A		
	K		

22. Considerando su origen, ¿Cuál es la diferencia de las vitaminas K₁, K₂ y K₃?

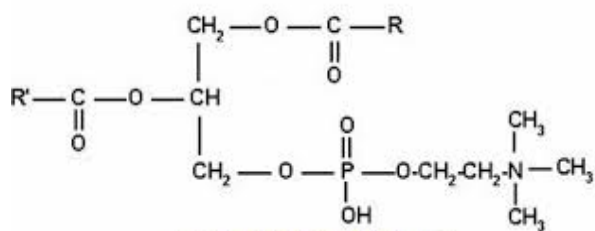
23. Escribe el nombre de las siguientes estructuras de los lípidos:



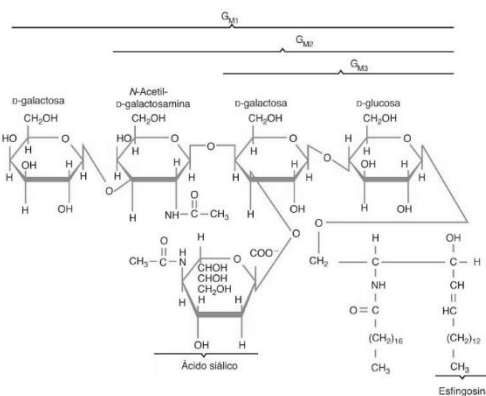
[4]



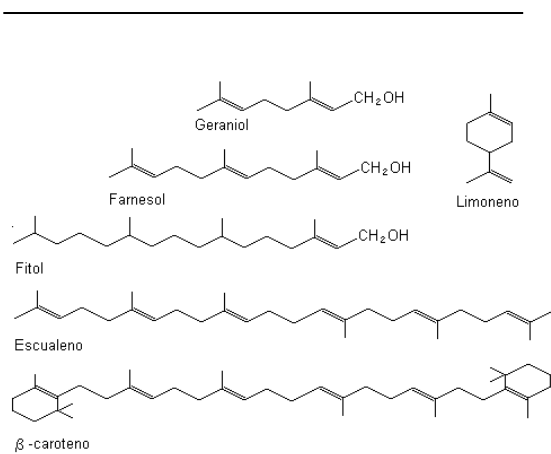
[5]



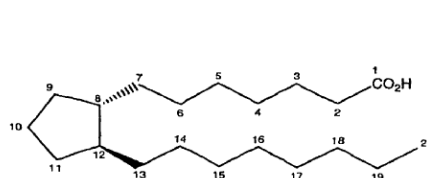
[6]



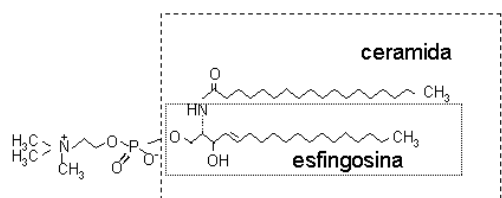
[7]



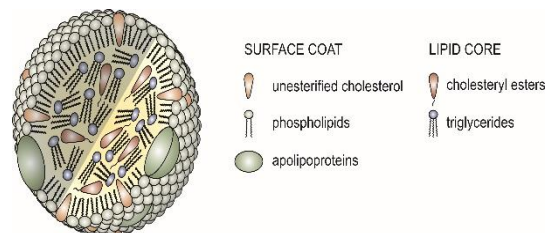
[8]



[9]



[10]



[11]

Referencias

1. Baynes JW, Marek H.D. Bioquímica Médica. 4ta. edición. Ed. Elsevier. España. 2015.
2. Voet D, Voet JG, Pratt CW. Fundamentos de bioquímica: La vida a nivel molecular. 4ta. edición. Ed. Médica Panamericana. Montevideo, Uruguay. 2016.
3. Feduchi-Canosa E, Romero-Magdalena C, Yañez-Conde E., Blasco-Castiñeyra I, García-Hoz-Jiménez C. Bioquímica: Conceptos esenciales. 2da. Ed. Médica Panamericana. España 2015.

[1]https://www.google.com.mx/search?q=acido+graso+oleico&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi1kuie1NLTahUFKGMKHXkbCvkQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#imgrc=k5mwaXrrrqL2uM

[2]https://www.google.com.mx/search?q=acido+graso+palmitico&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjJo9zh1NLTahUG9mMKHWIPAS4Q_AUIBigB&biw=1366&bih=662#imgrc=LO41r8kTG3jKKM:

[3]https://www.google.com.mx/search?q=acido+araquidonico&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjA1_ev1dLTAhVmVWMKHXruBl8Q_AUIBigB&biw=1366&bih=662#imgrc=saeiBn4N1DK4nM

[4]https://www.google.com.mx/search?q=triglicerido&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiK1rbQh9TTAWhigVQKHa1GDM0Q_AUIBigB&biw=1366&bih=662#imgrc=-gEO0LeW5xOIVM

[5]https://www.google.com.mx/search?q=colesterol&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj1p66biNTTAhVpxlQKHwKMDvMQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=colesterol+estructura&imgrc=7onDoPy-uB5oiM

[6]https://www.google.com.mx/search?q=colesterol&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj1p66biNTTAhVpxlQKHwKMDvMQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=fosfolipido+estructura+quimica&imgrc=cpy1wLo1n_PjmM:

[7]https://www.google.com.mx/search?q=colesterol&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj1p66biNTTAhVpxlQKHwKMDvMQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=gangliosido&imgrc=rS7GR8Q6yt9kjM

[8]https://www.google.com.mx/search?q=colesterol&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj1p66biNTTAhVpxlQKHwKMDvMQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=terpenos&imgrc=VKhxoIv_D32giM:

[9]https://www.google.com.mx/search?q=colesterol&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=Inms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj1p66biNTTAhVpxlQKHWKmDvMQ_AUIBIBigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=eicosanoides+estructura+quimica&imgref=ifc66_GpLaJuFM

[10]https://www.google.com.mx/search?q=colesterol&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=Inms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj1p66biNTTAhVpxlQKHWKmDvMQ_AUIBIBigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=esfingomielina&imgref=orRtV4MNv4pHUBM

[11]https://www.google.com.mx/search?q=colesterol&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=Inms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj1p66biNTTAhVpxlQKHWKmDvMQ_AUIBIBigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=lipoproteina&imgref=XNQq6dYmVQr0EM

Material de consulta para ampliar el tema

<http://www.bioquimica.dogsleep.net/Teoria/archivos/Unidad72.pdf>

<http://fagro.edu.uy/~bioquimica/docencia/material%20nivelacion/METABOLISMO%20%20LIPIDOS.pdf>

Proteínas

RODRÍGUEZ-OCAMPO, Angélica Nalhely, VIDALES-PAZ, Juana Edelia, SÁNCHEZ-HERRERA, Leticia Mónica.

Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo. Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P. 63190 Tepic, Nayarit. México.

A. Montes, M. Bañuelos, J. Bernal, E. Jiménez, J. Vidales, B. Lopez, L. Ortega (Dir.'s) Guía didáctica de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica Básica. -©ECORFAN, Tepic Nayarit-México, junio, 2017.

Proteínas

*En las aguas del primitivo océano, las partículas de C, H, O y N
Se fueron combinando poco a poco entre sí
Y constituyeron moléculas más grandes y más complejas.*

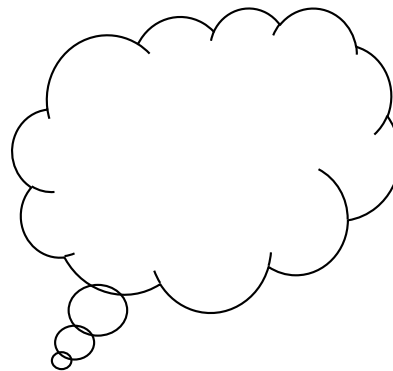
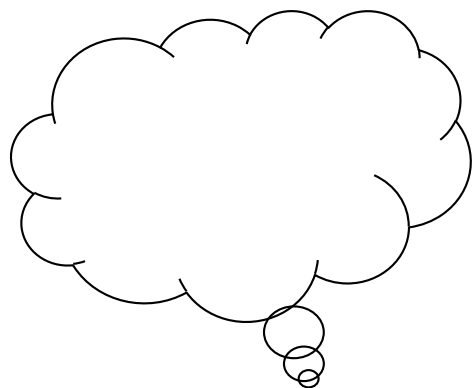
Introducción

En los primeros años del siglo XIX tuvo lugar un descubrimiento que tendría profundos efectos sobre la evolución posterior de la biología, hasta ese momento una disciplina esencialmente descriptiva: por primera vez se logró identificar uno de los componentes esenciales de la materia viva, una sustancia que, al ser calentada o mezclada con ácido, se transformaba en un material fibroso y originaba un coágulo que contenía carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, en partes aproximadamente iguales. En 1838, el químico holandés Gerardus Johannes Mulder concluía que era sin duda el más importante de los componentes conocidos de la materia viviente. Según parece, sin ella vida no sería posible.¹

