



DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS



Agua



Bioelementos

C H O N P S

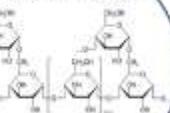
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

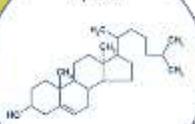
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos
Nucleicos



CUADERNO DE TRABAJO BIOQUÍMICA

Academia Nacional de Química

M en C. Martha Elena Vivanco Guerrero

Presidente Nacional de Química

Academia Nacional
de Química



Agua



Bioelementos

C H O N P S

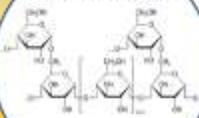
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

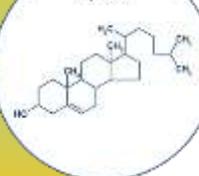
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



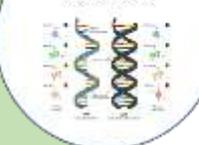
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Contenido

Unidad 1	5
Composición química de los seres vivos	6
Agua	9
Propiedades y Funciones.....	9
Competencias procedimentales: Describirá y relacionará las propiedades químicas del agua y de los bioelementos con los procesos vitales.	9
Bioelementos	13
Propiedades y Funciones.....	13
Competencias procedimentales: Describirá y relacionará las propiedades químicas del agua y de los bioelementos con los procesos vitales.	13
Carbohidratos	19
Clasificación, composición y ruta metabólica	19
Competencias procedimentales:	19
Clasificará a los carbohidratos según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida.....	19
Identificará los alimentos que contienen las biomoléculas (nutrientes) de mayor importancia para la especie humana.	24
Identificar y proponer soluciones a problemas relacionados con el impacto del desequilibrio de las rutas metabólicas en la salud y en el ambiente	27
Unidad 2	35
Lípidos	36
Clasificación, composición y ruta metabólica	36
Competencias procedimentales:	36
Clasificará según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida.	36
Identificará los alimentos que contienen las biomoléculas (nutrientes) de mayor importancia para la especie humana.	36
Proteínas	44
Clasificación, composición.....	44
Competencias procedimentales:	44
Clasificará según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida.	44



Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

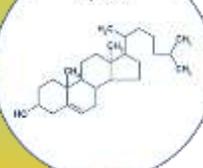
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



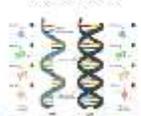
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Unidad 3	52
Proteínas	53
Ruta metabólica.....	53
Competencias procedimentales:	53
Rutas metabólicas en la salud y en el ambiente	53
Ácidos Nucleicos	55
Clasificación, composición y ruta metabólica	55
Competencias procedimentales:	55
Clasificará según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida.	55
Identifica y propone soluciones a problemas relacionados con el impacto del desequilibrio de las rutas metabólicas en la salud y en el ambiente	55
Tabla resumen	67
Anexo	68
Evaluaciones	68
Agua	68
Bioelementos	69
Carbohidratos.....	70
Lípidos.....	71
Proteínas.....	72
Ácidos nucleicos.....	73
Link para que el estudiante pueda visualizar su tema en línea	74
<i>Agua</i>	74
<i>Bioelementos</i>	74
<i>Carbohidratos</i>	74
<i>Lípidos</i>	75
<i>Proteínas</i>	75
<i>Ácidos nucleicos</i>	75



Agua



Elaborado por

Nombre	Entidad	Plantel
Rosa María Adriana Gámez Rubio.	Baja California	CETis 58
Madia Rodas Mejía.	Chiapas	CETIS 137
Martha Elena Vivanco Guerrero	CDMX	CETis 76
Argelia Fca. Tapia Canseco	Coahuila	CBTIS 235
Eduardo Herrera Islas	Estado de México	CETis 141
Blanca Vianey Corona Robles.	Michoacán	CBTis 52
Martín Pérez Cortés	Nayarit	CBTis 100
Clara Luz Martínez Cázares	Oaxaca	CBTis 107
Ricardo López Gutiérrez	Puebla	CBTis 252
Arturo Herrera Jiménez	Quintana Roo	CBTis 111
Liliana Isabel Arellano Fiore	Sinaloa	CETis 127
Norma Gloria Rodríguez Moreno	Tamaulipas	CBTis 137
Doralice Caballero Arango	Yucatán	CETis 112
Laura Martínez Delgado	Zacatecas	CETis 113

Bioelementos

C H O N P S

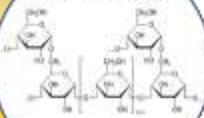
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

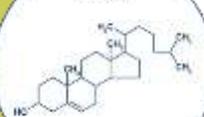
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Integrantes de la Academia Nacional de Química

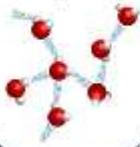
Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

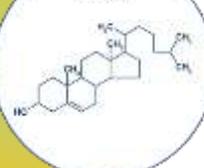
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



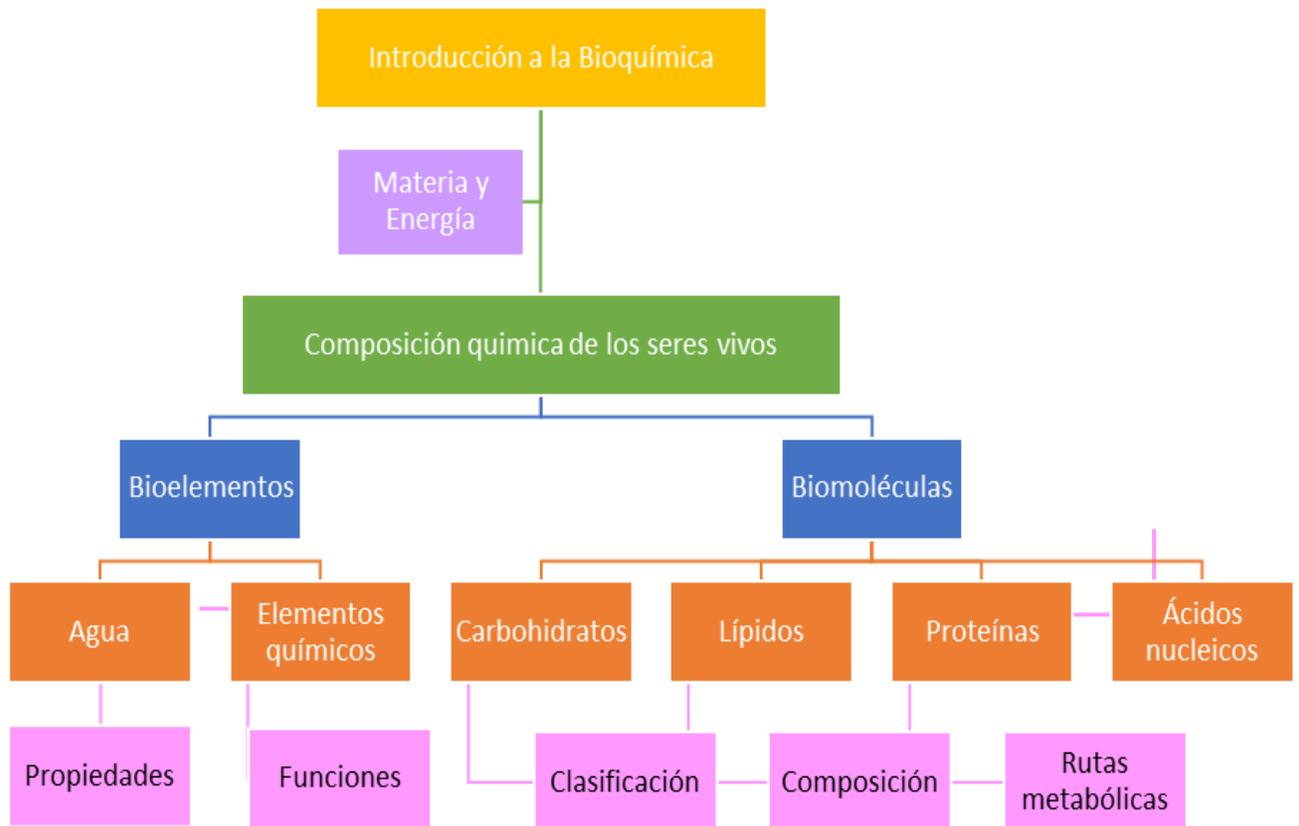
Proteínas



Ácidos Nucleicos



Estructura Conceptual de Introducción a la Bioquímica





Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

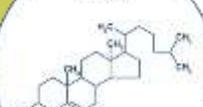
Composición química de los seres vivos

Carbohidrato



Agua

Lípido



Bioelementos

Proteínas



Carbohidratos

Ácidos
Nucleicos



La mesa de la idea principal: para mostrar la relación entre una idea principal y los detalles que la apoyan. Para construirla, se escribe la idea principal en la "superficie" de la mesa y los detalles en las "patas"



Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

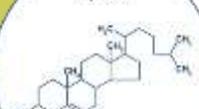
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Nombre del estudiante: _____

Grupo: _____

Fecha: _____

Composición química de los seres vivos

Actividad 1: Lee con atención "Composición de la materia", subraya las ideas principales y realiza un organizador gráfico llamado "Mesa de la idea principal" con la información, completa con tus conocimientos de biología en cuanto a los tipos de células y las partes de ellas.

Composición de la materia.

Te preguntarás: ¿Qué es la materia?, ¿Cómo está constituida la tierra?, ¿Dé que estamos hechos?, ¿Cómo estamos constituidos?

Para ello recordemos los temas abordados en otras asignaturas de este hermoso viaje que ha sido el nivel medio superior y claro nos referimos a Química y Biología. Aquí te enseñaron que la materia es "todo aquello que nos rodea", que está constituido por átomos y por células.

Los átomos forman moléculas y estas componen a todos a los organismos vivos que cumplen todas las leyes de la Química, interactuando de forma armónica con el medio que los rodea, la estructura química de los organismos en su mayoría están constituidas por átomos de carbono, que se unen a otros átomos como el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno, el azufre, etc. todos ellos y otros constituyen a los seres vivos, por ello, es importante hablar de como distinguimos a un ser vivo, sus características son lo que nos llevará a reconocerlo, sabemos también que las unidades estructurales básicas de los seres vivos son las células y pueden ser unicelulares y pluricelulares, cuyas características enlistaremos y describiremos a continuación:



Imagen 1: Características de los seres vivos

Agua



Bioelementos

C H O N P S

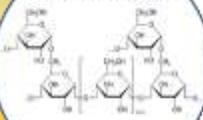
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

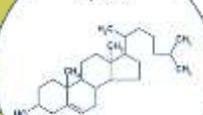
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas

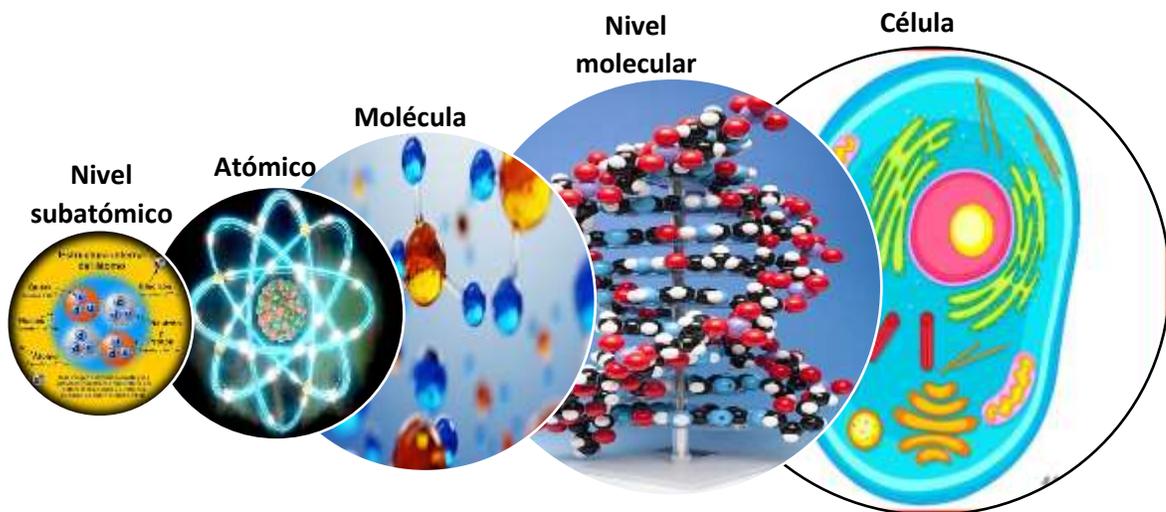


Ácidos Nucleicos



- Adaptación.** Capacidad para acomodarse al medio ambiente que los rodea.
- Crecimiento.** Al aumento irreversible de tamaño que experimenta un organismo por la proliferación celular.
- Homeostasis.** Es la capacidad de los seres vivos de mantener el equilibrio biológico de su medio interno, en forma independiente de las variantes externas e internas.
- Irritabilidad.** Es la capacidad de detectar y responder a los estímulos que son los cambios físicos y químicos del medio ambiente, ya sea interno como externo.
- Metabolismo.** Es el conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en las células del cuerpo para convertir los alimentos en la energía necesaria para realizar sus funciones vitales. Se divide en:
 - Anabolismo o metabolismo constructivo*, consiste fundamentalmente en fabricar y almacenar. Contribuye al crecimiento de células nuevas, el mantenimiento de los tejidos corporales y el almacenamiento de energía para utilizarla más adelante. En el anabolismo, moléculas pequeñas se transforman en moléculas más grandes y complejas de hidratos de carbono, proteínas y grasas.
 - Catabolismo o metabolismo destructivo*, es el proceso que produce la energía necesaria para toda la actividad que tiene lugar en las células. Las células descomponen moléculas grandes (en su mayor parte, hidratos de carbono y grasas) para liberar energía. Esto proporciona combustible para el anabolismo, calienta el cuerpo y permite que los músculos se contraigan y que el cuerpo se mueva.
- Movimiento.** Es la capacidad que tiene un cuerpo para desplazarse o trasladarse de un lugar a otro puede ser perceptible como correr, caminar, trotar o imperceptible como las plantas.
- Reproducción.** Es un proceso biológico que permite la creación de nuevos organismos en todas las formas de vida. Además de posibilitar la formación de nuevos individuos semejantes a sus progenitores.

Bien ahora hablemos de la organización molecular de los seres vivos.