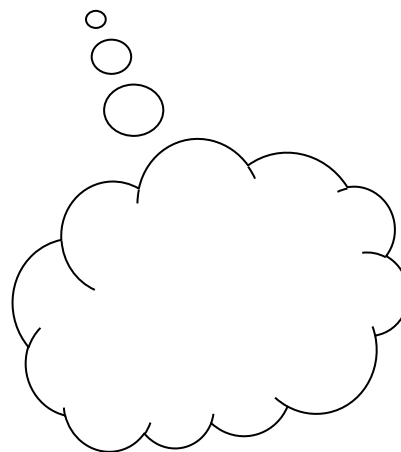
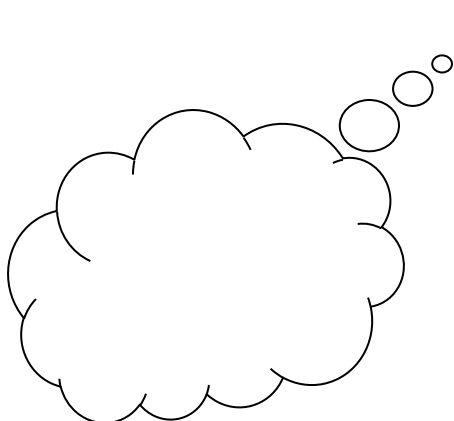
La sustancia en cuestión fue llamada proteína (de proteîon -proteîon- preeminente, primer premio) y es una de las cuatro clases de moléculas esenciales que permiten el funcionamiento de las células (las otras tres son los ácidos nucleicos, los hidratos de carbono y los lípidos). Las proteínas, son polipéptidos de alto peso molecular, y su denominación fue otorgada por la unión de más de diez aminoácidos de gran diversidad estructural. Su obtención por parte del organismo se logra por: proteínas exógenas derivadas de la dieta y proteínas endógenas, propias del organismo, ambas dependientes de estados metabólicamente fisiológicos, activo y basal respectivamente.²

Estas biomacromoléculas, cuyos precursores son los aminoácidos que se unen entre sí a través de enlaces covalentes denominados enlaces peptídicos, lo que da lugar a la cadena peptídica. A la secuencia de aminoácidos en la cadena, se le denomina estructura primaria y esta información se encuentra codificada en los genes presentes en el ácido desoxirribonucleico. La estructura primaria covalente (información secuencial) de la proteína, determina la estructura tridimensional (información conformacional) y, a su vez, esta determina la función, que ejerce mediante el reconocimiento molecular. Esta característica general de las biomacromoléculas recibe el nombre de relación estructura-función.³

1. Escribe características diferenciales e importantes de las proteínas



Características importantes de las proteínas



2. Realiza la siguiente lectura y subraya lo importante

Las proteínas determinan la forma y la estructura de las células y dirigen casi todos los procesos vitales. Las funciones de las proteínas son específicas de cada una de ellas y permiten a las células mantener su integridad, defenderse de agentes externos, reparar daños, controlar y regular funciones, etc...

Todas las proteínas realizan su función de la misma manera: por unión selectiva a moléculas. Las proteínas estructurales se agregan a otras moléculas de la misma proteína para originar una estructura mayor.

Sin embargo, otras proteínas se unen a moléculas distintas: los anticuerpos a los antígenos específicos, la hemoglobina al oxígeno, las enzimas a sus sustratos, los reguladores de la expresión génica al ADN, las hormonas a sus receptores específicos, etc...

A continuación se exponen algunos ejemplos de proteínas y las funciones que desempeñan:

Función estructural

Algunas proteínas constituyen estructuras celulares:

- Ciertas glucoproteínas forman parte de las membranas celulares y actúan como receptores o facilitan el transporte de sustancias.
- Las histonas, forman parte de los cromosomas que regulan la expresión de los genes.

Otras proteínas confieren elasticidad y resistencia a órganos y tejidos:

- El colágeno del tejido conjuntivo fibroso. La elastina del tejido conjuntivo elástico. La queratina de la epidermis.
- Las arañas y los gusanos de seda segregan fibroína para fabricar las telas de araña y los capullos de seda, respectivamente.

Función enzimática

Las proteínas con función enzimática son las más numerosas y especializadas. Actúan como biocatalizadores de las reacciones químicas del metabolismo celular.

Función hormonal

Algunas hormonas son de naturaleza proteica, como la insulina y el glucagón (que regulan los niveles de glucosa en sangre) o las hormonas segregadas por la hipófisis como la del crecimiento o la adrenocorticotrópica (que regula la síntesis de corticosteroides) o la calcitonina (que regula el metabolismo del calcio).

Función reguladora

Las proteínas regulan la expresión de ciertos genes y otras regulan la división celular (como la ciclina).

Función homeostática

También mantienen el equilibrio osmótico y actúan junto con otros sistemas amortiguadores para mantener constante el pH del medio interno.

Función defensiva

- Las inmunoglobulinas actúan como anticuerpos frente a posibles antígenos.
- La trombina y el fibrinógeno contribuyen a la formación de coágulos sanguíneos para evitar hemorragias.
- Las mucinas tienen efecto germicida y protegen a las mucosas.
- Algunas toxinas bacterianas, como la del botulismo, o venenos de serpientes, son proteínas fabricadas con funciones defensivas.

Función de transporte

- La hemoglobina transporta oxígeno en la sangre de los vertebrados.
- La hemocianina transporta oxígeno en la sangre de los invertebrados.
- La mioglobina transporta oxígeno en los músculos.
- Las lipoproteínas transportan lípidos por la sangre. □
- Los citocromos transportan electrones.

Función contráctil

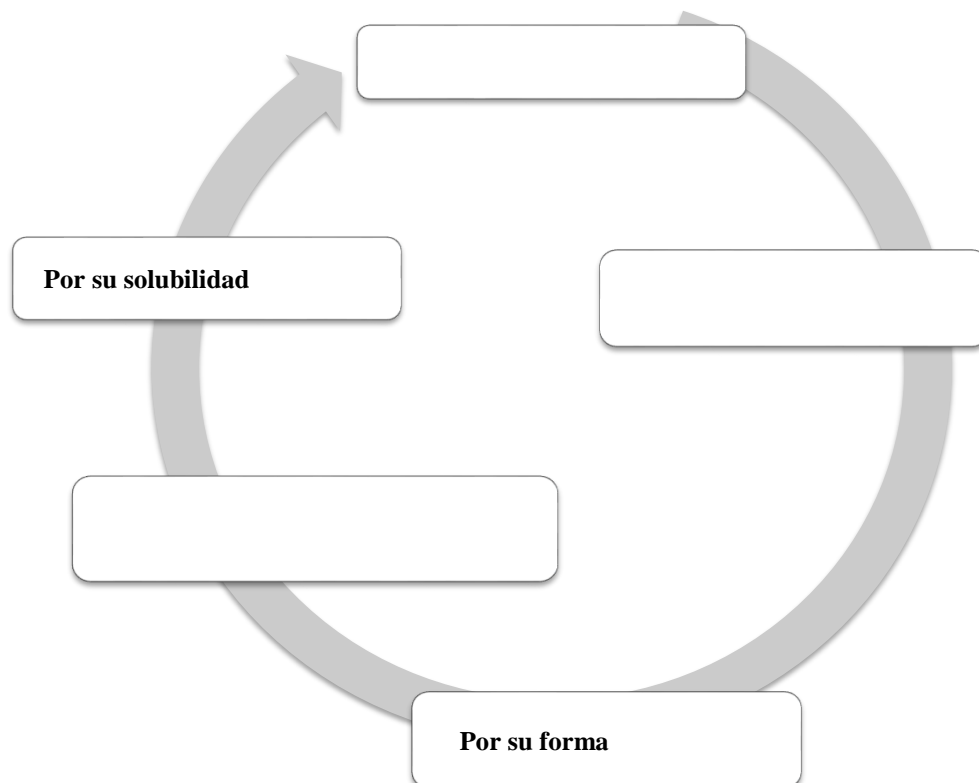
- La actina y la miosina constituyen las miofibrillas responsables de la contracción muscular.
- La dineína está relacionada con el movimiento de cilios y flagelos.

Función de reserva

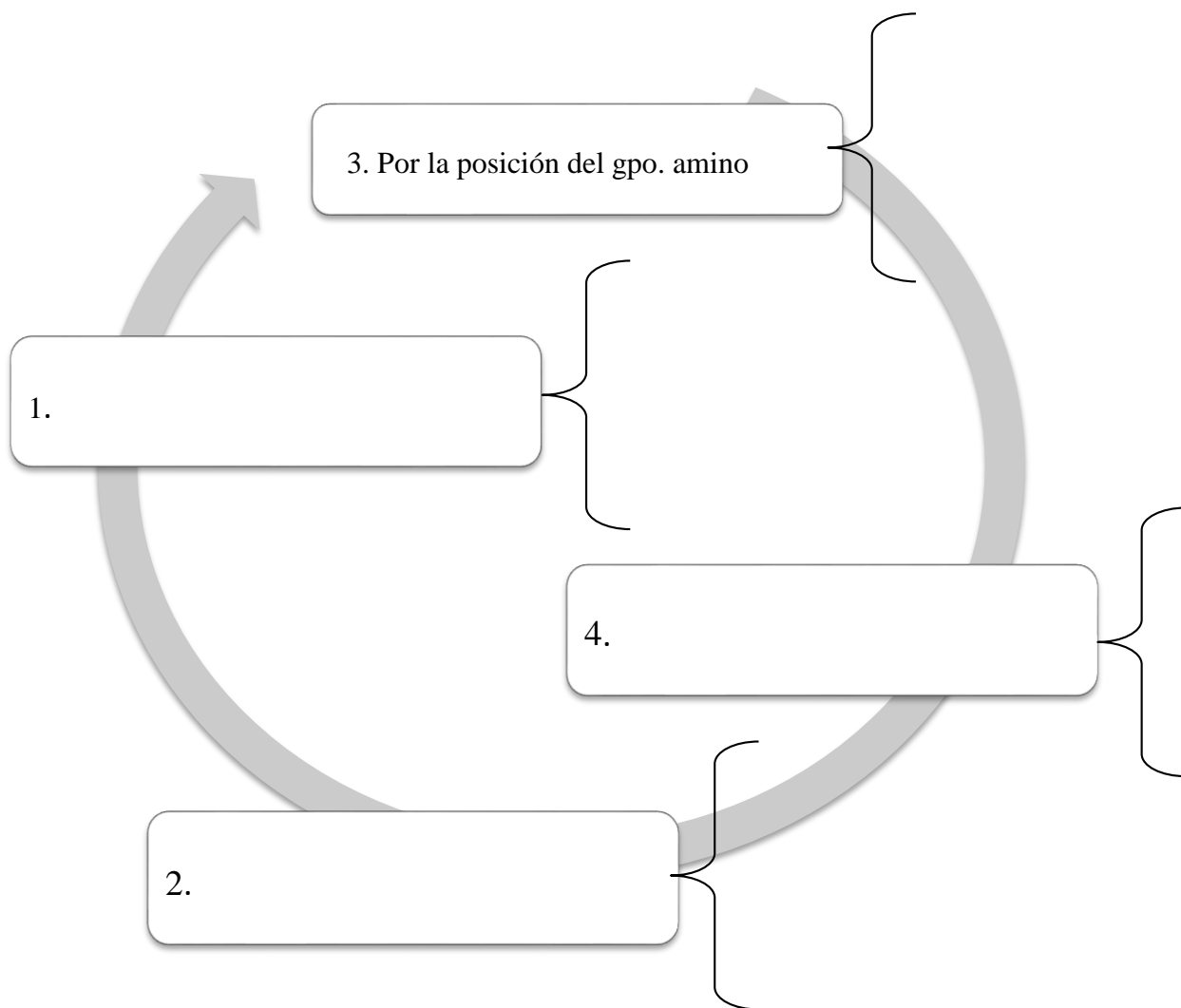
- La ovoalbúmina de la clara de huevo, la gliadina del grano de trigo y la hordeína de la cebada, constituyen la reserva de aminoácidos para el desarrollo del embrión.
- La lactoalbúmina de la leche.

A) En base a la lectura anterior, ¿cuál es tu opinión de la importancia fisiológica y metabólica de las proteínas?

3. Complementa el siguiente cuadro de la clasificación de las proteínas



4. **Complementa los siguientes cuadros y escribe en las llaves el contenido que corresponda de la clasificación de los aminoácidos**



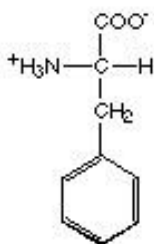
5. **Escribe la fórmula general de un aminoácido y señala las partes que lo conforman:**

6. **Explica por qué se denominan L-alfa aminoácidos**

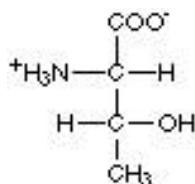
7. ¿Cuál sería la característica química de su grupo “R” los siguientes aminoácidos:

Azufrados	
Alifáticos	
Aromáticos	
Hidroxilados	
Básicos	
Ácidos	
Inmínicos	
Polares	
Apolares	

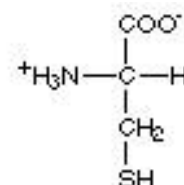
8. Encierra en un círculo el grupo “R” de los aminoácidos y escribe sobre la línea el grupo al que pertenece, coloreando en su estructura la característica química que los hace pertenecer a éste grupo.



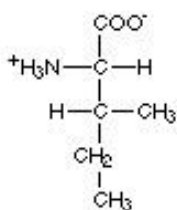
Fenilalanina



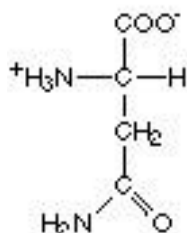
Treonina



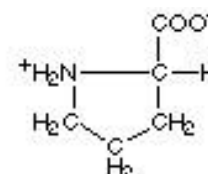
Cisteína



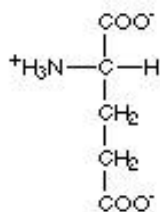
Isoleucina



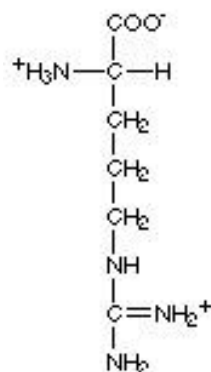
Asparagina



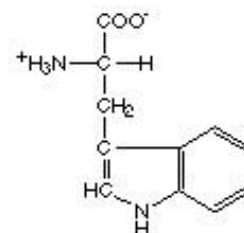
Prolina



Glutámico



Arginina



Triptófano

9. Escribe dentro de cada cuadro el nombre del aminoácido y sus siglas correspondientes

10. Utilizando las iniciales de tu (s) nombre(s) y apellido(s) escribe el nombre de los aminoácidos, y sus siglas según sea el caso

Letra							
Nombre							
Siglas							

11. Explica el concepto anfótero

12. Escribe cuál es la estructura que pueden tener los aminoácidos dependiendo del pH:

A) Estructura como aceptores de protones

B) Estructura Zwitterion

C) Estructura como donadores de protones

13. Dibuja o pega una imagen de cada nivel de estructura de las proteínas que a continuación se mencionan y señala los enlaces que mantiene a cada una de ellas.

A) Primaria y enlace presente

B) Secundaria (alfa hélice y hojas) y enlace presente

C) Terciaria y enlaces presentes

D) Cuaternaria y enlaces presentes

14. ¿Qué son las estructuras supersecundarias? Esquematiza ejemplos

15. ¿Qué son los dominios? Esquematiza ejemplo

16. ¿Qué es la desnaturalización y cuáles son los factores físicos y químicos que la pueden ocasionar?

17. Una proteína desnaturalizada tiene función biológica? Explica por qué?

18. Subraya la respuesta correcta

1. Nivel estructural esta definido como la secuencia de amino ácidos en una cadena peptídica, leída desde el aminoácido amino terminal, hasta el aminoácido carboxilo terminal.

A) Primaria B) Secundaria C) Terciaria D) Cuaternaria

2. Nivel estructural describe la asociación no covalente de cadenas peptídicas que constituyen subunidades en una proteína que funciona como un todo
A) Primaria B) Secundaria C) Terciaria D) Cuaternaria
3. Nivel estructural se mantiene intacto durante la desnaturalización de las proteínas
A) Primaria B) Secundaria C) Terciaria D) Cuaternaria
4. Nivel de estructura que se mantiene por puentes de H
A) Primaria B) Secundaria C) Terciaria D) Cuaternaria
5. Cuando se conocen los aminoácidos que componen una proteína y el orden en que están ensamblados, se dice que conocemos
A) Primaria B) Secundaria C) Terciaria D) Cuaternaria
6. Los dominios estructurales de una proteína pueden identificarse en su estructura
A) Primaria B) Secundaria C) Terciaria D) Cuaternaria
7. En la Sicklemia o Sickle Cell anemia, el aminoácido ácido glutámico, de la posición 6 en las cadenas beta de la hemoglobina, esta cambiado por Valina. Este desorden es un ejemplo clásico de alteración de este nivel estructural
A) Primaria B) Secundaria C) Terciaria D) Cuaternaria
8. Nivel de estructura que incluye hojas y hélices
A) Primaria B) Secundaria C) Terciaria D) Cuaternaria
9. El enlace peptídico es un enlace del tipo:
A) C-H B) C-N C) N-H D) C-O
10. La estructura terciaria de las proteínas se mantiene por: A. Puentes de Hidrógeno
A) Puentes S-S
B) Fuerzas electrostáticas
C) Fuerzas de Van der Waals
D) Todas las otras respuestas son correctas.

11. La estructura primaria de una proteína viene determinada por:

- A) Tipo de aminoácidos
- B) Número de aminoácidos
- C) Orden de aminoácidos
- D) Todas las otras respuestas son correctas.

12. La función de reserva energética está asociada al siguiente tipo de proteínas:

- A) Histonas
- B) Glucoproteínas
- C) Cromoproteínas
- D) Albúminas

13. La estructura terciaria de las proteínas...

- A) Sólo está presente en las proteínas con función enzimática
- B) Se debe a los enlaces peptídicos entre aminoácidos muy voluminosos.
- C) Es el resultado del plegamiento de la hélice alfa
- D) Está formada por la combinación de alfa-hélices con láminas plegadas.

14. ¿Cómo se enumeran los aminoácidos en las proteínas?

- A) Del N-terminal al C-terminal.
- B) En función de su peso molecular
- C) Del C-terminal al N-terminal.
- D) Empezando en los aminoácidos con el punto isoelectrico mas bajo.

19. Marca con una cruz el enunciado correcto

- El puente de hidrógeno es el enlace que mantiene la estructura Primaria.
- La proteínas que tienen una cadena polipeptídica se dice que dice que su estructura es terciaria.
- Debido al tipo de enlace que presentan las estructuras terciarias y Cuaternarias estas no se pueden desnaturalizar.
- El entre el enlace peptídico mantiene la estructura secundaria.
- El puente de hidrógeno se establece entre el oxígeno del carbonilo y el hidrógeno del nitrógeno.
- Los enlaces hidrofóbicos, puentes disulfuro, atracciones electrostáticas o fuerzas de Vander-Walls, son los que mantienen solo la estructura terciaria.

- () La hélice triple es un ejemplo de estructura cuaternaria.
- () Las proteínas solo pueden tener dos formas: fibrosas o globulares.
- () La hoja zigzag (conformación beta) es un ejemplo de estructura terciaria.