Agua



Bioelementos

C H O N P S

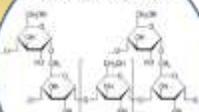
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

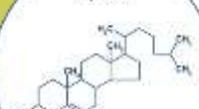
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

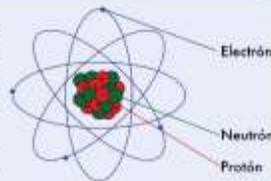
1. NIVEL ATÓMICO

El nivel más pequeño de organización está compuesto por los elementos que vemos en la tabla periódica. Los elementos que aparecen en la materia viva reciben el nombre de **Bioelementos**. Según su abundancia, distinguiremos entre:

A. Primarios: C, H, O, N, P y S.

B. Secundarios: Destacan el Na, K, Mg y Ca.

C. Oligoelementos: Aparecen en proporciones muy pequeñas (<0,1%), pero son imprescindibles para la vida. Ej.: Fe, Zn, Cu, Li, Si, F, I,...



2. NIVEL MOLECULAR

Los átomos se unen entre sí mediante enlaces químicos para formar moléculas. Aquellas que forman parte de los seres vivos reciben el nombre de **biomoléculas** y pueden clasificarse en:

A. Inorgánicas: Aparecen en los seres vivos y en la materia inerte.

Agua (H₂O): Es el componente mayoritario de los seres vivos y tiene muchas funciones: transportar moléculas, disolvente de moléculas, termorregulador, etc.

Sales minerales: cumple muchas funciones como estructural, regulación del medio interno o transmisión del impulso nervioso.



B. Orgánicas: moléculas exclusivas de los seres vivos, son ricas en carbono.

Glúcidos: función energética (ej.: almidón) y estructural (celulosa).

Lípidos: función energética, estructural..., pero también actúan como hormonas o vitaminas.

Proteínas: formadas por aminoácidos. Tienen función estructural, de transporte, hormonal, inmunológica, homeostática, enzimática,...

Ácidos nucleicos: el ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico) se encargan de almacenar la información genética, que contiene la información sobre cómo somos, y los caracteres que tenemos.

3. NIVEL CELULAR

La célula es la **unidad** básica de todos los seres vivos. Cada célula es capaz de llevar a cabo las **funciones vitales**: nutrición, relación y reproducción. Por tanto, el nivel celular es el primero que tiene vida.

Ejemplos de células: los glóbulos blancos, las neuronas, las células musculares, las bacterias...



4. NIVEL DE TEJIDO

Un tejido se forma por la asociación de células especializadas que tienen la misma estructura y función.

Epitelial

Formado por células muy juntas, puede ser de **revestimiento** (función protectora) o **glandular** (segregan sustancias)



Tejido de revestimiento

Conectivo

Con función estructural o protectora incluye los tejidos **conjuntivo, adiposo, cartilaginoso y óseo**.



La sangre es un tejido conjuntivo

Muscular

Conjunto de células alargadas (fibras musculares), puede ser **estriado** (mov. voluntario) o **liso** (movimiento involuntario)



Tejido muscular

Nervioso

Formado por neuronas y células gliales. Componen el sistema nervioso y transmiten el impulso nervioso.



Una neurona (célula)

5. NIVEL DE ÓRGANO

Unión de varios tejidos que colaboran para realizar una determinada función. Por ejemplo, el corazón está formado por tejido epitelial, nervioso y muscular.

El corazón es un órgano formado por un tejido llamada miocardio.



6. NIVEL DE SISTEMA O APARATO

Son asociaciones de órganos. Los **sistemas** se componen de órganos con la misma estructura y tejido (ej.: sistema nervioso) y los **aparatos** por órganos muy diferentes que cumplen funciones diversas (ej.: aparato digestivo).



El aparato respiratorio contribuye a la función de nutrición.

7. NIVEL DE ORGANISMO

Los sistemas y aparatos se integran para dar lugar a organismos pluricelulares, que a su vez interactuarán con otros iguales para dar lugar a **poblaciones**.



Agua

Propiedades y Funciones

Competencias procedimentales: Describirá y relacionará las propiedades químicas del agua y de los bioelementos con los procesos vitales.

Actividad 1. Lee el siguiente texto “Agua” subraya las ideas principales y realiza apuntes **Agua.**

Como sabemos sin este líquido vital sería imposible tener vida en la tierra, por ello es importante estudiarla precisamente en esta asignatura, desde un compuesto inerte hasta sus diversas actividades en los seres vivos, es una sustancia sorprendente y casi siempre la ignoramos como tal, la usamos en todo lo que hacemos al día.

Escribe aquí, para que utilizas el agua: _____

Si
requieres
utiliza
hojas y
anexas

Tenemos conocimiento de que la vida sin el agua no existiría, está en un 70% en nuestro planeta Tierra (Fig. 1). El agua es un elemento de la naturaleza, integrante de todos los ecosistemas, esencial para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta ya que forma parte indispensable del desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible. El recurso hídrico resulta por lo tanto crucial para la humanidad y para el resto de los seres vivos. Tiene propiedades únicas, por ello contribuye a la estabilidad del funcionamiento del entorno y de los seres y organismos que lo habitan, debido a esto se convierte en un elemento indispensable para la subsistencia de la vida animal y vegetal del planeta. Los seres humanos estamos conformados con un 60 a 65%, (Fig. 2).



Figura 1. Agua en la Tierra

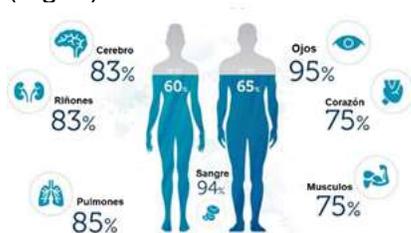


Figura 2. Agua en seres humanos

La vida no puede evolucionar ni continuar sin este líquido vital “agua”. Por ello es importante estudiar el porque es tan útil y cuáles son sus características y propiedades que lo hacen vital, primeramente, recordaremos cómo está conformada. Son dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. El agua es el principal componente de la mayoría de las células. La geometría de la molécula de agua y sus propiedades como disolvente son cruciales para determinar las propiedades de los sistemas vivos.

La tendencia de un átomo para atraer electrones hacia sí mismo, en un enlace químico se denomina electronegatividad. Los átomos del mismo elemento comparten electrones de manera equitativa en un enlace — tienen la misma electronegatividad —pero los átomos de diferentes elementos no necesariamente tienen la misma electronegatividad. En los enlaces O—H del agua, el oxígeno es más electronegativo que el hidrógeno de modo que hay una alta probabilidad de que los electrones del enlace estén más cerca del oxígeno. La diferencia en electronegatividad entre oxígeno e hidrógeno da lugar a una carga positiva parcial y una carga negativa, que suelen representarse con δ^+ y δ^- . (Fig. 3). En la molécula del agua, a estos enlaces se les conoce como **polares**.

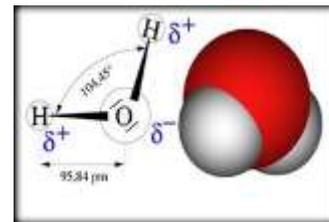
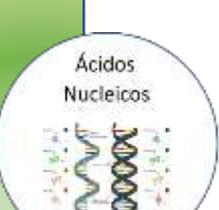
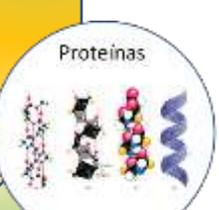
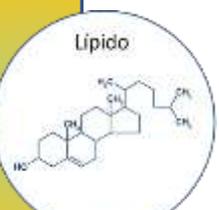
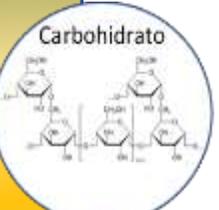
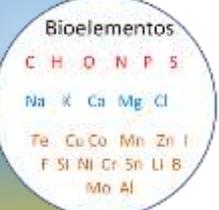
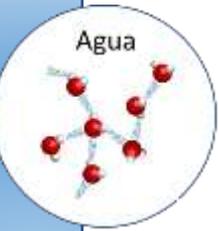


Figura 3. Molécula del agua



Agua



Bioelementos

C H O N P S

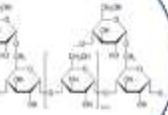
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

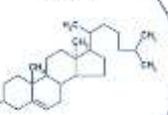
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Ahora bien, entonces ¿por qué el agua es un disolvente universal? El principio físico es la atracción electrostática entre cargas distintas. El extremo que acabamos de explicar positivo del agua se atrae al extremo de un ion negativo de otra sustancia y el extremo negativo de un dipolo del agua atrae a un ion positivo como se muestra en la figura 4.

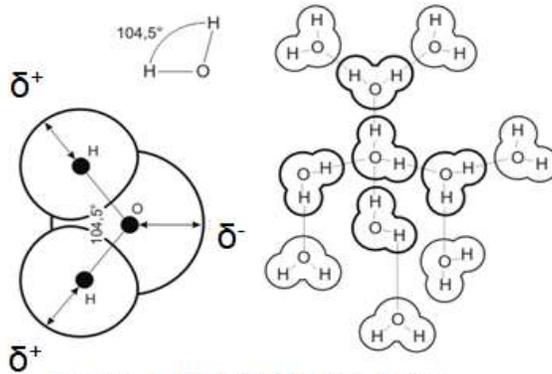


Figura 4. Polaridad del Agua

Agua unida a otras moléculas de agua, si observamos la Figura 4 vemos que la parte positiva del agua (Hidrógeno) está unida a la parte negativa (Oxígeno) de ella misma.

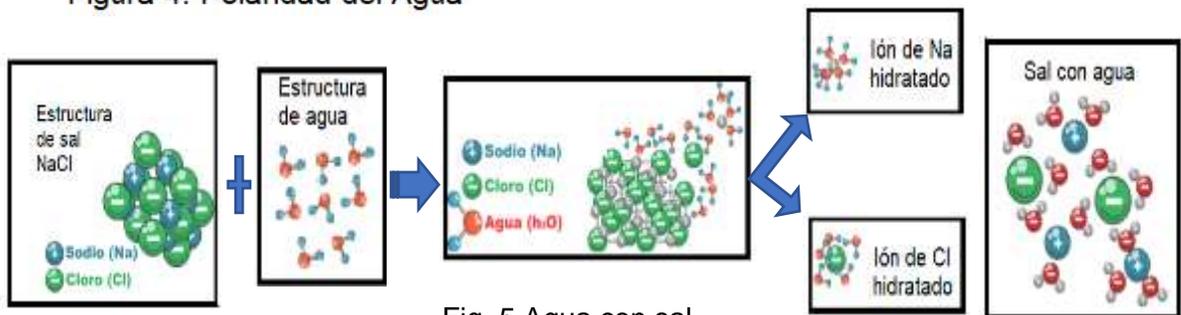
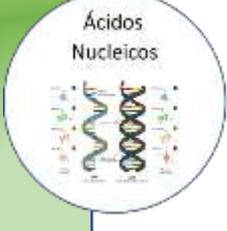
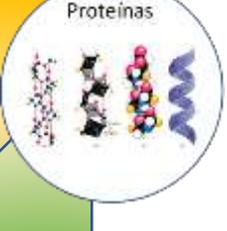
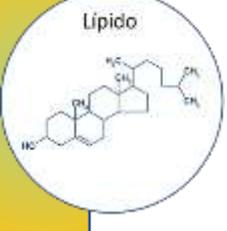
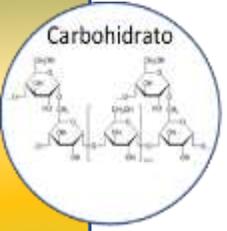
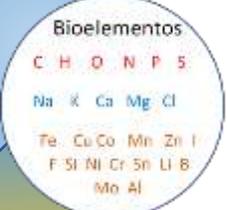
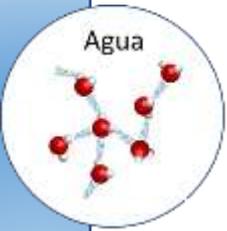


Fig. 5 Agua con sal

En la figura 5 se puede observar como el agua disuelve a la estructura de sal, ya que las fuerzas de atracción entre cargas contrarias, en este caso el ión sodio (Na^+) que es positivo es atraído por la parte del agua que es negativo, que en este caso es el ion oxígeno (O); mientras que el ión cloro (Cl^-) que es negativo es atraído por la parte positiva del agua que es el ion hidrógeno (H^+). Creando así una disolución de agua con sal, el agregado de cargas diferentes mantiene ambas partes en proximidad una de la otra debido a la atracción electrostática y tiene una menor energía de la que sería posible si esta interacción no tuviera lugar. La disminución de energía hace que el sistema sea más estable y tenga más posibilidad de existir. Las sustancias iónicas y polares se conocen como hidrofílicas (“amantes del agua”, en griego). Las sustancias no polares con el agua son menos favorables y no se disuelven y se caracterizan por ser hidrofóbicas (“que tiene rechazo al agua”, en griego).



Los **puentes de Hidrógeno** se forman por átomos de Hidrógeno localizados entre átomos pequeños muy electronegativos, cuando un átomo de Hidrógeno está unido covalentemente, a un átomo electronegativo de Oxígeno, el átomo con mayor electronegatividad atraerá hacia sí los electrones del enlace, formándose un dipolo negativo, mientras que el átomo de hidrógeno, al ceder parcialmente sus electrones, genera un dipolo de carga positiva en su entorno. Estas cargas opuestas se atraen. Esta deficiencia parcial en electrones hace a los átomos de Hidrógeno susceptibles de atracción por los electrones no compartidos en los átomos de Oxígeno. La capacidad de formar fuertes enlaces de hidrógeno es la responsable de muchas de las características únicas del agua, como su muy alto punto de fusión e punto de ebullición para una molécula de su tamaño. La estructura tridimensional de muchas biomoléculas importantes, incluidas las proteínas y los aminoácidos son estabilizadas por puentes de hidrógeno.

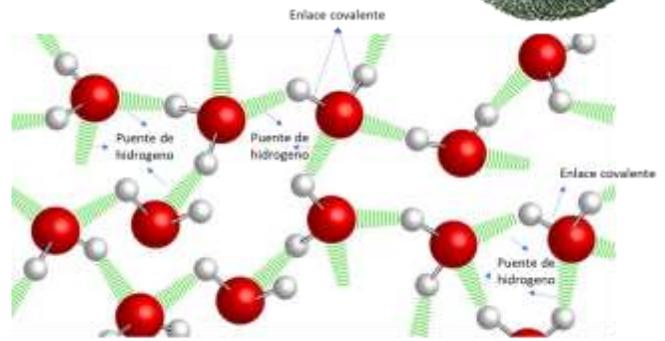


Fig. 6 puente de hidrogeno y enlace covalente en el agua

Propiedades físicas y químicas del agua

	Físicas		Químicas
Color	Incolora	Estructura	2 átomos de Hidrógeno y 1 átomo de oxígeno
Sabor	Insípida	Peso Molecular	18 g/mol
Olor	Inodora	Hibridación	sp ³ con un ángulo de 104.5°
Volumen	Tiende a ocupar el espacio y adquirir la forma del recipiente que la contiene	Enlace entre hidrógeno y oxígeno	Covalente
Estados de agregación	Sólido, líquido y gaseoso	Enlace entre moléculas de agua	Puente de hidrógeno
Densidad	1 g/mL	Solvente	Universal
Punto de ebullición	100°C en CNPT	pH	Neutro pH=7
Punto de fusión	0°C en CNPT		

Actividad 2: Describe e ilustra cada una de las propiedades fisicoquímicas del agua que a continuación se enuncian.