20. Escribe sobre la línea el número que corresponda de la función que realiza las proteínas

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Encargada de almacenar el hierro en el bazo. | ___ Glucagón |
| 2. Transportadora de oxígeno en animales | ___ Histonas |
| 3. Es estructural que forma la piel y derivados (pelo, uñas, plumas) | ___ Tirotropina |
| 4. Hormonal que incrementa el nivel de glucosa en la sangre. | ___ Proteína "G" |
| 5. Son la de línea de defensa contra patógenos en el organismo | ___ Ferritina |
| 6. Participa en la contracción en miofibrillas | ___ Luteinizante |
| 7. Responsable de la comunicación celular. | ___ Serotonina |
| 8. Disminuye el nivel de glucosa en sangre. | ___ Lipoproteínas |
| 9. Forma los microtúbulos del citoesqueleto | ___ Queratina |
| 10. Sirve como un reservorio y acarreador de oxígeno, incrementandola velocidad de transporte de O ₂ en la célula muscular. | ___ Hemoglobina |
| 11. Hormona responsable de la síntesis de estrógenos, andrógenos y esteroides. | ___ Actina y Miosina |
| 12. Responsables del empaquetamiento del ADN | ___ Enzimas |
| 13. Hormona antidiurética y vasopresora | ___ Inmunoglobulinas |
| 14. Brinda armazón a órganos, tejidos, piel | ___ Oxitocina |
| 15. Involucrada con las respuestas alérgicas | ___ Colágeno |
| | ___ Vasopresina |

Referencias

1. Calcaterra, Orellano, Carrillo y Ceccarelli. Proteínas a Pedido Principios y aplicaciones de la mutagénesis sitio-dirigida. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy. <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/hoy29/proteina01.htm>
2. Torres Camacho- Alí Paz. Metabolismo de proteínas. Rev. Act. Clin. Med v.41 La Paz mar. 2014. http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000200003&script=sci_arttext
3. García Triana, Delfín Soto, Lavandero Espina, Saldaña Bernabeu. Principales proteínas salivales: estructura, función y mecanismos de acción. Rev haban cienc méd vol.11 no.4 Ciudad de La Habana sep.-dic. 2012 http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2012000400004

Enzimas

VENTURA-RAMÓN, Guadalupe Herminia

Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo. Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P. 63190 Tepic, Nayarit. México.

A. Montes, M. Bañuelos, J. Bernal, E. Jiménez, J. Vidales, B. Lopez. L. Ortega (Dir.'s) Guía didáctica de la Unidad de Aprendizaje Bioquímica Básica. -©ECORFAN, Tepic Nayarit-México, junio, 2017.

Enzimas

*Los catalizadores biológicos que permiten la vida
De importancia metabólica, clínica, farmacológica e industrial*

Introducción

A cada instante, dentro de nuestro organismo ocurren cientos de reacciones químicas necesarias para la vida, que deben ocurrir en una escala de tiempo razonable. Por ejemplo, los carbohidratos (o azúcares) tienen muchas calorías y nos dan mucha energía. En efecto, un azúcar muy simple, como la glucosa, nos puede proporcionar una gran cantidad de energía al oxidarse o “quemarse” hasta formar dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O); puede producir hasta 3.8 kcal/g de glucosa, ¡lo que equivale a la energía suficiente para mantener encendida una pequeña lámpara de 1 watt durante más de un mes! Entonces, ¿por qué no vemos que el azúcar de mesa se transforma violentamente en CO_2 y H_2O al estar en contacto con el aire, liberando energía? La razón es que, a temperatura ambiente, esta transformación ocurre a una velocidad muy baja. Nuestro cuerpo, para poder extraer la energía de los azúcares en un tiempo útil (es decir, que nos mantenga vivos, pestañeando, caminando, pensando o leyendo), utiliza catalizadores que aceleran esa misma reacción y provocan que ocurra miles de veces más rápido. Los catalizadores de los seres vivos son las enzimas, proteínas que nuestro propio cuerpo produce.¹

Gran parte de la historia de la Bioquímica va a la par de la historia de la investigación de las enzimas. La existencia de catalizadores biológicos fue descrita por primera vez a comienzos del S. XIX cuando se realizaban estudios de la digestión de la carne por secreciones del estómago y la conversión del almidón en azúcar por la saliva. En 1835, la primera teoría general sobre la catálisis química fue publicada por J.J. Berzelius, donde incluía un ejemplo de lo que hoy conocemos como un enzima: la diastasa de la malta, señalando que la hidrólisis del almidón se catalizaba más eficazmente por ésta que por el ácido sulfúrico.

En 1860, Louis Pasteur propuso que la fermentación del azúcar para transformarse en alcohol era inducida por ciertos catalizadores biológicos, razón por la cual las enzimas fueron llamados inicialmente "fermentos". Pasteur supuso que dichos catalizadores se hallaban unidos de modo insoluble a la estructura de las células de la levadura por lo que no podían actuar fuera de estas. Pero fue hasta en 1877 cuando se utiliza por primera vez la denominación "enzima" (que etimológicamente significa "en la levadura").

En 1897 E. Büchner, consiguió extraer de las células de la levadura las enzimas que catalizan la fermentación alcohólica, demostrando que éstos pueden actuar independientemente de la estructura celular. Este hecho permitió estudiar "*in vitro*" la actividad y propiedades de las enzimas, aislarlas en estado puro y analizar su composición. En 1926, J.B. Sumner aisló un enzima, la ureasa, en forma cristalina pura y demostró que los cristales estaban formados por proteínas. Entre 1930 y 1936 se aislaron en forma cristalina pura diversas enzimas quedando establecida de modo definitivo la naturaleza proteica de estos catalizadores biológicos.

Desde entonces se han identificado varios miles de enzimas diferentes, habiéndose aislado muchos de ellos en forma cristalina. En el mismo período, J.B.S. Haldane expuso la idea de que las enzimas establecen interacciones débiles con el sustrato para distorsionarlo y catalizar así su transformación; esta idea resultó de vital importancia para el moderno conocimiento de la acción enzimática. En 1981 se descubrió que determinados tipos de RNA pueden catalizar su propia síntesis, hecho este que obligó a revisar algunas de las ideas preexistentes acerca de la naturaleza de los biocatalizadores.

En la actualidad se considera que, con la excepción de un reducido grupo de moléculas de RNA con propiedades catalíticas, las enzimas son proteínas, y como tales, exhiben todas las propiedades inherentes a este grupo de biomoléculas. Los pesos moleculares de las proteínas enzimáticas oscilan desde unos 12.000 daltons hasta más de un millón. En muchos casos, las cadenas polipeptídicas de la proteína enzimática son suficientes para que ésta desarrolle su actividad catalítica. En otros, se hace necesaria la participación de un compuesto químico adicional, de naturaleza no proteica, denominado cofactor.²

En este capítulo te presentamos una serie de actividades que te permitirán comprender el gran mundo de las enzimas. Aprenderás sobre su clasificación, conformación enzimática, funcionamiento, factores que comprometen el funcionamiento, importancia biológica y patologías debidas a la ausencia de coenzimas, componente básico de las enzimas.

1. Escribe sobre la línea, la respuesta correcta para cada una de las siguientes preguntas.

Esta transformación consiste en un enorme conjunto de reacciones bioquímicas, las cuales son posibles gracias a las enzimas

En su mayoría son de naturaleza proteica, de terminación “asa”, catalizan reacciones termodinámicamente posibles

Factor químico y físico determinado que requieren las enzimas para actuar

Lugar de la enzima cuya secuencia de aminoácidos permite su unión al sustrato

Es la forma que tienen las enzimas

Punto en el cual la enzima tiene saturados todos sus centros activos

Si una enzima de naturaleza proteica se excede el pH o la temperatura óptima ¿Qué fenómeno le sucede?

Energía mínima necesaria para que se produzca una reacción química dada, la cual disminuyen las enzimas al catalizar las reacciones

Proceso químico en el que una o más sustancias (*reactivos o reactantes*) sufren un proceso de transformación o combinación para dar lugar a una serie de sustancias (*elementos o compuestos*) denominadas productos

Cofactor orgánico, se forman a partir de las vitaminas hidrosolubles (Complejo B), se considera colaboradora de la enzima

Molécula con la cual actúa la enzima, puede ser carbohidrato, lípido, proteína, ADN, etc.

) Es una proenzima o precursor enzimático inactivo, que no cataliza ninguna reacción, por lo que se dice que carecen de actividad enzimática

Molécula que impide que la reacción se lleve a cabo, pueden ser competitivos, no competitivos o alostéricos

Formada por la unión de una apoenzima y un cofactor, que puede ser inorgánico (activador) u orgánico (coenzima). Dicha unión la hace catalíticamente activa

Enzimas que carecen de capacidad catalítica, las cuales requieren de cofactores ya sean orgánicos o inorgánicos para realizar su función

Son proteínas con diferente estructura debido a que difieren en su secuencia de aminoácidos, pero que catalizan la misma reacción química. Ejemplo Lactado deshidrogenasa (LDH), Creatinfosfoquinasa (CPK)

2. Con base a la siguiente lectura, completa los cuadros que se presentan después

Las vitaminas hidrosolubles son de carácter polar, por lo tanto, son solubles en agua. Juegan un papel importante en las reacciones enzimáticas, ya que dan lugar a las coenzimas. Muchas enzimas requieren de éstas coenzimas como colaboradoras para convertir un sustrato en producto, transfiriendo grupos químicos. Son ejemplos el ATP, GTP, NAD, FAD, la coenzima A o la coenzima Q.

En 1907, Gabriel Bertrand propuso el término coenzima, para referirse a las moléculas orgánicas, de naturaleza no proteica, necesarias para la actividad de las enzimas, que formaban parte de la coenzima, descubierta por Harde y Young.

Vitamina B₁ (Tiamina o Antiberibérica) Forma la coenzima: Pirofosfato de tiamina (TPP). Transfiere: grupos aldehídos. Se encuentran en cereales, carnes, frutas, vegetales de hojas verdes y vísceras como el hígado, el corazón y los riñones. Funciona produciendo energía para la regulación del sistema nervioso, lo que interviene en el estado de ánimo y en funciones muy importantes como la regulación cardíaca.