Propiedades Fisicoquímicas del agua:

1. Carácter dipolo
2. Fuerza de cohesión
3. Densidad
4. Tensión superficial
5. Calor específico
6. Calor de vaporización
7. Capacidad disolvente
8. pH neutro
9. Capilaridad

pH del agua

¿Por qué queremos saber el pH? Es importante conocer el pH debido a que muchas reacciones biológicas requieren un intervalo muy estrecho de valores de pH, Por ejemplo, una enzima que es activa a pH 7.0 puede ser completamente inactiva a pH 8.0, Las soluciones que se requieren en el área bioquímica son acuosas y el valor de pH puede cambiar los resultados en diversos análisis.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

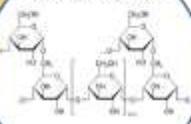
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

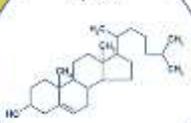
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Importancia biológica de las soluciones acuosa

El agua es el elemento principal de los fluidos que circulan por nuestro cuerpo y están en el interior de las células, los procesos de respiración, asimilación, metabolismo, remoción y eliminación de desechos, así como la regulación de la temperatura, son todas funciones del cuerpo que pueden ser desempeñadas sólo con la presencia de agua. Es esencial para disolver y transportar las sustancias nutritivas como el oxígeno y las sales minerales a través de la sangre, la linfa (líquido coagulable, casi incoloro y débilmente alcalino, que procede de la sangre, circula por los vasos linfáticos y se vuelca en las venas, y cuya función es la de servir de intermediario en los cambios nutritivos entre la sangre y los tejidos) y otros fluidos del cuerpo.

El agua mantiene también la presión y la acidez. Solo el oxígeno es más importante que el agua en la vida de cualquier organismo. La circulación entre la sangre y los organismos es continua y se mantiene siempre en condiciones de equilibrio.

La mayor parte de esta agua sale de los riñones a través de los cuales pasa toda nuestra sangre para filtrarse 15 veces en 1 hora.



Actividad 3: Con toda la información del tema “El agua”, realiza un organizador grafico de tipo Cuadro resumen (De acuerdo con la forma como se organiza la información, se puede afirmar que se trata de un tipo de cuadro sinóptico exhibido en forma de matriz rectangular). Más información en: http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/organizadores_graficos.pdf



Actividad 4: Realiza un esquema del ciclo del agua y coloca una reflexión de la importancia de este vital líquido, en al menos una cuartilla (una hoja por un solo lado).

Agua



Bioelementos

C H O N P S

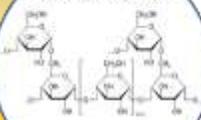
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

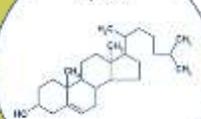
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Bioelementos

Propiedades y Funciones

Competencias procedimentales: Describirá y relacionará las propiedades químicas del agua y de los bioelementos con los procesos vitales.

Actividad 1: Lee la información escrita en la lectura “LOS BIOELEMENTOS BÁSICOS DE LA VIDA”. Posteriormente elabora tus apuntes del tema, haciendo una reflexión de la importancia de los bioelementos.

“LOS BIOELEMENTOS BÁSICOS DE LA VIDA”

Debemos de tener en cuenta que el cuerpo humano es materia orgánica, por tanto, a éste le harán falta los mismos elementos de los que está compuesta la materia, que son, mayoritariamente, carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Pero también existen elementos que componen partes esenciales de ciertas moléculas orgánicas, como el azufre que forma el radical del aminoácido metionina o el fósforo que une las unidades de ADN. Además, también existen una serie de elementos de los cuales se necesita muy poca cantidad de ellos pero que, no obstante, sin esa pequeña cantidad no podría funcionar nuestro organismo llamados **oligoelementos**.

Se denominan elementos biogénicos o bioelementos a aquellos elementos químicos que forman parte de los seres vivos. Atendiendo a su abundancia (no importancia) se pueden agrupar en tres categorías. El 99% de la masa de la mayoría de las células está constituida por cuatro elementos, carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N), que son mucho más abundantes en la materia viva que en la corteza terrestre. Se agrupan en tres categorías: primarios, secundarios y oligoelementos.

TIPOS DE BIOELEMENTOS

1.- **PRIMARIOS O PRINCIPALES:** C, H, O, N. Son los elementos mayoritarios de la materia viva, (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos) constituyen el 95% de la masa total y son indispensables para formar las biomoléculas. Las propiedades fisicoquímicas que los hacen idóneos.

a.- **Oxígeno:** Forma parte de las biomoléculas y es un elemento importante para la respiración. También es un elemento en la formación del agua, causante de la combustión y produce la energía del cuerpo. El **oxígeno**, es el elemento químico más abundante en los seres vivos. Forma parte del agua y de todo tipo de moléculas orgánicas. Como **molécula**, en forma de O₂, su presencia en la atmósfera se debe a la actividad fotosintética de primitivos organismos. Al principio debió ser una sustancia tóxica para la vida, por su gran poder oxidante. Todavía ahora, una atmósfera de oxígeno puro produce daños irreparables en las células, pero el **metabolismo celular**, se adaptó a usar la molécula de oxígeno como **agente oxidante** de los alimentos abriendo así, una nueva vía de obtención de energía mucho más eficiente que la **anaeróbica**.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

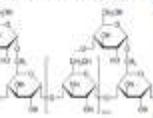
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

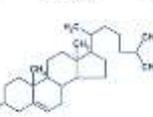
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



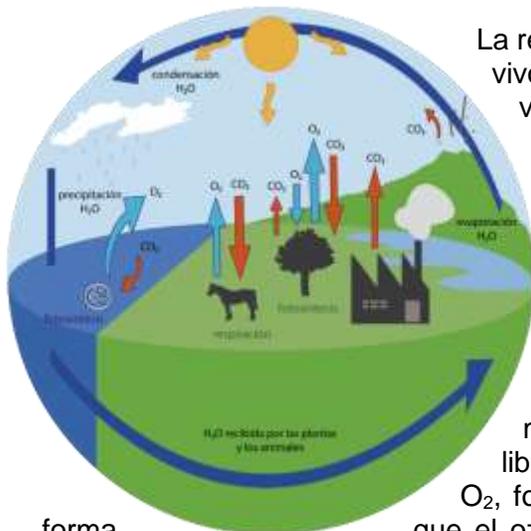
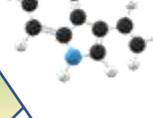
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



forma
convertirse en O₂.

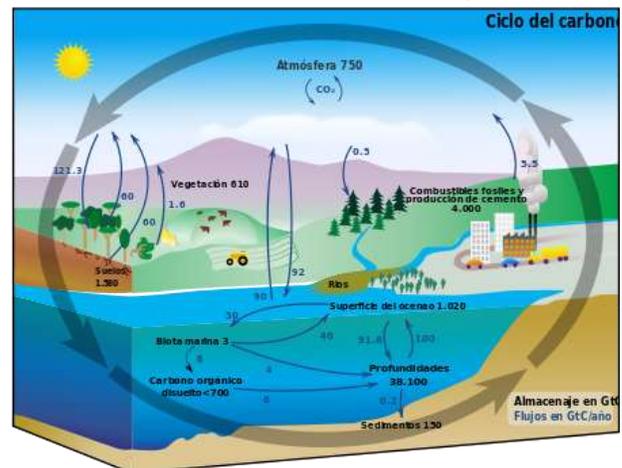
La reserva fundamental de oxígeno utilizable por los seres vivos está en la atmósfera. Su ciclo está estrechamente vinculado al del carbono, pues el proceso por el que el carbono es asimilado por las plantas (**fotosíntesis**), supone también devolución del oxígeno a la atmósfera, mientras que el proceso de **respiración** ocasiona el efecto contrario.

Otra parte del **ciclo del oxígeno** que tiene un notable interés indirecto para los seres vivos de la superficie de la Tierra es su conversión en **ozono**. Las moléculas de O₂, activadas por las radiaciones muy energéticas de onda corta, se rompen en átomos libres de oxígeno que reaccionan con otras moléculas de O₂, formando O₃ (ozono). Esta reacción es reversible, de que el ozono, absorbiendo radiaciones ultravioletas vuelve a

b.- **Carbono:** Tiene una función estructural y aparece en todas las moléculas orgánicas. Es un elemento escaso de la naturaleza. Es la sucesión de transformaciones que sufre el carbono a lo largo del tiempo. Es un ciclo biogeoquímico de gran importancia para la regulación del clima de la Tierra, y en él se ven implicadas actividades básicas para el sostenimiento de la vida. El ciclo comprende dos ciclos que se suceden a distintas velocidades.

Ciclo biológico: Comprende los intercambios de carbono (CO₂) entre los seres vivos y la atmósfera, es decir, la fotosíntesis, proceso mediante el cual el carbono queda retenido en las plantas y la respiración que lo devuelve a la atmósfera.

Ciclo biogeoquímico: Regula la transferencia de carbono entre la atmósfera y la litosfera (océanos y suelo). El CO₂ atmosférico se disuelve con facilidad en agua, formando ácido carbónico que ataca los silicatos que constituyen las rocas, resultando iones bicarbonato. Estos iones disueltos en agua alcanzan el mar, son asimilados por los animales para formar sus tejidos, y tras su muerte se depositan en los sedimentos. El retorno a la atmósfera se produce en las erupciones volcánicas tras la fusión de las rocas que lo contienen. Este último ciclo es de larga duración, al verse implicados los mecanismos geológicos. Además, hay ocasiones en las que la materia orgánica queda sepultada sin contacto con el oxígeno que la descomponga, produciéndose así la fermentación que lo transforma en carbón, petróleo y gas natural.



Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

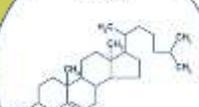
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



c.- **Nitrógeno:** Forma parte de las biomoléculas, pero destaca su presencia en proteínas y lípidos y ácidos nucleicos (bases nitrogenadas). No entra directamente al cuerpo y es consumido en alimentos. Mediante las bacterias nitrificantes, las plantas se proporcionan de este compuesto. La reserva principal de nitrógeno es la atmósfera (el nitrógeno representa el 78 % de los gases atmosféricos). La mayoría de los seres vivos no pueden utilizar el nitrógeno elemental de la atmósfera para elaborar aminoácidos ni otros compuestos nitrogenados, de modo que dependen del nitrógeno que existe en las sales minerales del suelo. Por lo tanto, a pesar de la abundancia de nitrógeno en la biosfera, muchas veces el factor principal que limita el crecimiento vegetal es la escasez de nitrógeno en el suelo. El proceso por el cual esta cantidad limitada de nitrógeno circula sin cesar por el mundo de los organismos vivos se conoce como ciclo del nitrógeno

Amonificación. Gran parte del nitrógeno del suelo proviene de la descomposición de la materia orgánica. Estos compuestos suelen ser degradados a compuestos simples por los organismos que viven en el suelo (bacterias y hongos). Estos microorganismos utilizan las proteínas y aminoácidos para formar las proteínas que necesitan y liberar el exceso de nitrógeno como amoníaco (NH_3) o amonio (NH_4^+).



Nitrificación.

Algunas bacterias comunes en los suelos oxidan el amoníaco o el amonio. En ella se libera energía, que es utilizada por las bacterias como fuente energética. Un grupo de bacterias oxida el amoníaco (o amonio) a nitrito (NO_2^-). Otras bacterias oxidan el nitrito a nitrato, que es la forma en que la mayor parte del nitrógeno pasa del suelo a las raíces.

Asimilación. Una vez que el nitrato está dentro de la célula de la planta, se reduce de nuevo a amonio. Este proceso se denomina asimilación y requiere energía. Los iones de amonio así formados se transfieren a compuestos que contienen carbono para producir aminoácidos y otras moléculas orgánicas nitrogenadas que la planta necesita. Los compuestos nitrogenados de las plantas terrestres vuelven al suelo cuando mueren las plantas o los animales que las han consumido; así, de nuevo, vuelven a ser captados por las raíces como nitrato disuelto en el agua del suelo y se vuelven a convertir en compuestos orgánicos.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

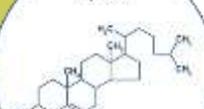
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



2.- **SECUNDARIOS.** Forman parte de todos los seres vivos y en una proporción del 4,5%. Desempeñan funciones vitales para el funcionamiento correcto del organismo. Son el azufre, fósforo, magnesio, calcio, sodio, potasio y cloro.

a.- **Azufre** es uno de los más destacados constituyentes de los aminoácidos. El azufre es captado en forma de sustratos desde las raíces (en superficies terrestres) y por medio de la pared celular (en medios acuáticos) por las plantas (terrestres y acuáticas), las que pasan a ser alimentos de los animales. Tras la muerte de estos, el azufre retorna al suelo induciendo un nuevo ciclo del azufre. En la atmósfera los óxidos de nitrógeno y azufre son convertidos en ácido nítrico y sulfúrico que vuelven a la tierra con las precipitaciones de lluvia o nieve (lluvia ácida). Otras veces, aunque no llueva, van cayendo partículas sólidas con moléculas de ácido adheridas (deposición seca).

b.- **El fósforo** participa activamente en las relaciones energéticas que ocurren al interior de los organismos, forma parte de los **fosfolípidos** de las membranas celulares e integra las materias primas de huesos y dientes de los seres vivos. La principal reserva de este elemento está en la corteza terrestre. Por medio de los procesos de meteorización de las rocas o por la expulsión de cenizas volcánicas se libera, pudiendo ser utilizado por las plantas. Con facilidad es arrastrado por las aguas y llega al mar, donde una porción importante se sedimenta en el fondo y forma rocas. Todas ellas tardarán millones de años en volver a emerger y liberar, paulatinamente, sales de fósforo

3.- **OLIGOELEMENTOS.** Están presentes en los organismos en forma vestigial, pero que son indispensables para el desarrollo armónico del organismo. Son 14 y constituyen el 0,5%: hierro, manganeso, cobre, zinc, flúor, yodo, boro, silicio, vanadio, cromo, cobalto, selenio, molibdeno y estaño.



a.- **Hierro.** En los seres humanos el hierro hace posible la formación de la hemoglobina, así como de los glóbulos rojos, permitiendo la transferencia del oxígeno a través de la sangre hacia los tejidos de nuestro cuerpo

b.- **Manganeso.** Es parte constituyente de varias enzimas y activador de otras (como aquellas responsables de la formación de los huesos) por lo que es fundamental para producir y controlar reacciones químicas.

c.- **Cobre.** Es indispensable para el metabolismo del hierro, es parte esencial de varias enzimas que ayudan al desarrollo embrionario y cerebral, además de participar en el crecimiento infantil y en los mecanismos inmunológicos de defensa, ayuda a evitar la anemia, entre otras funciones

d.- **Zinc.** Es integrante de muchas enzimas que forman parte del metabolismo energético de los carbohidratos, casi todo el zinc es intracelular se encuentra fundamentalmente en tejidos óseo y muscular.

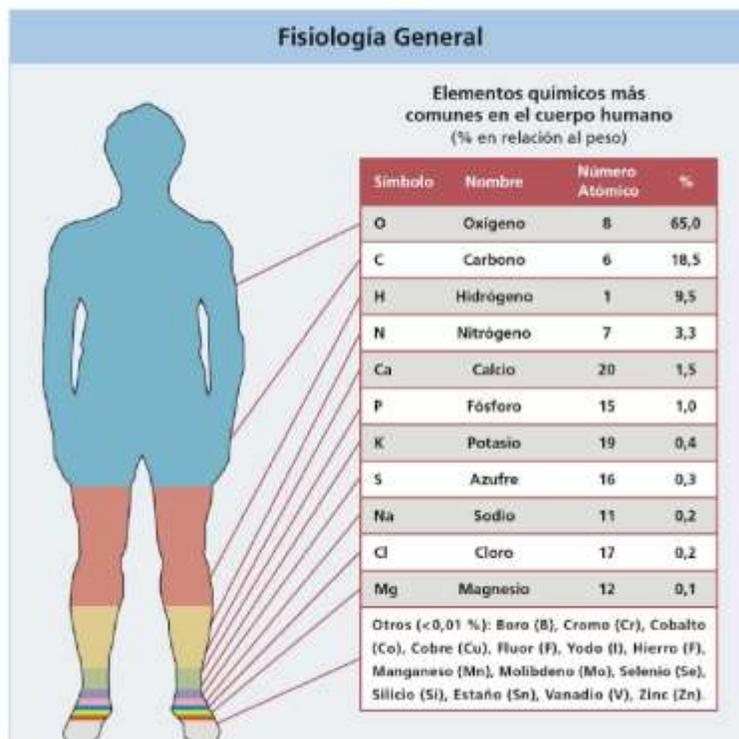
e.- **Flúor.** Se encuentra como fluoruro en los organismos la mayor concentración está en los huesos y dientes. Ayuda a la prevención de las caries e incluso a algunas enfermedades de los huesos como la osteoporosis.

f.- **Iodo.** La mayor parte del Iodo de nuestro organismo se encuentra en la glándula tiroides.

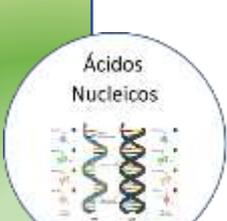
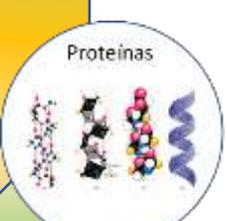
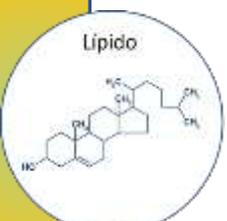
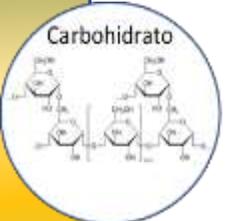
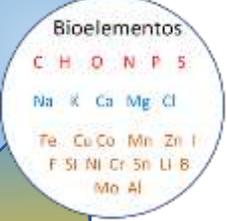
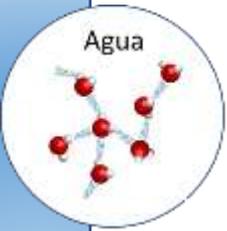
g.- **Boro.** Se presenta como ión borato y es capaz de formar enlaces con moléculas, tales como los polisacáridos, las glucoproteínas o los glucolípidos, proporciona estabilidad a biomoléculas como las pectinas las cuales forman la pared celular de las plantas

h.- **Silicio.** Es principalmente para la síntesis del colágeno y tejido óseo, también proporciona resistencia al tejido conjuntivo, el cual da soporte al organismo, ayuda a mantener, las uñas, el cabello y la piel sanas.

LA composición de lo bioelementos en el ser humano



Actividad 2. En el esquema de la tabla periódica siguiente localiza a los bioelementos primarios de color amarillo, bioelementos secundarios de color verde y a los oligoelementos de color rojo



Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

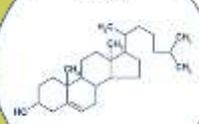
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Actividad 3.- Investiga la función en los seres vivos de los bioelementos faltantes.

- i) Primarios
 - (1) Hidrógeno
- ii) Secundarios
 - (1) Magnesio
 - (2) Calcio
 - (3) Sodio
 - (4) Potasio
 - (5) Cloro
- iii) Oligoelementos
 - (1) Vanadio
 - (2) Cromo
 - (3) Cobalto
 - (4) Selenio
 - (5) Molibdeno
 - (6) Estaño.

Con tu investigación realiza un cuadro resumen que contenga los tres tipos de bioelementos primarios, secundarios y oligoelementos.

Nota un Cuadro Resumen es una organización de la información, se puede afirmar que se trata de un tipo de cuadro sinóptico exhibido en forma de matriz rectangular) más información en http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/organizadores_graficos.pdf

Actividad 4, Realiza un ensayo sobre la importancia de los bioelementos en los seres vivos y el desequilibrio o carencia de alguno de ellos, realízalo en al menos 4 cuartillas y debes considerar las siguientes partes dentro del ensayo:

- Introducción
- Desarrollo
- Conclusiones
- Bibliografía.

Carbohidratos

Clasificación, composición y ruta metabólica

Competencias procedimentales:

Clasificará a los carbohidratos según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida.

Actividad 1 Abordando los conocimientos previos de los alumnos e identificando las habilidades y destrezas que dominan.

Contesta las siguientes preguntas:

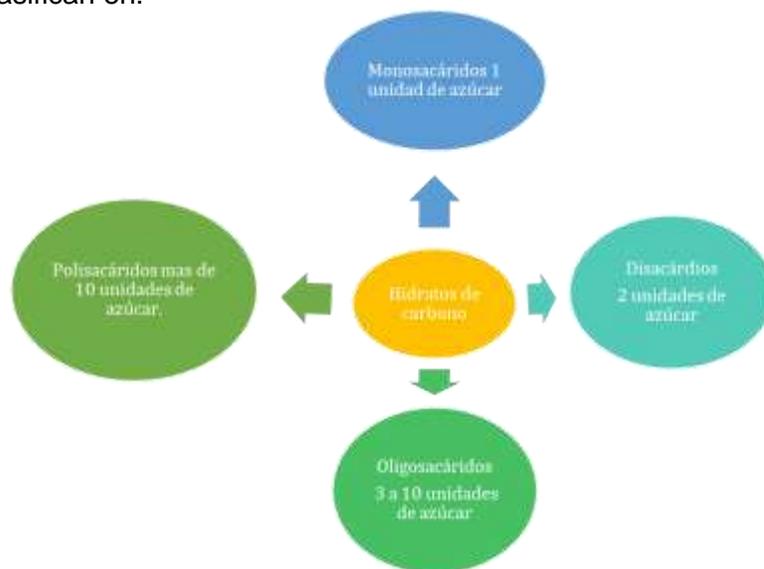
1. ¿Qué son los Hidratos de carbono (Carbohidratos)?
2. Menciona como se pueden clasificar.
3. Indica dos funciones de los hidratos de carbono.
4. ¿Qué características tienen los monosacáridos? Menciona al menos 2 de ellas.
5. ¿Cuál es la función de la glucosa en el cuerpo humano?

Hidratos de carbono (carbohidratos).

En las células de los organismos se realizan procesos que consumen y liberan energía. La oxidación de los alimentos produce energía calórica y energía libre que se emplean en realizar un trabajo. Por lo común la energía liberada se transforma en calor, que se consumen en muchas funciones en las que se requiere una adaptación a los cambios ambientales, respuesta a ciertos estímulos, procesos digestivos y reproducción, entre otras. El resto de la energía que se obtiene de los alimentos ingeridos se destina a los movimientos musculares, el impulso de la energía eléctrica a través de los nervios, la síntesis de moléculas sencillas o complejas y otras funciones. Las macromoléculas o polímeros que almacenan energía en los organismos vivos son los Carbohidratos y Lípidos. (María Judith Rodríguez Sui Qui, Bioquímica 2018, p 87). Los hidratos de carbono son biomoléculas constituidas por átomos de Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, las cuales se encuentran en una proporción fija y definida en el caso de los monosacáridos $(CH_2O)_n$, también denominados Glúcidos

Clasificación de los carbohidratos.

Tomando en cuenta las unidades de aldosas o cetosas según sea el caso, los Hidratos de carbono se clasifican en:



Agua



Bioelementos

C H O N P S

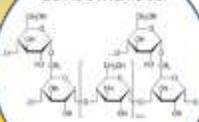
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

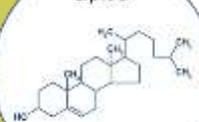
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

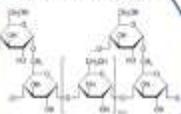
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

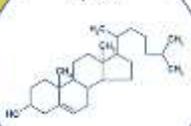
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas

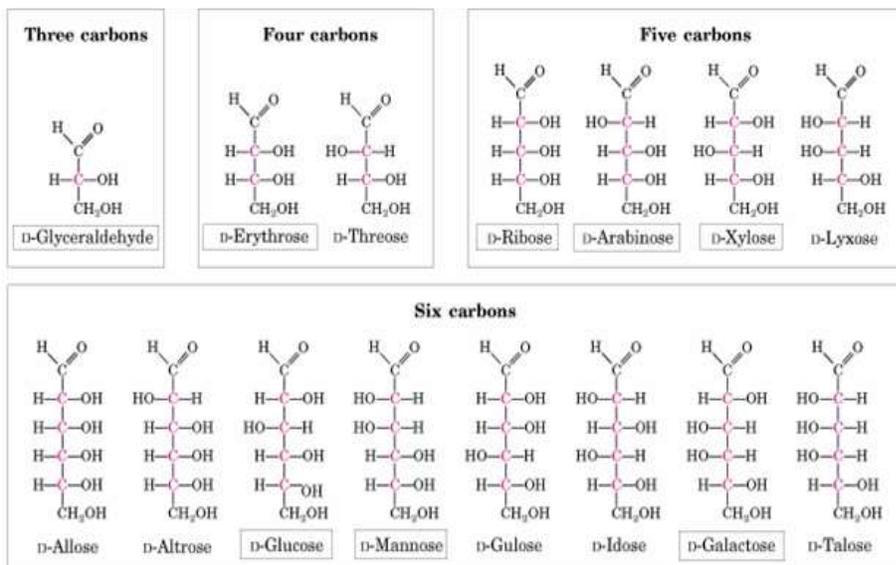


Ácidos Nucleicos



Hidratos de carbono	Definición	Representación
Monosacáridos	Son los glúcidos o hidratos de carbono más sencillos. Químicamente están constituidos por una sola cadena de polialcoholes con un grupo aldehído o cetona, y por ello no pueden descomponerse mediante hidrólisis	<p>EJEMPLOS DE MONOSACÁRIDOS</p> <p>Glucosa Galactosa Fructosa</p>
Disacáridos	Son hidratos de carbono cuya composición presenta dos azúcares que forman parte del grupo de los monosacáridos	<p>C₁₂H₂₂O₁₁</p>
Oligosacáridos	Son aquellos hidratos de carbono cuya composición fluctúa entre 3 a 10 unidades de azúcares.	
Polisacáridos	Es un polímero que está compuesto por una extensa sucesión de monosacáridos, mayor a 10 unidades de monosacáridos	<p>Glucógeno</p>

El azúcar más pequeño que podemos encontrar posee tres átomos de carbono, denominado D-Gliceraldehído, en la siguiente imagen se presentan ejemplos y nombres de ellos, con cuatro, cinco y seis átomos de carbono.



Agua



Bioelementos

C H O N P S

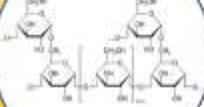
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

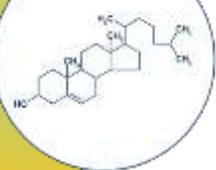
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



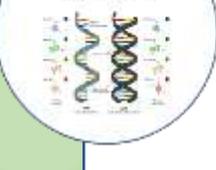
Lípido



Proteínas



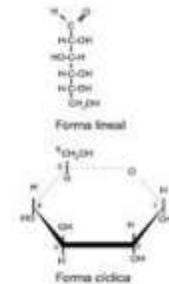
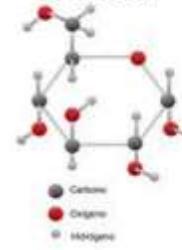
Ácidos Nucleicos



Monosacáridos

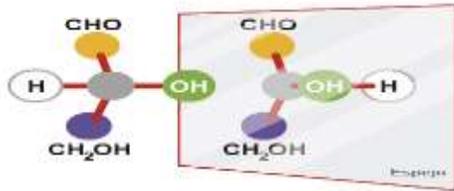
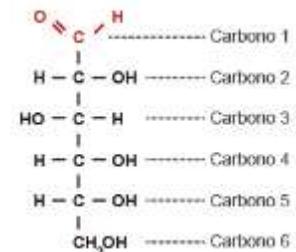
1. Glucosa: es el carbohidrato y el compuesto orgánico más abundante (si se consideran todas sus formas combinadas). La glucosa es un polialcohol y un aldehído y se incluye dentro de las aldosas, nomenclatura que reciben los azúcares que contienen como grupo funcional un aldehído. La terminación -osa indica que es un azúcar; el prefijo ald- denota presencia de un grupo aldehído. Cuando la glucosa se representa en una forma abierta o vertical - cadena lineal denominada estructura acíclica con el grupo aldehído en la parte superior -átomo de carbono 1 y el grupo hidroxilo (-OH) primario -átomo de carbono 6- en la parte inferior; se observa que todos los grupos hidroxilos secundarios en los átomos de carbono 2, 3, 4 y 5; tienen cuatro sustituyentes diferentes unidos a ellos y son por tanto carbonos quirales.