Su deficiencia produce beriberi, enfermedad que trae debilidad muscular y puede ocasionar infartos. Importancia bioquímica: Participa en reacciones de descarboxilación y se requiere para el metabolismo de carbohidratos (Ejemplo: oxidación del piruvato) y metabolismo de lípidos.

Vitamina B₂ (Riboflavina) Forma las coenzimas: FAD, FMN. Transfiere: electrones y protones (H). Se encuentran en la leche, carnes, verduras, coco, pan, quesos, cereales, hígado y lentejas. Colabora en el metabolismo y la formación de tejidos. su deficiencia puede traer lesiones en la piel y sensibilidad a la luz. Importancia bioquímica: Participa en reacciones de oxidoreducción transfiriendo H, ejemplo: Ciclo de Krebs, Fosforilación oxidativa, beta oxidación, etc.

Vitamina B₃ (Niacina, Ácido Nicotínico, Vitamina PP o Antipelagrosa). Forma la coenzima: NAD, NADP. Transfiere: electrones y protones (H). Se encuentran en harinas, pan de trigo, levadura de cerveza, hígado de ternera, arroz integral, almendras y salvado de trigo. Participa en la vasodilatación para una mejor circulación de la sangre y mayor producción de hormonas y neurotransmisores indispensables para el cerebro y el sistema nervioso. Importancia bioquímica: Participa en reacciones de oxidoreducción, ejemplo: Ciclo de Krebs, Fosforilación oxidativa, beta oxidación, etc.

Vitamina B₅ (Ácido pantoténico, pantotenato o Vitamina W). Forma la coenzima: Coenzima A (Co-A). Transfiere: Grupos acilo. Se encuentran en levadura de cerveza, verduras de hoja verde, yema de huevo, vísceras, cereales, cacahuates, carnes y frutas. Importancia bioquímica: se requiere para el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas. Participa en la formación de hormonas antiestrés, en la desintoxicación del organismo.

Vitamina B₆ (Piridoxina). Forma la coenzima: Fosfato de piridoxal (PLP) Transfiere: grupos amino. Se encuentran en carne de pollo, espinacas, cereales, garbanzos, plátanos, sardinas, lentejas, atún, pan e hígado. Participa en la formación de glóbulos rojos y su carencia se identifica con estados de ánimo depresivos y alteraciones en todos los órganos del cuerpo. Importancia bioquímica: Se requiere para el metabolismo de aminoácidos, participa de manera conjunta con las transaminasas.

Vitamina B₈ (Biotina. Vitamina H). Forma la coenzima: Biotina (biocitina) Transfiere: CO₂. Se encuentran en yema de huevo, riñones, levadura de cerveza, leguminosas, coliflor, leche y frutas. indispensable en la formación y mantenimiento de la piel y sus componentes, como las glándulas sebáceas. También interviene en el desarrollo de las glándulas sexuales. Importancia bioquímica: Participa en reacciones de carboxilación.

Vitamina B₉ (Ácido Fólico). Forma la coenzima: Tetahidrofolato (TH₄). Transfiere: Carbonos. Se encuentran en vegetales verdes, hígado, nueces, naranjas, cereales, yema de huevos, legumbres y champiñones. indispensable para la división y multiplicación celular. Su carencia ocasiona anemia megaloblástica, insomnio y pérdida de la memoria. Importancia bioquímica: Se requiere para la síntesis de nucleótidos.

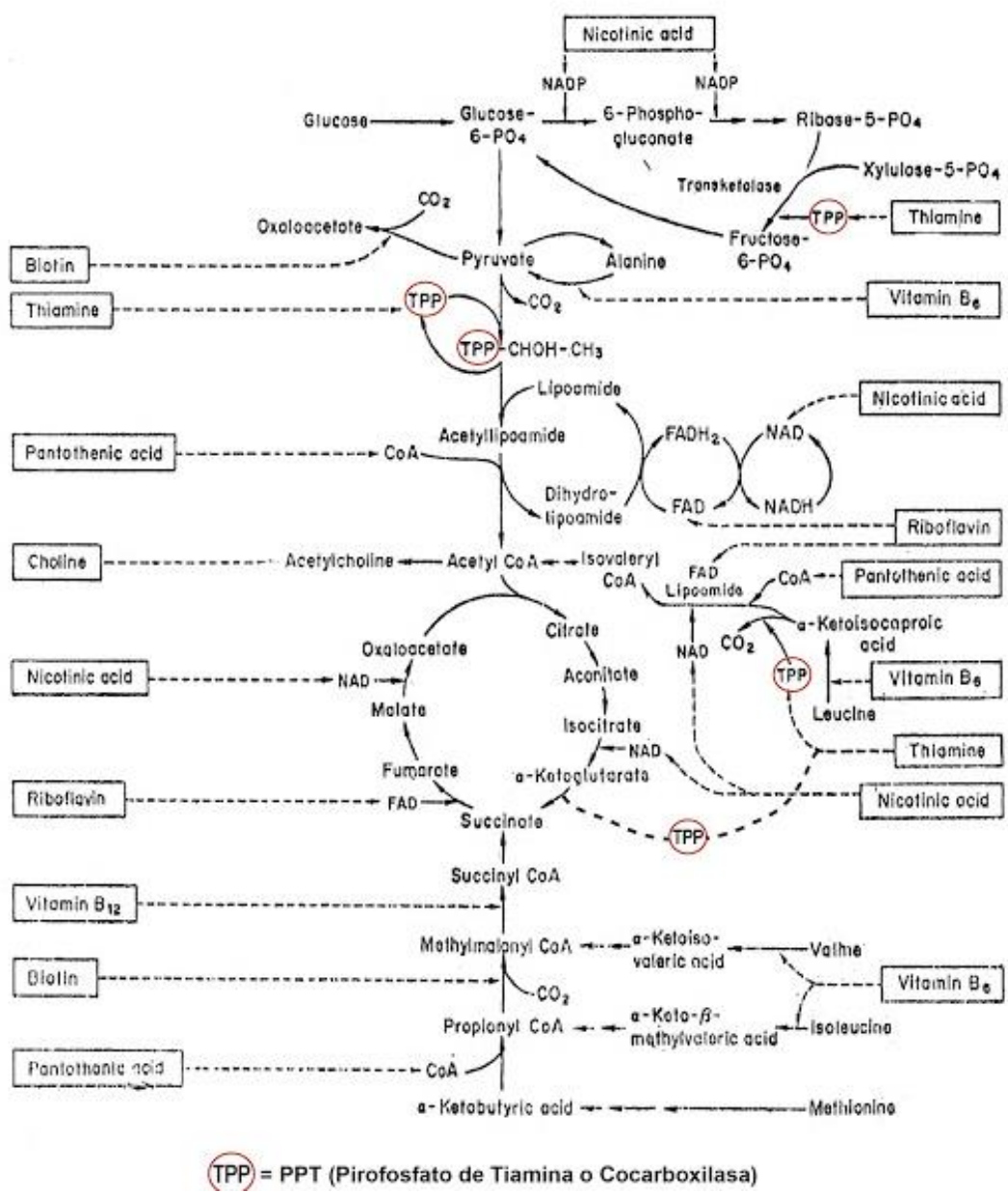
Vitamina B₁₂ (Cobalamina). Forma la coenzima: Cobamida (desoxicobalamida) Transfiere: grupos alquilo. Se encuentran en pescado, riñones, huevos, queso, leche y carnes. Su carencia se traduce en desórdenes del sistema nervioso y sus componentes, produciendo deficiencias a nivel hormonal, psíquico y físico, así como anemia megaloblástica. Importancia bioquímica: Se requiere para la síntesis de nucleótidos. Interviene en la síntesis de ADN y ARN.

Vitamina C (Ascorbato o Antiescorbútica). Forma la coenzima: Ácido Ascórbico. Transfiere: SH. Se encuentran en cítricos, frutas, leche de vaca, hortalizas, carnes, verduras y cereales. Participa en la cicatrización de heridas, reduce las alergias y previene los resfríos. La carencia de vitamina C produce escorbuto, enfermedad que se manifiesta con hinchazón de encías, hemorragias y pérdida de las piezas dentales. Importancia bioquímica: Participa en reacciones de hidroxilación y transferencia de grupos SH. Necesaria para la producción de colágeno y metabolismo de grasas.³⁻⁴

Vitamina-número	Coenzima que forma	Grupo que transfiere
Tiamina (B ₁)		
Riboflavina ()		
Niacina ()		
Ac. Pantoténico ()		
Piridoxina ()		
Biotina ()		
Ácido Fólico ()		
Cobalamina()		
Ácido octanoico	Ácido lipoico o Lipoamida	

Coenzima	Su carencia ocasiona
Pirofosfato de Tiamina (PPL)	
Ácido ascórbico	

Figura 1 Coenzimas en el metabolismo



Fuente: Tomada de la adaptación de Glutathione, Your Body's Most Powerful Healing Agent, by GUTMAN & SCHETTINI, 2000 G&S Health Books Inc., Montreal, Canada

3. Realiza la siguiente lectura de cofactores inorgánicos Activadores subrayando lo que consideres importante

Los cofactores inorgánicos o activadores participan en reacciones específicas en reacciones enzimáticas en el organismo, dentro de los principales: tenemos al Mg^{++} , lo requieren las enzimas que requieren de ATP, ejemplo: glucólisis, por lo que participa en reacciones de fosforilación con las enzimas cinasas o quinasas; Ca^{++} , se requiere para la activación de AMPc, participa en los procesos de contracción muscular, degradación del glucógeno hepático y muscular, lipólisis, coagulación, etc.; Fe^{+2}/Fe^{+3} , forma parte de los citocromos, hemoglobina, mioglobina, etc, lo requiere la enzima aconitasa del ciclo de Krebs, su función consiste en transportar electrones; Cu^{+1}/Cu^{+2} , forma parte del citocromo oxidasa y su función es el transporte de electrones, ejemplo: la cadena respiratoria-fosforilación oxidativa; Zn^{++} , lo requieren las enzimas deshidrogenasa láctica y anhidrasa carbónica; Mo, participa con la enzima xantina oxidasa, durante el catabolismo de purinas, para la formación del ácido úrico; Mn^{++} , la requiere la DNAasa e isocitrato deshidrogenasa del ciclo de Krebs; Cl, participa con la amilasa, ayudando en la hidrólisis; Se, la requiere la glutatión peróxidasa; Va, la requiere la nitrato reductasa; y Ni, la requiere la Ureasa.³⁻⁴

4. Con la lectura anterior resaltaremos los cofactores de mayor importancia. Escribe sobre la línea, el activador que corresponda. Se pueden repetir

_____ Su función es el transporte de electrones, ejemplo: la cadena respiratoria-fosforilación oxidativa.

_____ Transporta electrones y se encuentra presente en los citocromos, hemoglobina y mioglobina.

_____ Se requiere para la activación del AMPc

_____ Participa en reacciones que requieren de ATP, por lo que participa en reacciones de fosforilación, con las enzimas cinasas o quinasas, ejemplo: glucólisis.