Glucosa



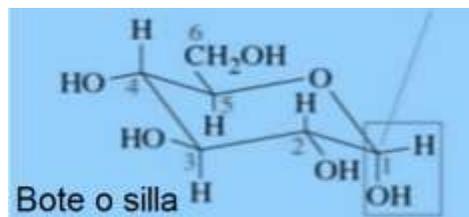
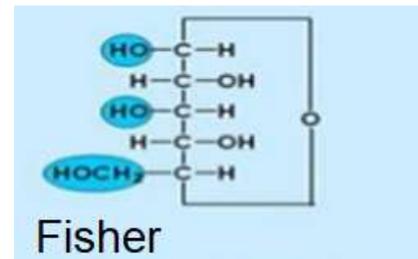
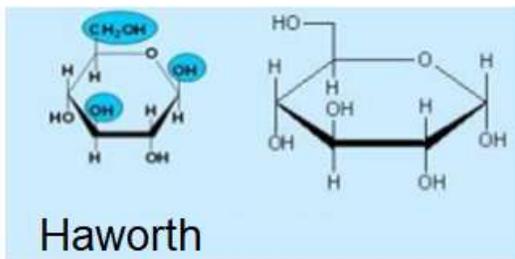
La D- glucosa es el combustible principal para la mayor parte de los organismos y es también la unidad estructural básica de los polisacáridos más abundantes, como son el almidón y la celulosa.

Un átomo de carbono quiral es aquel que puede existir bajo dos configuraciones espaciales diferentes. Los átomos de carbono quirales tienen cuatro grupos diferentes unidos a ellos. Las dos estructuras espaciales - configuraciones- de los cuatro grupos, son imágenes especulares no superponibles (En otras palabras, una es la imagen reflejada de la otra tal como se vería en un espejo, por ello todo lo que se encuentra a la derecha (D) en una configuración, está



a la izquierda (L) en la otra y viceversa

En cuanto a las diferentes formas en que las podemos encontrar estructuralmente tenemos:



Agua



Bioelementos

C H O N P S

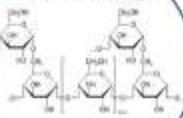
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

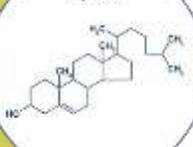
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos

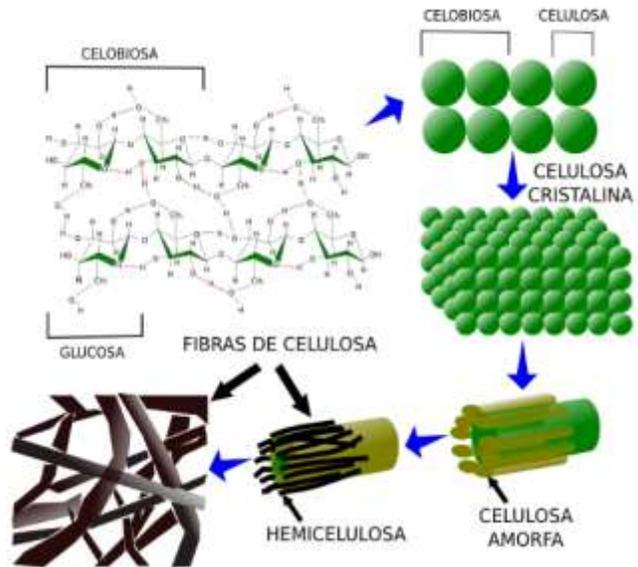


Disacáridos

Los disacáridos se constituyen al unirse dos monosacáridos a través de un enlace glucosídico, los más comunes y/o conocidos son Maltosa, Lactosa y Sacarosa, otros disacáridos que contienen dos unidades de d-glucosa son, Celobiosa y Gentiobiosa.

Ejemplos de disacáridos.

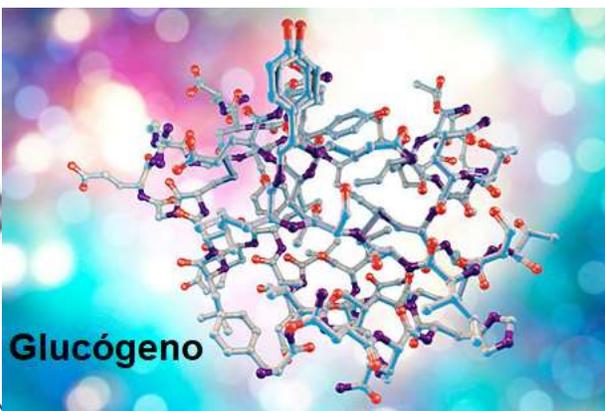
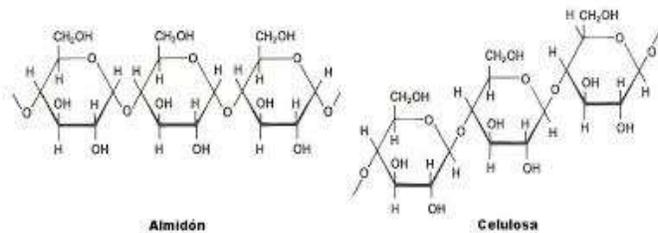
Lactosa



Polisacáridos

Los polisacáridos desempeñan funciones biológicas principales como lo es el almacenamiento de combustible y otra como elemento estructural. En el mundo hay más cantidad de hidratos de carbono que materia orgánica, su abundancia en las plantas se encuentra en dos derivados de la d-glucosa, el almidón y la celulosa.

El almidón es considerado el combustible de los vegetales y la celulosa el principal componente extracelular de las paredes celulares rígidas y de tejidos fibrosos y leñosos. Una sustancia parecida al almidón denominada Glucógeno, es el principal glúcido de reserva de



animales, algunos otros forman parte de las paredes celulares de las bacterias y de cubiertas blandas de tejidos animales.

Tanto el almidón como el glucógeno se depositan en forma de gránulos en el citoplasma celular, los cuales pueden aislarse de los extractos Acelulares por centrifugación diferencial. Al existir exceso de glucosa se realiza una unión enzimática a los extremos de cadenas de ellos, los cuales serán liberados al existir necesidad metabólica, nuevamente por acción metabólica los cuales se emplearán como combustible.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

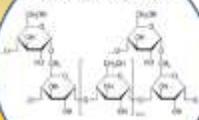
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

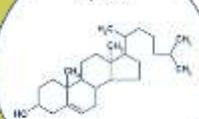
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Actividad.2.

1. Investiga en que alimentos puedes encontrar los siguientes hidratos de carbono. Anota dos de cada uno.

- a) Glucosa
- b) Lactosa
- c) Maltosa
- d) Fructosa

2. Después de haber observado los enlaces glucosídicos realiza la fórmula estructural de algún disacárido, diferente a los proporcionados en este documento.

3. Realiza la sopa de letra adjunta y elabora un mapa mental de la clasificación de los carbohidratos.

P	T	L	S	S	U	M	O	L	B	L	C	U
G	O	O	L	I	N	O	B	R	A	C	O	L
L	T	L	E	I	M	N	O	A	L	N	S	M
Ú	A	A	I	A	U	O	E	A	E	R	I	I
C	R	S	E	S	C	S	E	G	C	S	U	N
I	D	O	L	R	A	A	Ó	C	E	C	A	S
D	I	C	F	R	U	C	T	U	O	S	A	U
O	H	U	I	T	U	Á	Á	D	A	E	M	L
S	O	L	I	L	G	R	U	R	U	D	A	I
E	B	G	G	N	M	I	M	R	I	A	E	N
E	R	A	L	M	I	D	Ó	N	G	D	O	A
G	A	L	A	C	T	O	S	A	E	E	O	A
Q	C	N	C	T	A	S	O	R	A	C	A	S

Busca las siguientes palabras

- Sacarosa
- Glúcidos
- Monosacáridos
- Insulina
- Polisacáridos
- Glucosa
- Galactosa
- Glucógeno
- Almidón
- Fructuosa
- Lactosa
- Carbohidrato
- Carbonilo

Propiedades Físicas y Químicas de los hidratos de carbono

Agua



Identificará los alimentos que contienen las biomoléculas (nutrientes) de mayor importancia para la especie humana.

Actividad 1. Lee con atención la siguiente lectura y realiza tus propios apuntes, identifica una propiedad física y una química en los dibujos propuestos, realiza un ensayo de una cuartilla en donde menciones a los alimentos que contienen hidratos de carbono y el aporte nutrimental que proporcionan en la dieta.

Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Los carbohidratos son polihidroxialdehidos y polihidroxicetonas, por lo tanto, poseen según sea el caso, el grupo funcional aldehído, otros el grupo funcional cetona y todos poseen el grupo funcional OH (alcohol, hidroxilo).

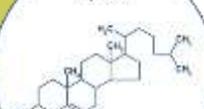
Propiedades físicas (son aquellas que se pueden observar sin cambiar la composición de la sustancia)

- La presencia de tantos OH le confiere la capacidad de formar puentes de hidrógeno y por ello son solubles en agua. Los de alto peso molecular como los polisacáridos no son solubles en agua a menos que se utilice calor. Son insolubles en disolventes orgánicos.
- Son cristales.
- Disueltos en agua presentan rotación óptica que al ser medida sirve para identificar unos de otros.
- Los simples presentan un sabor dulce, mientras que los complejos no presentan un alto punto de fusión
- Presentan isomería (ejemplo la D-glucosa y L-glucosa)
- Propiedades químicas (son aquellas que podemos observar solamente al cambiar la identidad o estructura química de la sustancia)
- Tienen la capacidad de producir energía
- Tienen cadenas que se componen de tres a seis átomos de carbono
- Pueden formar polímeros

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Funciones de los hidratos de carbono

- Los hidratos de carbono son los compuestos con mayor distribución en la biósfera y cumplen con varias funciones:
- Función de almacenamiento
- Las plantas guardan sus reservas energéticas en forma de hidratos de carbono en las frutas y raíces. Los animales mamíferos almacenan glucosa en forma de glucógeno en el hígado y los músculos.

Función estructural

La *ribosa* y la *desoxirribosa* son hidratos de carbono que forman parte estructural de los ácidos nucleicos, macromoléculas biológicas de gran importancia en la transmisión genética y síntesis de proteínas. Los artrópodos tienen un esqueleto exterior (exoesqueleto) que está hecho de quitina. La quitina es un polisacárido de N-acetil- β -D-glucosamina, un azúcar modificado. La quitina también es componente de las paredes celulares en los hongos.

Las *pectinas* también son polisacáridos estructurales que se encuentran en las paredes celulares de las plantas. Están compuestos de polímeros de ácido galacturónico.

Fuente energética

La *glucosa* es uno de los hidratos de carbono más comunes y una fuente importante de energía. Durante la respiración celular, la energía que se libera de la glucosa se usa para hacer la adenosina trifosfato (ATP), que es la moneda energética para la mayoría de las reacciones celulares.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

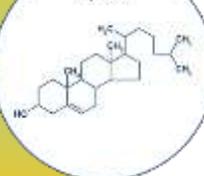
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Función nutricional

Estos desde el punto de vista nutricional se dividen en dos grandes grupos:

- Los de utilización energética, como el Almidón y el Glicógeno.
- Los no utilizables energéticamente "Fibra dietética" son: Celulosa, Hemicelulosa, Pectina, Agar, Gomas y Mucilagos

La función de los hidratos de carbono, excepto la fibra, es suministrar energía. Cada gramo de cualquier hidrato de carbono aporta 3,75 calorías. La glucosa es la única fuente de energía del sistema nervioso y de las células sanguíneas.

Los hidratos de carbono son parte esencial de la dieta: los granos, las frutas y los vegetales son fuentes naturales de estos. Los hidratos de carbono también poseen elementos insolubles conocidos como fibra. La fibra favorece el movimiento intestinal, regula la absorción de la glucosa y ayuda a remover el colesterol en la dieta.

Algunos alimentos con Hidratos de carbono

- ❖ *Las frutas, los granos, y los vegetales* son todos fuentes de hidratos de carbono. Existen hidratos de carbono en todos los alimentos que consumimos, pero algunos alimentos son especialmente ricos en algunos tipos de azúcares. A continuación, se te presentan algunos ejemplos.
- ❖ *Miel.* La miel está compuesta principalmente por carbohidratos, de los cuales el 75% son monosacáridos y el resto por disacáridos y otros azúcares.
- ❖ *La fructosa* es el mayor constituyente (38%) de la miel, seguido de glucosa (31%) y maltosa (7%).
- ❖ *Remolacha.* La remolacha *Beta vulgaris* es uno de los alimentos más empleados industrialmente para obtener el azúcar de consumo cotidiano (sacarosa).
- ❖ *Leche.* La lactosa es el azúcar presente en la leche. Es un disacárido conformado por la galactosa y la glucosa. En el aparato digestivo existe la enzima lactasa, cuya función es romper el disacárido y liberar la glucosa y la galactosa para que sean absorbidas en el intestino. La intolerancia a la lactosa se presenta cuando esta enzima deja de funcionar.
- ❖ *Camote.* es una planta ampliamente usada en Latinoamérica y África como alimento. Son comestibles las hojas y las raíces. Su contenido en carbohidratos varía dependiendo de la variedad, pero se encuentra entre 8 y 12 %, la mayoría como fibra en forma de celulosa, almidón y pectina. El camote también es muy rico en betacaroteno, el precursor de vitamina A y antocianinas, pigmentos que le dan color a los vegetales y que están asociados como antioxidantes.
- ❖ *Garbanzo.* Es una leguminosa, fuente de carbohidratos como almidón, fibra, glucosa y sacarosa. Es muy versátil en la cocina, especialmente la cocina asiática, donde se preparan harinas de garbanzo, el hummus o paté de garbanzo y el falafel o bolitas fritas de garbanzo.

Función lubricante

El líquido sinovial, líquido que permite el movimiento en las articulaciones, está compuesto por ácido hialurónico. Este glucosaminoglicano se forma por repeticiones de los disacáridos de ácido glucurónico y N-acetil-glucosamina

Agua



Actividad 2.

A. Coloca den el paréntesis de debajo de cada figura si esta representa a una propiedad física o química de los hidratos de carbono

1. PROPIEDAD FÍSICA.
2. PROPIEDAD QUÍMICA

Propiedad	Figura
()	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Aldosa</p> <p>Gliceraldehído</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Cetosa</p> <p>Dihidroxiacetona</p> </div> </div>
()	<p>D-Glucose L-Glucose</p>
()	
()	<p style="text-align: center;">Polímeros</p>

1. Con la información proporcionada realiza una infografía que incluya las propiedades físicas y químicas de los hidratos de carbono, así como las diferentes funciones de estos. Utiliza colores



Competencias procedimentales:

Identificar y proponer soluciones a problemas relacionados con el impacto del desequilibrio de las rutas metabólicas en la salud y en el ambiente

Actividad 1: Completa la tabla integrando las imágenes faltantes

Todos los seres vivos ya sea unicelulares o pluricelulares llevan a cabo una serie de funciones como; nutrición, reproducción, excreción, etcétera, y para que la célula las efectúe necesita energía; recordemos que para que un trabajo se realice se requiere gastar energía. En la naturaleza existen muchos tipos de energía; calorífica, atómica, geotérmica, hidráulica, etcétera. También existe la energía biológica, o sea, aquella que producen los seres vivos.