_____y_____ Los requieren enzimas del ciclo de Krebs.

_____ Su función es el transporte de electrones, ejemplo: la cadena respiratoria-fosforilación oxidativa.

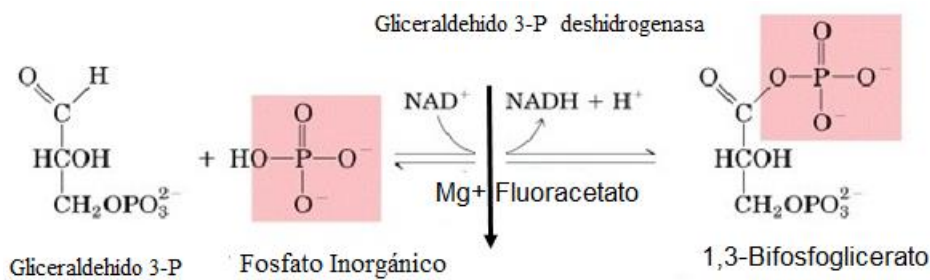
_____ Participa en los procesos de contracción muscular, degradación del glucógeno hepático y muscular, lipólisis, coagulación, etc

5. Completa el siguiente cuadro de acuerdo a los diferentes tipos de inhibidores enzimáticos

Tipo de Inhibición	Explica sus características: forma de actuar, sitio de unión, es reversible o irreversible y ejemplos
Competitivo	
No competitivo	
Alostérico	

6. De la reacción siguiente, identifica las partes que componen el sistema enzimático y escribe dentro del cuadro siguiente el nombre del componente que corresponda

Figura 2 Partes del componen el sistema enzimático



Fuente: https://www.google.com.mx/search?q=glucolisis&rlz=1C1GGGE_esMX506MX506&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiIsbqUINTTAhVjrlQKHb3gCKgQ_AUICCGB&biw=1707&bih=827#imgrc=AZI-u6J2w5hfxM:

	Escribe su nombre con base a la reacción anterior
Enzima	
Sustrato	
Producto	
Cofactor inorgánico (activador)	
Cofactor orgánico (coenzima)	
Inhibidor	

7. De los siguientes enunciados subraya la respuesta correcta

- A. Cataliza reacciones sintéticas donde unen dos moléculas a expensas de un enlace de alta energía (ATP).

Hidrolasas Cinasas Fosforilasas Ligasas

- B. Transportan electrones o hidrógenos y en el metabolismo es muy común encontrarlas dentro de los sistemas enzimáticos junto con los pares NAD-NADH₂, FAD-FADH+H, etc.

Hidrolasas Oxidorreductasas Transferasas Ligasas

- C. Transportan grupos químicos excepto el H. Ejemplos: quinasas o cinasas y transferasas.

Oxidoreduc-tasas Transferasas Fosforilasas Cinasas

- D. Rompen enlaces C-O, C-N, C-P y C-S a través de la introducción de moléculas de agua. Ejemplo las enzimas digestivas.

Liasas Isomerasas Hidrolasas Ligasas

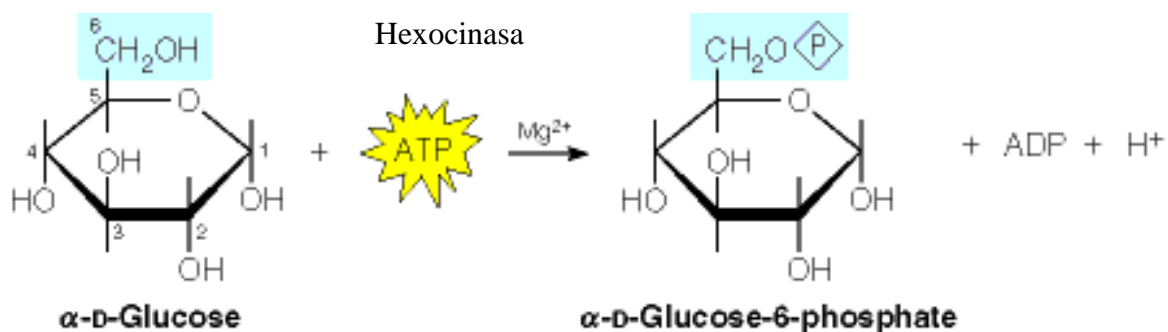
- E. Grupo muy heterogéneo de enzimas que forman moléculas con el mismo peso molecular, pero diferente orientación en el espacio.

Transferasas Ligasas Isomerasas Hidrolasas

- F. Introducen o liberan H₂O o CO₂, pudiendo formar dobles enlaces.

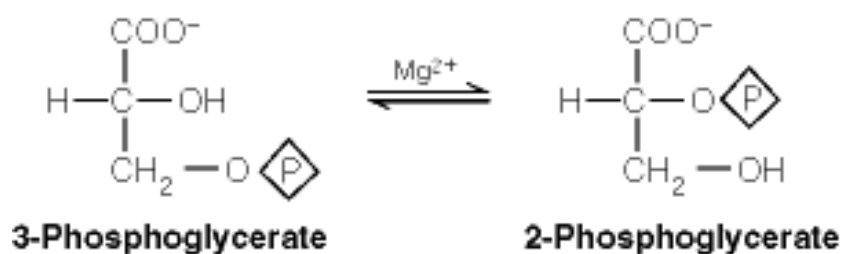
Hidrolasas Liasas Fosforilasas Ligasas

8. Observa y analiza las siguientes reacciones y escribe sobre la línea a qué grupo pertenece la enzima: Oxidorreductasa, Transferasa, Liasa, Ligasa, Isomerasa o Hidrolasa



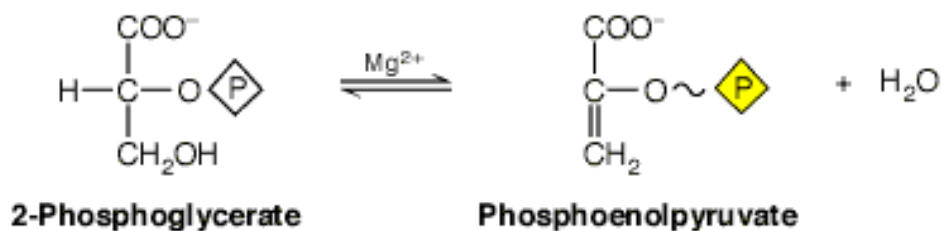
1. _____

Fosfoglicerato mutasa



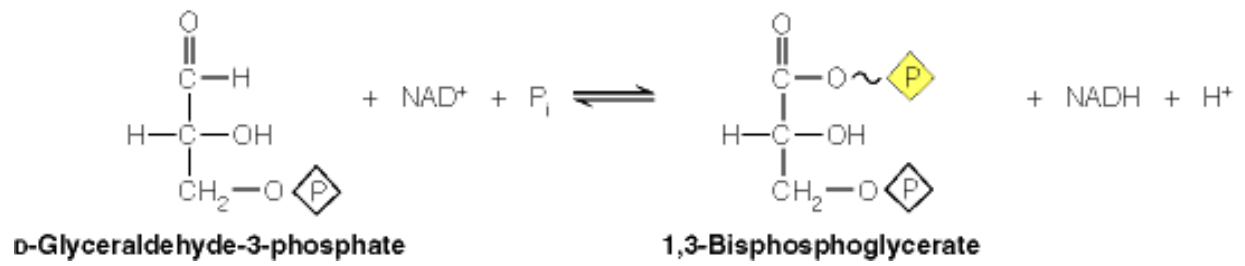
2. _____

Enolasa



3. _____

Gliceraldehído 3-P deshidrogenasa



4. _____

Referencias

1. Ramírez Ramírez Joaquín y Ayala Aceves Marcela (2015) Enzimas: ¿qué son y cómo funcionan? Revista Digital Universitaria UNAM ISSN: 1607-6079
2. Alejandro Porto Andión (2016). Departamento de Biología-Geología. Tomado de: <http://www.bionova.org.es/biocast/documentos/tema14.pdf>
3. Mathews C., Van Holde K.E y Ahern K.G. (2010). Bioquímica. 3ra. Edición.,Ed. Pearson. Madrid España
4. Lehninger AL, Nelson, DL. (2008) Principles of Biochemistry. 5ta. Edition. Ed. Freeman. New York.

Estructura y funciones de nucleótidos

RODRÍGUEZ-OCAMPO, Angélica Nallelhy

Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura Amado Nervo. Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P. 63190
Tepic, Nayarit. México

A. Montes, M. Bañuelos, J. Bernal, E. Jiménez, J. Vidales, B. Lopez, L. Ortega (Dir.'s) Guía didáctica de la Unidad de
Aprendizaje Bioquímica Básica. -©ECORFAN, Tepic Nayarit-México, junio, 2017

Estructura y funciones de nucleótidos

*Antes pensábamos que nuestro futuro estaba en las estrellas.
Ahora sabemos que está en nuestros genes
-James Watson*

Introducción

Los nucleótidos están involucrados en casi todas las facetas de la vida celular. Específicamente, participan en reacciones de oxidorreducción, transferencia de energía, señales intracelulares y reacciones de biosíntesis.^{1,4} Sus polímeros, los ácidos nucleicos ADN (ácido desoxirribonucleico) y ARN (ácido ribonucleico), son los actores principales en el almacenamiento y la decodificación de la información genética. Los nucleótidos y los ácidos nucleicos también tienen papeles estructurales y catalíticos en la célula. Ningún otro tipo de molécula participa en funciones tan variadas en tantas funciones que sean esenciales para la vida.¹

Los monómeros de los cuales se construyen el ADN y el ARN se denominan nucleótidos; todos tienen una estructura común: un grupo fosfato unido por enlaces fosfoéster a una pentosa (una molécula de azúcar de cinco carbonos) que, a su vez, está conectada a una estructura en forma de anillo que contiene carbono y nitrógeno, comúnmente referida como “base”. En el ARN, la pentosa es ribosa; en el ADN, es desoxirribosa. Las bases adenina, guanina y citosina se encuentran tanto en el ADN como en el ARN; la timina sólo se encuentra en el ADN y el uracilo, sólo en el ARN.^{1,2}

Adenina y guanina son purinas, las cuales contienen un par de anillos fusionados; citosina, timina y uracilo son pirimidinas que contienen un solo anillo. Las bases suelen abreviarse A, G, C, T y U, respectivamente; estas mismas abreviaturas suelen utilizarse para denotar todos los nucleótidos en los polímeros de ácidos nucleicos.^{2,3} Los nucleótidos, además de ser los monómeros de los ácidos nucleicos, desempeñan diversas funciones en la célula. Existen algunos que no intervienen en la conservación, reproducción y expresión de la información genética, son los nucleótidos no nucleicos.^{1,3} Entre las funciones más importantes que desempeñan son almacenar y transportar energía como por ejemplo el ATP que almacena y transporta energía dentro de la célula.⁵

Los enlaces entre los grupos fosfato pueden hidrolizarse liberando energía. Mientras que el AMP-cíclico interviene como mensajero químico intracelular. Algunos nucleótidos pueden combinarse con otras moléculas para formar coenzimas, como es el caso de la coenzima A mientras que el NAD, NADP y FAD son coenzimas de enzimas de oxidación-reducción.^{3,4}

1. Dibuja o pega la estructura de una purina y de una pirimidina

2. Completa la siguiente tabla de nomenclatura de los nucleótidos monofosfato según corresponda:

Bases púricas	Nombre	Nucleótido	Desoxinucleósido
A			Monofosfato de desoxiadenosina
	Guanina		
Bases pirimidínicas			
C			
	Uracilo		---
T		---	Monofosfato de desoxitimidina

3. Escribe la clasificación de nucleótidos nucleicos y no nucleicos

Nucleicos {

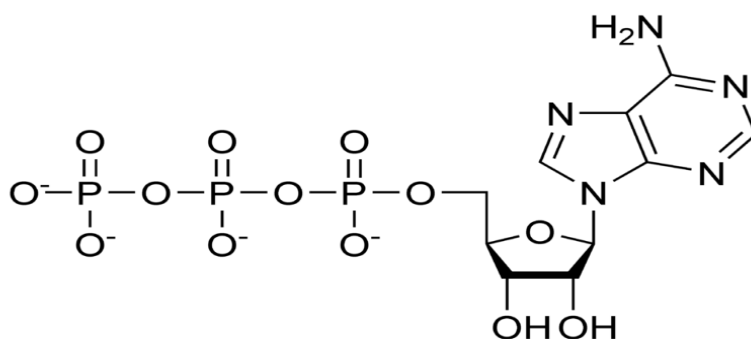
No Nucleicos {

4. Argumentando tu respuesta, contesta las siguientes preguntas:

A. Menciona los nucleótidos que participan en la transmisión de la herencia:

B. ¿Cuáles son los principales nucleótidos que actúan como coenzimas?

5. Observa la estructura y resuelve las siguientes preguntas



[1]

A. ¿La estructura corresponde a un nucleótido? ¿Por qué?

B. ¿Qué nombre recibe el azúcar que presenta?

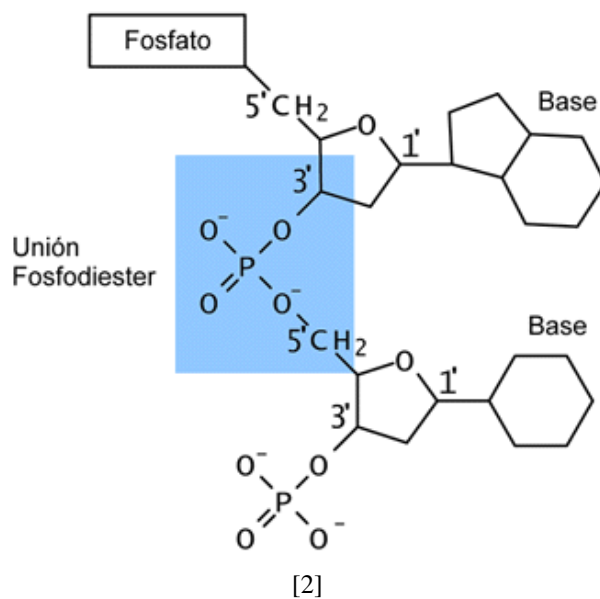
C. ¿La base es una pirimidina? ¿Por qué?

D. ¿Qué nombre recibe el enlace entre el azúcar y la base?

E. ¿Qué nombre recibe el enlace del primer fosfato con el azúcar?

F. ¿Qué nombre recibe el enlace de los dos siguientes fosfatos?

6. Explica en qué consisten los enlaces 3' y 5' de la siguiente estructura fundamentando que es lo que permite a la estructura del ADN tener este tipo de enlace



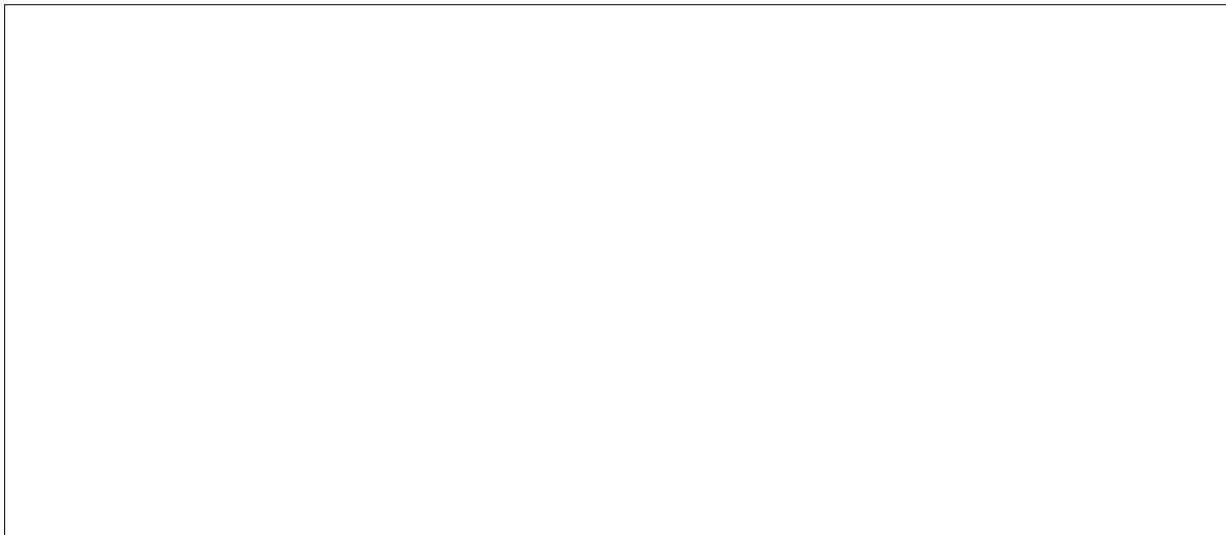
7. Dibuja o pega la estructura del AMP cíclico (AMPc) y señala las partes que los conforman

8. ¿Cuál es la función del AMPc?

9. La configuración espacial de ADN es la de una doble helicoide, mientras que el ARN es un polinucleítido líneal, que ocasionalmente puede presentar apareamientos intracatenarios. En la siguiente tabla coloca las diferencias estructurales entre cada una:

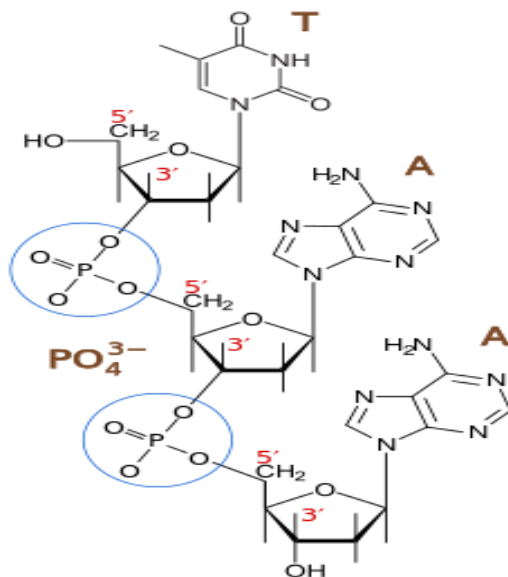
Diferencias estructurales entre el ADN y ARN			
	Pentosa	Bases Nitrogenadas	Estructura
ADN			
ARN			

10. Dibuja o pega el trinucleótido dAMP-dTMP-dCMP y señala todos los enlaces de tipo ÉSTER y simboliza las bases nitrogenadas con las letras A, T y C.