La energía de la célula está representada por el adenosín trifosfato o ATP, por lo tanto, veremos cómo está formado. Para esto, recordemos que un nucleótido es una molécula formada por una base, un azúcar y un fosfato. Existe un nucleótido llamado adenosín monofosfato o AMP que está formado por adenina (una base), ribosa (un azúcar) y un fosfato; pues bien, este AMP es el precursor del ATP, a continuación, te presentamos una tabla con nucleótidos:

Abreviatura	Nombre	Base	Azúcar	Numero de fosfatos	Imagen
ATP	Adenosín trifosfato	Adenina	Ribosa	3	
ADP	Adenosín difosfato	Adenina	Ribosa	2	
AMP	Adenosín monofosfato	Adenina	Ribosa	1	
GTP	Guanidina trifosfato	Guanina	Ribosa	3	
GDP	Guanidina difosfato	Guanina	Ribosa	2	
CTP	Citidín Trifosfato	Citosina	Ribosa	3	
CDP	Citidín difosfato	Citosina	Ribosa	2	
UTP	Uridín Trifosfato	Uracilo	Ribosa	3	
UDP	Uridín difosfato	Uracilo	Ribosa	2	
TTP	Timidín trifosfato	Timina	Ribosa	3	
TMP	Timidín monofosfato	Timina	Ribosa	1	

Una vía metabólica es una sucesión de reacciones químicas que conducen de un sustrato inicial a uno o varios productos finales, a través de una serie de metabolitos intermediarios.

Las diferentes reacciones de las rutas metabólicas están catalizadas por enzimas y ocurren en el interior de las células.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

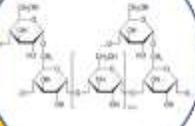
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

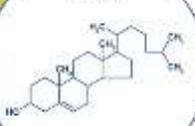
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

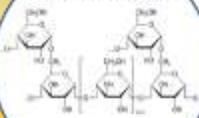
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

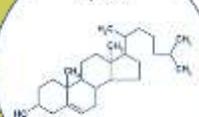
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



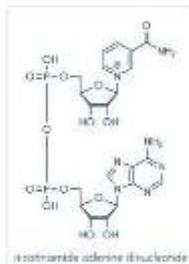
Proteínas



Ácidos Nucleicos



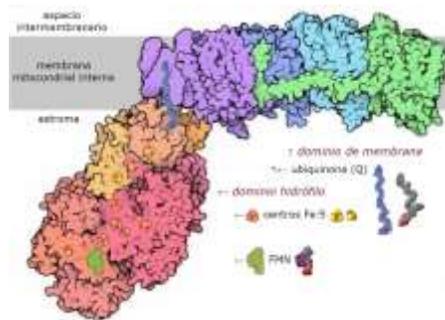
Para comprender las rutas metabólicas es necesario conocer algunos términos



NAD. La nicotinamida adenina dinucleótido (abreviado NAD⁺, y también llamada difosfopiridina nucleótido y Coenzima I), es una coenzima que se encuentra en todas las células vivas. El compuesto es un dinucleótido, ya que consta de dos nucleótidos unidos a través de sus grupos fosfato con un nucleótido que contiene un anillo adenosina y el otro que contiene nicotinamida cuya función es catalizar la transferencia de electrones

NADH. La NADH deshidrogenasa, NADH:ubiquinona oxidorreductasa o complejo I es un gran complejo multienzimático que cataliza la transferencia de electrones del NADH al coenzima Q en la cadena respiratoria.

Es el mayor complejo de la cadena respiratoria; en los mamíferos consta de 45 cadenas polipeptídicas, de las cuales, siete están codificadas por el genoma mitocondrial. Contiene FMN como grupo prostético y 8 cúmulos hierro-azufre. Su estructura tiene forma de "L" con un gran dominio en la membrana (con alrededor de 60 hélices transmembrana) y un dominio periférico hidrófilo donde se produce la reducción del NADH.



Ruta metabólica

Todas las rutas metabólicas están interconectadas; no obstante, dada la enorme complejidad del metabolismo, su subdivisión en series relativamente cortas de reacciones facilita mucho su comprensión. Muchas rutas metabólicas se entrecruzan y existen algunos metabolitos que son importantes, como el acetil coenzima-A

Como ya vimos los carbohidratos son la fuente principal de energía para los seres vivos. El carbohidrato más importante, sin lugar a duda es el almidón, el cual producen las plantas durante la fotosíntesis y almacena en sus células en gran cantidad. En los animales el almidón se almacena como glucógeno, aunque en menor cantidad que en las plantas, sin embargo, es de suma importancia en la producción rápida de energía. Necesitamos conocer la forma en que los seres vivos transforman la energía química de los carbohidratos en energía útil, así mismo que el metabolismo de los lípidos y de los aminoácidos juntamente con los carbohidratos forman la columna vertebral de la bioquímica.

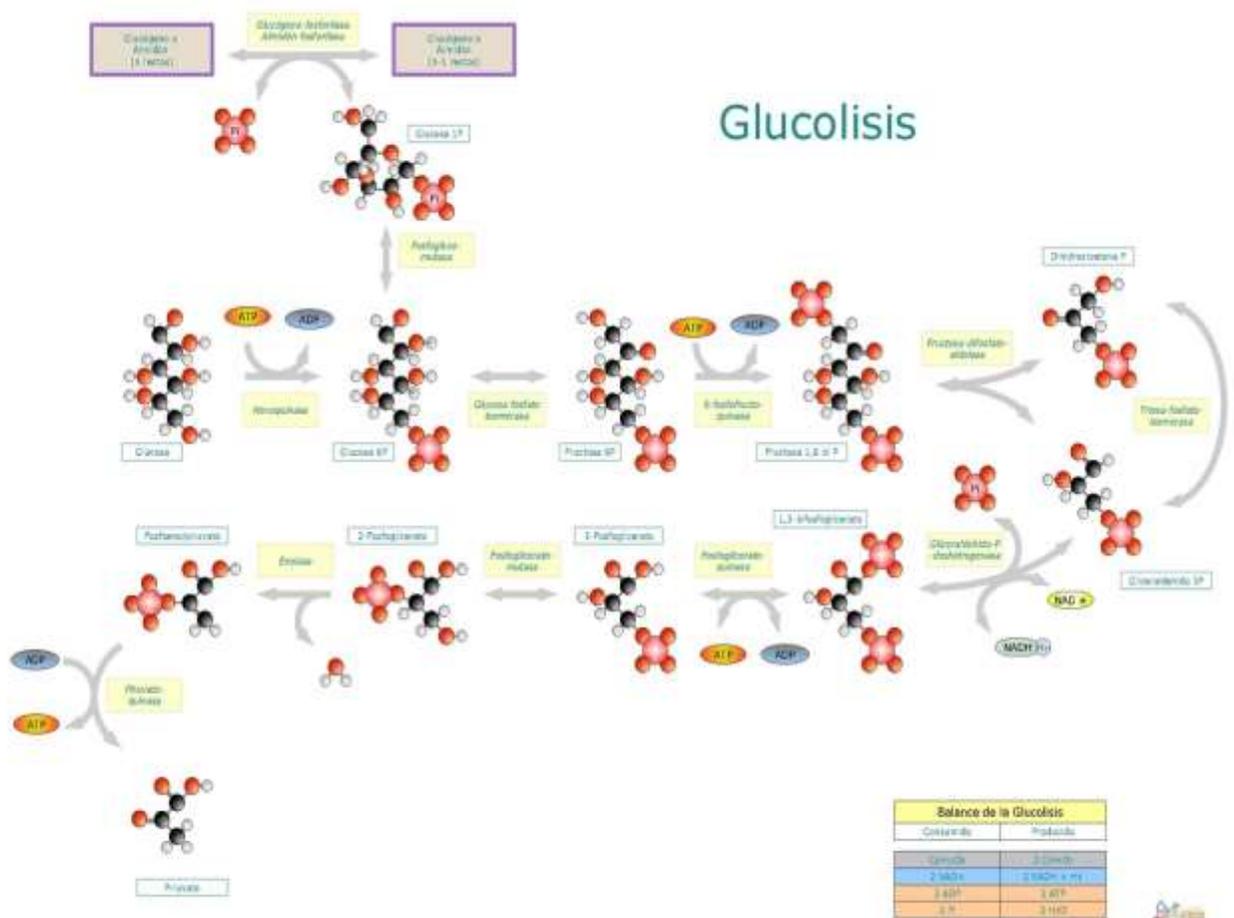
Los carbohidratos específicamente la glucosa interviene en cuatro procesos fundamentales:

1. Glucólisis fase anaeróbica o ciclo de Embden-Meyerhof
2. Ciclo de Krebs de los ácidos tricarbóxicos o del ácido cítrico
3. Fosforilación oxidativa
4. Ciclo de las pentosas

Estos procesos bioquímicos son los principales mecanismos respiratorios de la plantas, animales y numerosos microorganismos. Todos estos ciclos implican una serie de reacciones químicas complejas en mayor o menor grado.

1. Glucolisis fase anaeróbica o ciclo de Embden-Meyerhof

El hombre almacena la glucosa en las células del hígado y en las de los músculos en forma de glucógeno. La glucolisis es el inicio de la respiración celular y consiste en la degradación anaeróbica de los carbohidratos en la célula, particularmente en el citoplasma. Observemos detalladamente los pasos de la glucolisis. Cada flecha señala la intervención de una enzima.



Agua



Bioelementos

C H O N P S

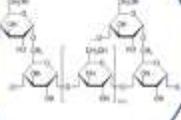
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

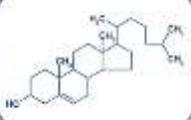
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



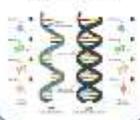
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

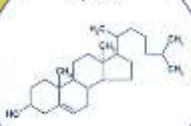
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



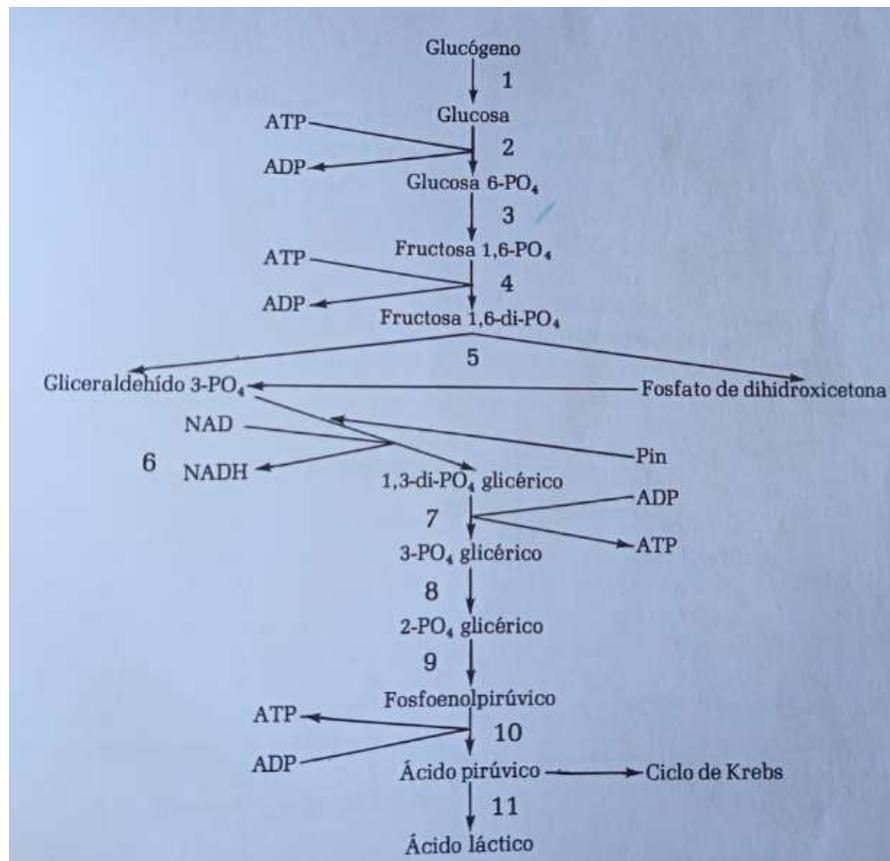
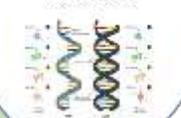
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Ahora expliquemos paso a paso

1. El primer paso es el rompimiento de las uniones $\alpha 1,4$ -glucosídicas que constituyen el glucógeno.
2. Para que la glucosa pueda intervenir en el ciclo tiene que fosforilarse; en este proceso participa una molécula de ATP y se convierte en ADP; el fosfato que se libera del ATP se une a la glucosa en el carbono número 6 de ésta y se convierte en glucosa 6-fosfato (PO_4).
3. La glucosa se transforma en fructosa 6- PO_4 .
4. Nuevamente interviene el ATP y se convierte en ADP; el fosfato se une a la fructosa por medio del carbón número 1 y se transforma en fructuosa 1.6-difosfato (1,6-di PO_4), lo cual nos indica la presencia de dos grupos PO_4 , uno en el carbón número 6 y el otro en el carbón número 1.
5. La fructosa 1,6-di PO_4 se degrada y produce dos moléculas de triosa fosfatada: por un lado, el gliceraldehído 3- PO_4 y por otro el fosfato de Dihidroxicetona. Recordemos que tanto el gliceraldehído como la dihidroxicetona son los azúcares más sencillos y que están contruidos por tres carbonos (triosas).
6. El gliceraldehído 3- PO_4 , se transforma en ácido 1,3-difosfoglicérico (1,3-di PO_4 glicérico); en éste un grupo fosfato se encuentra en el carbón número 3 y el otro en el carbón número 1. El fosfato del carbón número 1 se agrega a partir del fósforo inorgánico que se encuentra en el citoplasma de la célula.

Agua



En esta reacción ocurre una deshidrogenación en donde interviene el NAD para transformarse en NADH; más adelante veremos qué ocurre con el NADH.

Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

7. El ácido 1,3-di-PO₄ glicérico cambia a ácido 3-fosfoglicérico (3-PO₄ glicérico); aquí únicamente encontramos un grupo fosfato en el carbón número 3; el otro no desaparece, por el contrario, se gana energía ya que entra una molécula de ADP y se forma una de ATP.