11. A continuación en el siguiente segmento del ADN, señala:

- Enlace glucosídico beta 1-1
- Enlace glucosídico beta 1-6
- Enlace fosfodiéster
- Purinas y pirimidinas



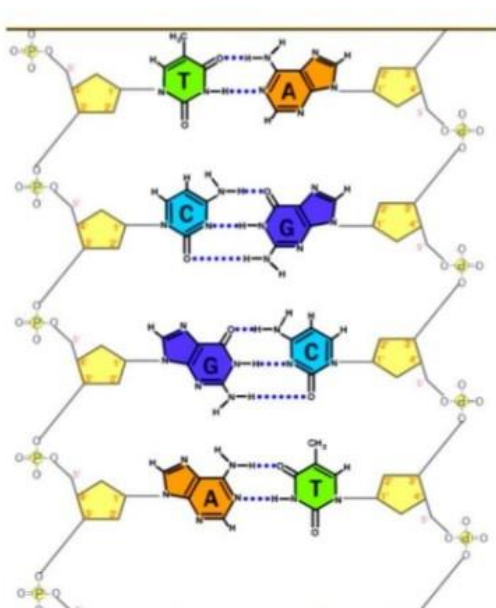
[3]

12. ¿Qué nombre recibe el enlace que unen ambas cadenas del ADN?

13. En la siguiente imagen señala el puente de hidrógeno entre las bases

¿Cuántos presenta T-A? _____

¿Cuántos presenta C-G? _____



14. ¿Qué molécula presente en ADN le proporciona el carácter ácido?

15. De forma puntual escribe los tres enlaces que le dan la estructura al ADN

16. ¿Cuál sería la secuencia de bases complementarias de esta tira de ADN?

C A T G G T A C

17. ¿Cuál sería la secuencia de bases complementarias si de ésta tira de ADN se formara RNA?

C A T G G T A C

18. Explica qué es un gen

19. ¿Cuántos tipos de ARN existen, y cuál es la función de cada uno de ellos?

20. Lee las siguientes preguntas y subraya la respuesta correcta:

- ¿Cuál nucleótido actúa como coenzimas de las enzimas de oxidorreductasas?
 - SAM
 - FMN
 - FAD
 - GMP_C
- En un nucleótido, el enlace que une al ácido fosfórico con la pentosa es de tipo:
 - Éster
 - Amida
 - β -N-glicosídico
 - β -O-glicosídico
- ¿En qué interviene nucleótido UTP?
 - Metabolismo de lípidos
 - Contracción muscular
 - Metabolismo de carbohidratos
 - Síntesis de proteínas
- ¿En qué interviene el nucleótido CTP?
 - Metabolismo de lípidos
 - Contracción muscular
 - Metabolismo de carbohidratos
 - Síntesis de proteínas
- Son componentes de un nucleósido:
 - Una pentosa
 - Una ácido graso
 - Un aminoácido
 - Un ácido fosfórico
- ¿Cómo se considera la guanosina?
 - Un nucleótido
 - Un nucleósido
 - Que es parte del ADN
 - Que contiene ribosa

7. ¿Es un nucleótido trifosfato que interviene en la síntesis de proteínas?
- A. GTP
 - B. ATP
 - C. CTP
 - D. UTP
8. ¿Qué podemos encontrar en los desoxirribonucleótidos que componen el ADN?
- A. Grupos OH en posición 2'
 - B. Ácido fosfórico en posición 5'
 - C. Uracilo en posición 1'
 - D. Guanina unida mediante un enlace amida al carbono 1
9. Constituye la base química de la herencia
- A. RNAm
 - B. RNAr
 - C. RNAt
 - D. DNA
10. ¿Qué nombre recibe el proceso por el que las moléculas de ADN se copian a si mismas en el núcleo de las células?
- A. Transcripción
 - B. Traducción
 - C. Replicación
 - D. Hibridación
11. Consiste en la formación de una molécula de ARN a partir de la información genética contenida en un segmento de ADN
- A. Transcripción
 - B. Traducción
 - C. Replicación
 - D. Hibridación
12. Forma una copia de ARN con secuencia complementaria y antiparalela, a partir de una secuencia molde en una de las hebras del ADN
- A. Transcripción
 - B. Traducción
 - C. Replicación
 - D. Hibridación
13. Se realiza utilizando una secuencia específica de tres bases del ARNm llamada triplete de bases o codón
- A. Transcripción
 - B. Traducción
 - C. Replicación
 - D. Hibridación

Referencias

1. Lodish H, Berck A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A., Ploegh H., Amon A., Scott MP. *Biología Celular y Molecular*. 7ª ed. Buenos Aires, editorial Panamericana; 2016.
2. Lieberman M, Marks A, Peet A. Marks *Bioquímica médica básica: un enfoque clínico*. 4ª ed. Madrid: Wolters a Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
3. Stryer L, Berg JM, Tymoczko JL, Gatto GJ. *Bioquímica: con aplicaciones clínicas*. 7 ed. Barcelona: a Reverté; 2013.
4. Voet Donal, Voet, Judith G. y Pratt Charlotte W. *Fundamentos de Bioquímica* 4ª ed Médica Panamericana, 2016.
5. © *Biochimica e Biologia Molecolare - Ecologia, Genetica, Biotecnologie* Webalice.it http://www.webalice.it/r.taddei/acidi_nucleici.htm 01 abril 2017.
6. *Ácidos nucleicos* Toxamb.pharmacy.arizona.edu <http://toxamb.pharmacy.arizona.edu/c1-1-1-3.html> 01 abril 2017.

[1] http://www.webalice.it/r.taddei/acidi_nucleici.htm)

[2] <http://toxamb.pharmacy.arizona.edu/c1-1-1-3.html>)

[3] https://www.google.com.mx/search?q=adn&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwikkrT2mdTTAhXhrFQKHS1BrwQ_AUIBigB&biw=1707&bih=827#imgdii=eqAlFtAowZVPCM:&imgsrc=IxoD2B37IG2MM:

Apéndice A. Consejo Editor Universidad Autónoma de Nayarit

PEÑA- GONZÁLEZ, Jorge Ignacio. MsC.
Rector

Vocales

NAVARRETE – MÉNDEZ, Adrián. MsA.
Secretario General

CAYEROS- LÓPEZ, Laura Isabel. PhD.
Secretario de Investigación y Posgrado

GALVÁN- MEZA, Norma Liliana. PhD.
Secretario de Docencia

NUÑEZ -RODRÍGUEZ, Gabriel Eduardo. MsC.
Secretario de Servicios Académicos

MEZA-VÉLEZ, Daniella. MsD.
Secretario de Educación Media Superior

RIVERA-GARCÍA, Julio. MsF.
Secretario de Vinculación y Extensión

GÓMEZ-CÁRDENAS, Juan Francisco. MsI.
Secretaría de Finanzas y Administración

Apéndice B. Consejo Editor ECORFAN

BERENJEII, Bidisha. PhD.
Amity University, India

PERALTA-FERRIZ, Cecilia. PhD.
Washington University, E.U.A

YAN-TSAI, Jeng. PhD.
Tamkang University, Taiwan

MIRANDA-TORRADO, Fernando. PhD.
Universidad de Santiago de Compostela, España

PALACIO, Juan. PhD.
University of St. Gallen, Suiza

DAVID-FELDMAN, German. PhD.
Johann Wolfgang Goethe Universität, Alemania

GUZMÁN-SALA, Andrés. PhD.
Université de Perpignan, Francia

VARGAS-HERNÁNDEZ, José. PhD.
Keele University, Inglaterra

AZIZ, POSWAL, Bilal. PhD.
University of the Punjab, Pakistan

HIRA, Anil, PhD.
Simon Fraser University, Canada

VILLASANTE, Sebastian. PhD.
Royal Swedish Academy of Sciences, Suecia

NAVARRO-FRÓMETA, Enrique. PhD.
Instituto Azerbaidzhan de Petróleo y Química Azizbekov, Rusia

BELTRÁN-MORALES, Luis Felipe. PhD.
Universidad de Concepción, Chile

ARAUJO-BURGOS, Tania. PhD.
Università Degli Studi Di Napoli Federico II, Italia

PIRES-FERREIRA-MARÃO, José. PhD.
Federal University of Maranhão, Bra

RAÚL-CHAPARRO, Germán. PhD.
Universidad Central, Colombia

GANDICA-DE-ROA, Elizabeth. PhD.
Universidad Católica del Uruguay, Montevideo

QUINTANILLA-CÓNDOR, Cerapio. PhD.
Universidad Nacional de Huancavelica, Peru

GARCÍA-ESPINOSA, Cecilia. PhD.
Universidad Península de Santa Elena, Ecuador

ALVAREZ-ECHEVERRÍA, Francisco. PhD.
University José Matías Delgado, El Salvador.

GUZMÁN-HURTADO, Juan. PhD.
Universidad Real y Pontifica de San Francisco Xavier, Bolivia

TUTOR-SÁNCHEZ, Joaquín. PhD.
Universidad de la Habana, Cuba.

NUÑEZ-SELLES, Alberto. PhD.
Universidad Evangelica Nacional, Republica Dominicana

ESCOBEDO-BONILLA, Cesar Marcial. PhD.
Universidad de Gante, Belgica

ARMADO-MATUTE, Arnaldo José. PhD.
Universidad de Carabobo, Venezuela



9 786078 534234
ISBN: 978-607-8534-23-4



www.ecorfan.org