8. El ácido 3-PO₄ glicérico cambia a ácido 2-fosfoglicérico (2-PO₄ glicérico); aquí únicamente cambia el grupo fosfato del carbón número 3 al carbón número 2.

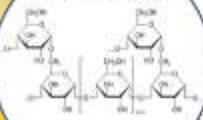
9. El ácido 2-PO₄ glicérico se convierte en ácido fosfoenolpiruvato con la salida de agua.

10. El ácido fosfoenolpiruvato cambia a ácido pirúvico, el cual ya no presenta grupo fosfato, lo que indica la entrada y la salida de un ADP y un ATP, respectivamente.

11. El ácido pirúvico se puede transformar en ácido láctico o bien entrar al ciclo de Krebs

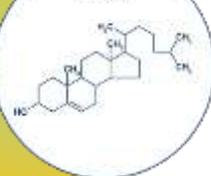
Vemos en resumen que ocurrió.

Carbohidrato



A partir de una glucosa que esta constituida por 6 átomos de carbono se forman dos moléculas de acido pirúvico, las cuales contienen 2 carbonos cada una, estas moléculas provienen del gliceraldehido. En total por cada molécula de glucosa se obtienen como ganancia neta 8 moléculas de ATP a través de una serie de reacciones químicas.

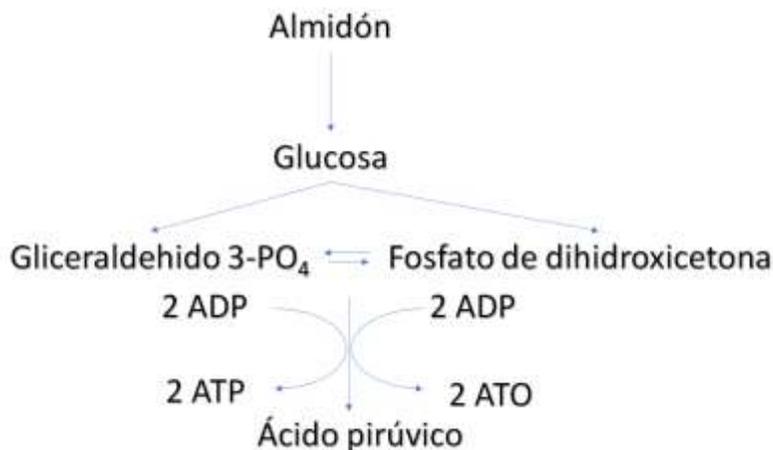
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

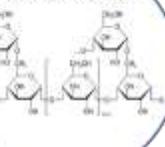
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

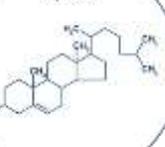
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



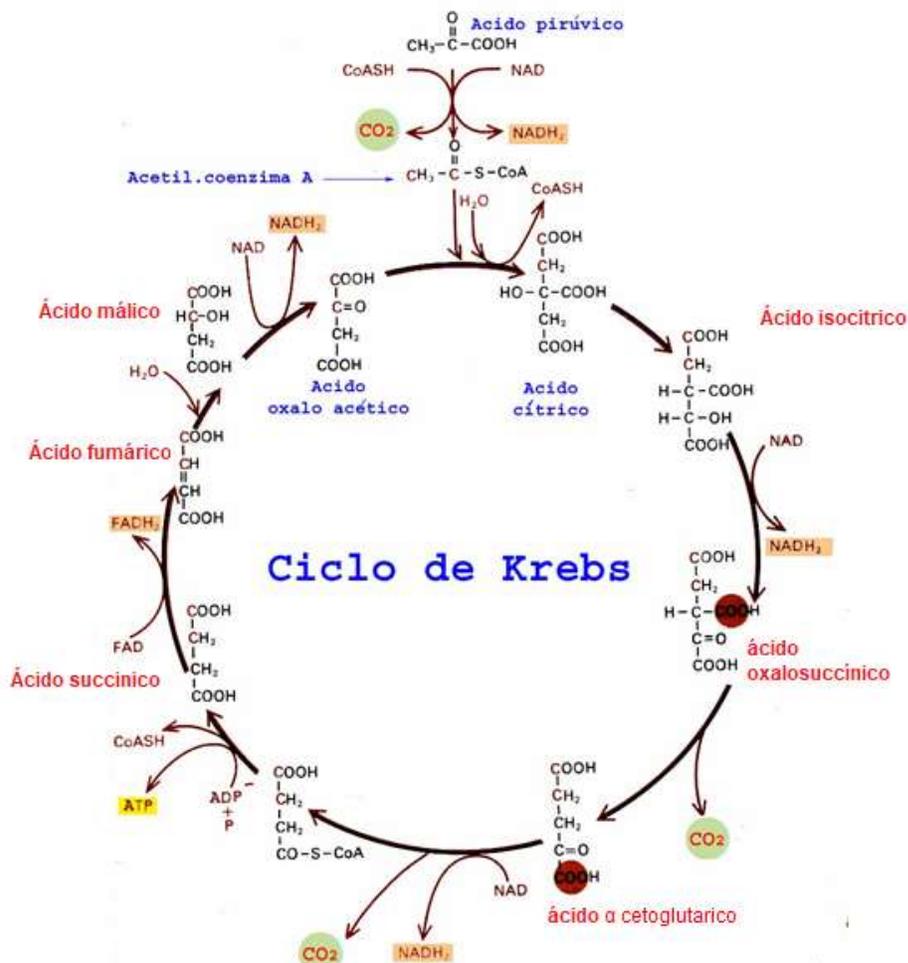
Ácidos Nucleicos



Academia Nacional de Química



2. **Ciclo de Krebs de los ácidos tricarboxílicos o del ácido cítrico.** Se conoce como fase aeróbica de la respiración, consiste en una vía de reacciones enzimáticas en las cuales los productos de la respiración anaeróbica se oxidan para proporcionar energía, agua y bióxido de carbono. En la glucólisis el producto final es el ácido pirúvico el cual entra como materia prima en este ciclo.



En síntesis, en el ciclo de Krebs se forma un ATP a nivel de sustrato, Recordemos que la respiración a nivel celular se inicia con una glucosa que tiene 6 carbonos y al terminar la glucólisis se generan dos moléculas de ácido pirúvico de tres carbonos cada una, así primero entra una molécula del ácido pirúvico al ciclo de Krebs y posteriormente la otra, de tal manera que por cada molécula de glucosa se obtienen 2 moléculas de ATP. En el ciclo de Krebs se presentan 5 deshidrogenaciones, en 4 interviene el NAD y en 1 el FAD, además en cada ciclo se lleva a cabo un total de 3 descarboxilaciones.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

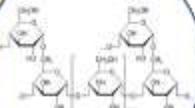
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

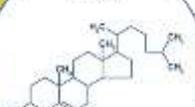
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



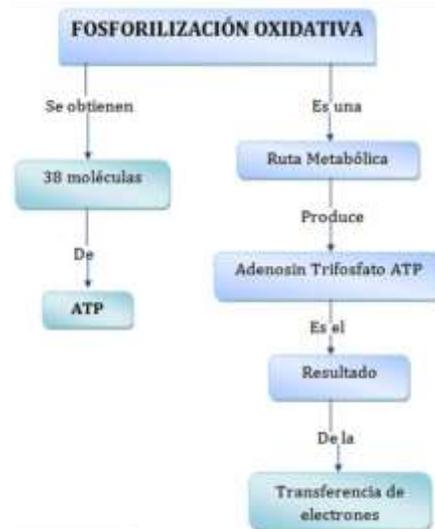
Ácidos Nucleicos



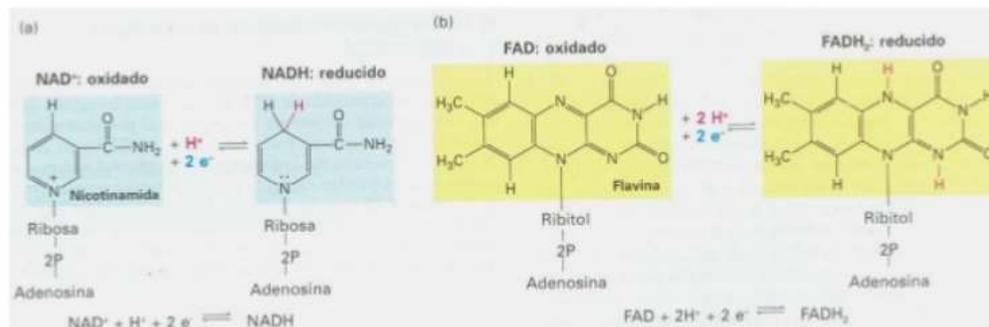
Academia Nacional de Química

Actividad 2. Investiga y explica los últimos procesos

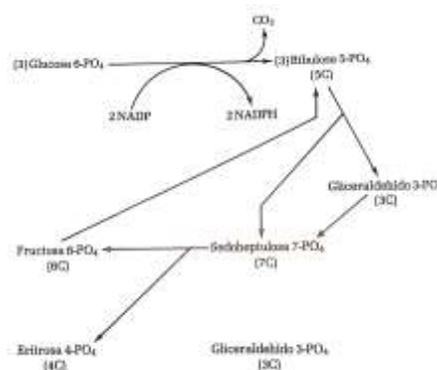
3. Fosforilación oxidativa



Fosforilación Oxidativa



4. Ciclo de las pentosas



Agua



Actividad 3. Contesta las siguientes preguntas.

1.- Es la vía metabólica encargada de oxidar la glucosa con la finalidad de obtener energía para la célula.

- a) Piruvato
- b) Lactato
- c) Glucolítico
- d) Glucolisis

Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

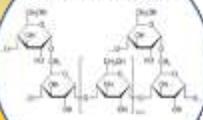
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

2.- En el proceso de la glicolisis anaerobia, cuando el oxígeno esta disminuido, como por ejemplo durante el ejercicio prolongado y vigoroso, ¿qué nombre recibe el producto glucolítico dominante en los tejidos?

- a) Gluconato
- b) Piruvato
- c) Lactato
- d) Glucolito

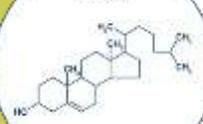
Carbohidrato



3.- Rutas mixtas, tanto catabólicas como anabólicas, que en el ciclo de Krebs cumple un papel crucial en el catabolismo de carbohidratos, ácidos grasos y aminoácidos, también proporciona precursores para muchas rutas biosintéticas.

- a) Anfibólicas
- b) Anabólicas
- c) Catabólicas
- d) Glucolíticas

Lípido



4.- Conjunto de reacciones químicas consecutivas catalizadas por enzimas programadas por la célula, de acuerdo con un criterio bioenergético.

- a) Ruta mixtas
- b) Ruta anfibólicas
- c) Ruta anabólica.
- d) Ruta metabólica

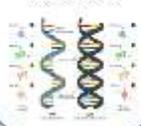
Proteínas



5.- En la oxidación de la glucosa en un ambiente anaeróbico se da el proceso de:

- a) Glucogenólisis
- b) Respiración celular
- c) Fermentación
- d) Procesos secuenciales

Ácidos Nucleicos





Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

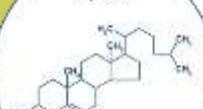
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos
Nucleicos



Unidad 2

Lípidos

Proteínas

Lípidos

Clasificación, composición y ruta metabólica

Agua



Competencias procedimentales:

Clasificará según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida. Identificará los alimentos que contienen las biomoléculas (nutrientes) de mayor importancia para la especie humana.

Actividad 1. Realiza la lectura y realiza un glosario en tu cuaderno.

Lípidos

Los lípidos representan a un grupo extremadamente heterogéneo de moléculas orgánicas que presentan como una de sus principales características en común, su insolubilidad en compuestos polares como el agua y su capacidad de disolverse en solventes orgánicos (alcohol, acetona, éter, cloroformo, etc.). Los lípidos son, también, un grupo de compuestos ampliamente estigmatizados sea por su papel en la acumulación de peso corporal como en el desarrollo de dislipidemias (elevada concentración de lípidos en la sangre). Sin embargo, ni todos los lípidos participan en la acumulación de grasa, ni todos los lípidos están asociados con el desarrollo de dislipidemias, por el contrario, lípidos como las esfingomielinas, los gangliósidos, la fosfatidilserina, la fosfatidilcolina y otros, participan en funciones claves y esenciales para el funcionamiento del cuerpo humano en órganos y sistemas vitales como el cerebro, el sistema inmunológico o el tracto gastrointestinal.

Las funciones que desarrollan en los seres vivos son muy diversas aprovechando la amplia heterogeneidad que presentan sus moléculas, de forma abreviada serían las siguientes:

1. **a) Función de reserva energética:** Constituyen un almacén energético a largo plazo, utilizable por el organismo durante largos periodos de tiempo. Debido a la baja tendencia a relacionarse con el agua constituyen un tipo de molécula que puede almacenarse de forma anhidra, sin moléculas de agua acompañantes como en el glucógeno, por lo tanto, de manera muy compacta.
2. **b) Función estructural:** Es un componente mayoritario de las membranas celulares, tanto de la membrana plasmática como de la membrana de los orgánulos intracelulares. Sirve también como elemento aislante térmico al disponer de una baja conductividad térmica, protector y lubricante.
3. **c) Función reguladora:** Diversos tipos de lípidos desarrollan acciones de control hormonal, o bien de reguladores del metabolismo y de mediadores informativos tanto en el exterior como en el interior de las células.

4.

Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

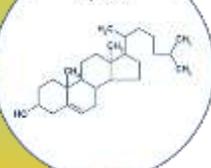
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

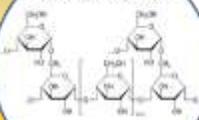
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

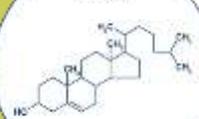
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



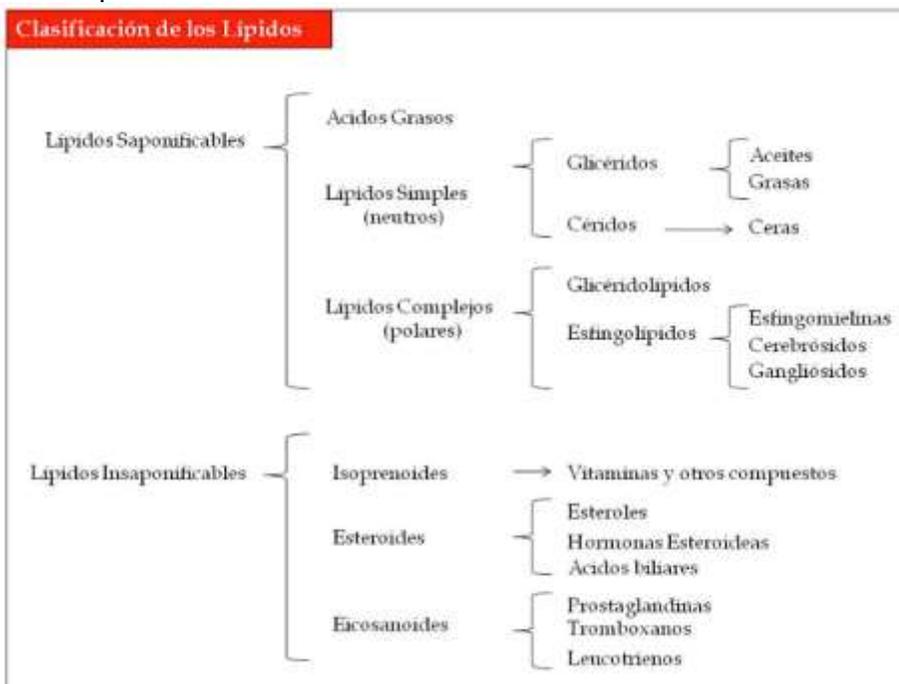
Proteínas



Ácidos Nucleicos



A continuación, presentamos una breve descripción de la clasificación más actualizada de este grupo de compuestos.

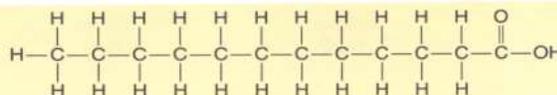


1. LÍPIDOS SAPONIFICABLES

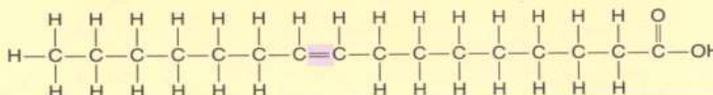
Pertencen a esta categoría aquellos lípidos que poseen al menos un ácido graso dentro de su estructura y debido a esta propiedad, pueden formar jabones cuando este ácido graso entra en contacto con el calcio del medio circundante; es decir, son saponificables.

1.1. *Ácidos grasos.* Un ácido graso es una larga cadena formada por carbono e hidrógeno que en un extremo presenta un grupo carboxilo (-COOH) soluble en agua y en el otro, un grupo metilo (CH₃) soluble en compuestos apolares. Los ácidos grasos pueden ser saturados si no presentan dobles enlaces e insaturados si presentan uno o más dobles enlaces. Los ácidos grasos son más solubles a temperatura ambiente mientras mayor sea el número de dobles enlaces presentes en su cadena. Los ácidos grasos presentan, principalmente, un número par de carbonos de acuerdo a lo cual se les clasifica en ácidos grasos de cadena corta (hasta 6 carbonos), mediana (de 8 a 12 carbonos), de cadena larga (de 14 a 22 carbonos); son menos abundantes aquellos ácidos grasos con un número impar de carbonos.

Ácido graso saturado



Ácido graso insaturado



Agua



Bioelementos

C H O N P S

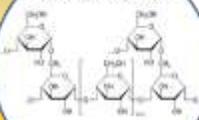
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

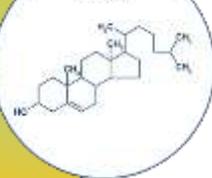
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

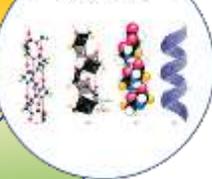
Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Los ácidos grasos presentes en las células difieren en la longitud de sus cadenas y en el número y posición de sus dobles enlaces.

Nombre común	Estructura	Esqueleto carbonado	Punto de fusión(°C)
Mirístico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$	14:0	53.9
Palmítico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	16:0	63.1
Esteárico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	18:0	69.6
Araquídico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{18}-\text{COOH}$	20:0	76.5
Palmitoleico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	16:1, Δ^9	-0.5
Oleico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	18:1, Δ^9	13.4
Linoleico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	18:2, $\Delta^{9,12}$	-5
Linolénico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	18:3, $\Delta^{9,12,15}$	-11
Araquidónico	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_4-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	20:4, $\Delta^{5,8,11,14}$	-49.5

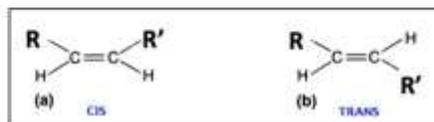
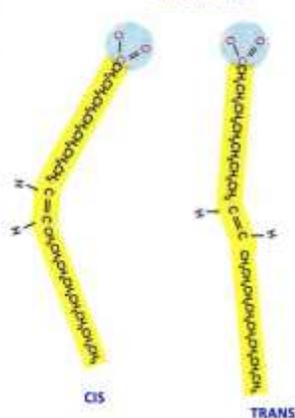
El esqueleto carbonado se representa con dos dígitos que indican el número de átomos de carbono que compone la cadena y el número de dobles enlaces presentes, la letra delta (Δ) indica la presencia de dobles enlaces y sus superíndices la localización de los mismos en la cadena.

Enlaces *cis* y *trans*

Saturado



Insaturados



- La mayoría de los ácidos grasos naturales están en configuración *cis*.
- Los dobles enlaces con configuración *cis* producen una desviación rígida de la cadena.
- Los ácidos grasos *trans* están relacionados con niveles altos de LDL colesterol (repostería industrial...).

1.2. *Lípidos simples*. Son neutros, es decir, no poseen carga. Son compuestos formados por ácidos grasos de diferentes tipos unidos que se encuentran unidos a un glicerol, en cuyo caso hablamos de glicéridos o a otro tipo de alcohol de cadena más larga, en cuyo caso hablamos de céridos. Los glicéridos pueden ser monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos. Estos últimos, además, se pueden subdividir en dos categorías: aceites, aquellos solubles a temperatura ambiente; y grasas, aquellos insolubles a temperatura ambiente. Debe notarse que la característica física del triglicérido, como por ejemplo su solubilidad, está determinada por el tipo de ácido graso que lo constituye, es decir, si es saturado o insaturado

Agua

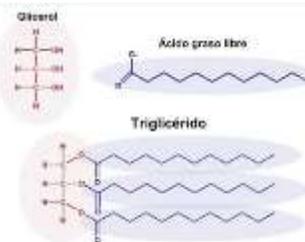


ESTRUCTURA DE LAS GRASAS

- Las grasas naturales son mezclas complejas de triacilgliceroles simples y mixtos.
- El 98% de los lípidos de la dieta son TAG.
- Los triacilgliceroles con ácidos grasos de cadena insaturada tienen puntos de fusión más bajos (el punto de fusión de un ácido graso aumenta con la longitud de la cadena y disminuye con el grado de saturación).

Ejemplos:

- Grasa de buey: abundante estearina (saturada)... sólido.
- Mantequilla: mezcla de TAG de cadena corta e insaturada... blanda.
- Aceite de oliva: 80% ácidos grasos insaturados... líquido.



TAG: almacenes de energía y aislantes

- Los TAG son lípidos de reserva: depósito de combustible de reserva en los adipocitos o células grasas.
- Los TAG tienen ventajas como combustibles respecto al glucógeno:
 - Átomos de carbono más reducidos. Su oxidación proporciona más energía.
 - Los TAG son hidrofóbicos, no se hidratan, más fácil su almacenamiento.
 - Sin embargo los glucídicos son fuentes rápidas de energía al ser solubles en agua.
- Los TAG son aislantes térmicos: bajo la piel protegen de las bajas temperaturas a muchos animales.

Bioelementos

C H O N P S

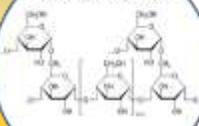
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

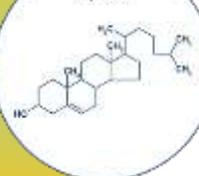
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



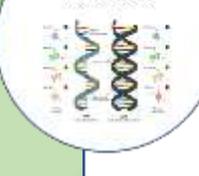
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Ceras

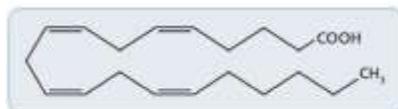
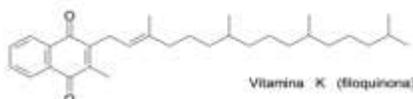
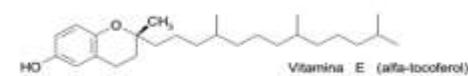
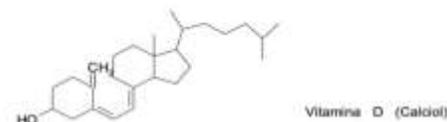
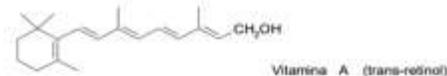
Son ésteres de ácidos grasos con alcoholes grasos. Presentan consistencia sólida siempre que sus puntos de fusión son muy altos. Debido a su consistencia sólida y a su insolubilidad en agua, realizan papeles protectores de lubricación e impermeabilización. En los mamíferos se encuentran en el cerumen, secreción del conducto auditivo, y también es un componente de la secreción de las glándulas sebáceas.

1.3. *Lípidos complejos.* Son polares, es decir, poseen carga. Puede ser de dos tipos: gliceridolípidos, aquellos en los cuales todavía está presente el glicerol; y esfingolípidos, aquellos en los cuales el glicerol ha sido sustituido por otro alcohol como la esfingosina. Los gangliósidos por ejemplo forman aproximadamente el 10% de la masa lipídica total del cerebro y juegan un rol relevante en la formación de sinapsis neuronal así como también en la conducción de impulsos a través de las mismas.

2. LÍPIDOS INSAPONIFICABLES

Pertencen a esta categoría aquellos lípidos que no poseen ácidos grasos dentro de su estructura; debido a esta propiedad no pueden formar jabones, es decir no son saponificables.

2.1. *Isoprenoides.* Este grupo está integrado por una amplia variedad de compuestos naturales, aceites esenciales y sobre todo, las vitaminas liposolubles A, D, E y K



Agua



Bioelementos

C H O N P S

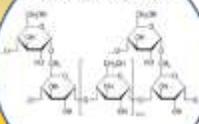
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

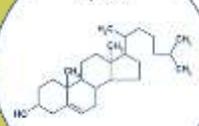
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



2.2. *Esteroides*. Son derivados del esterano. Este grupo está conformado por el colesterol que a su vez es precursor de casi todos los esteroides entre los que se cuentan la vitamina D, los ácidos biliares, hormonas sexuales y hormonas metabólicas como el cortisol

2.3. *Eiocoanoides*. Son compuestos derivados de los ácidos grasos eicosanoicos (20 carbonos), principalmente el araquidónico.

Comprenden compuestos de gran interés funcional y farmacológico. En general, los eicosanoides actúan cerca del sitio en el cual son sintetizados, no deben ser transportados por la sangre para actuar en lugares distantes al de su origen, por ello se clasifican dentro del grupo de los Autacoides. El grupo está integrado por: prostaglandinas, prostaciclina, leucotrienos y tromboxanos



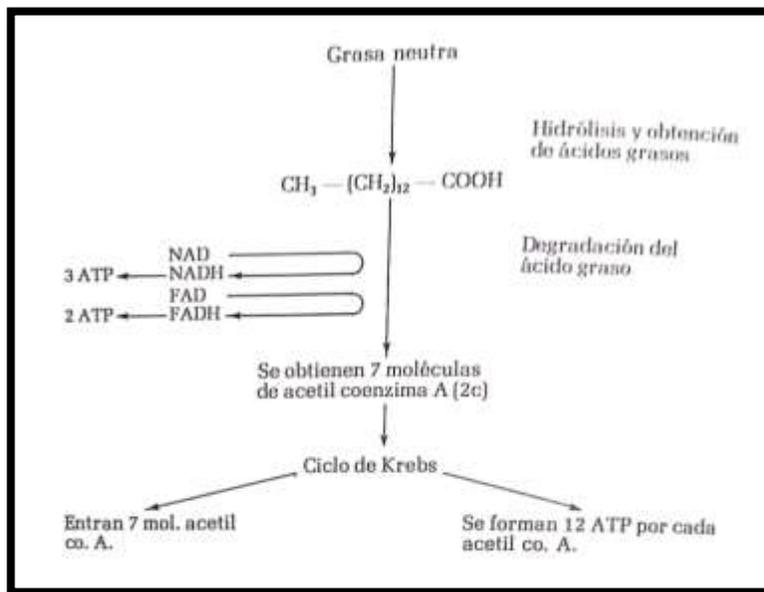
<https://www.douglaslabs.es/blog/digestion-transporte-y-metabolismo-de-los-lipidos>



https://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/160230/mod_resource/content/2/Metabolismo%20de%20lipidos%202019%20LQ.pdf

Metabolismo

El metabolismo de los lípidos abarca dos aspectos principales; por un lado, la degradación, y por otro lado la síntesis de ácidos grasos. Los lípidos efectúan una función de suma importancia en la nutrición del hombre y de todos los animales. Todo alimento ingerido que sobrepasa los requisitos normales se convierte fundamentalmente en material de tipo graso y se deposita en los tejidos respectivos. Los lípidos son compuestos de alto valor calórico y constituyen material de reserva en los seres vivos. Cuando alguien se somete a un ayuno prolongado, las grasas que se encuentran en el tejido adiposo empiezan a hidrolizarse y se obtienen ácidos grasos, los cuales, al llegar al hígado, inician su oxidación, lo que trae como consecuencia la obtención de energía. A este proceso se le nombra beta oxidación, y consiste en convertir las grasas neutras en ácidos grasos y transformar éstos, a su vez, en moléculas con dos átomos de carbono, o sea, la acetilcoenzima A. No debemos olvidar que esta coenzima es la iniciadora del ciclo de Krebs; por tanto, el camino metabólico que sigue la acetil coenzima A, obtenida de la oxidación de los ácidos grasos, por lógica es el ciclo de Krebs. Veamos un ejemplo. Si se oxida un ácido graso que contenga 14 carbonos (mirístico) y se fragmenta para formar acetil coenzima A, tendremos un total de 7 moléculas. De acetil coenzima A, ya que cada una está formada por 2 carbonos. Por cada acetil coenzima A que va al ciclo de Krebs, se forman un total de 12 moléculas de ATP; sin embargo, entran 7 moléculas de acetil coenzima A, por lo tanto, se forman un total de 84 ATP. Esto no es el total; cuando se oxida un ácido graso, al final se obtiene una molécula de NADH y otra de FADH: con lo cual se formarían 5 ATP adicionales por cada acetil coenzima A formada.



Agua



Bioelementos

C H O N P S

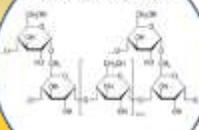
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

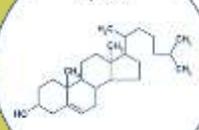
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



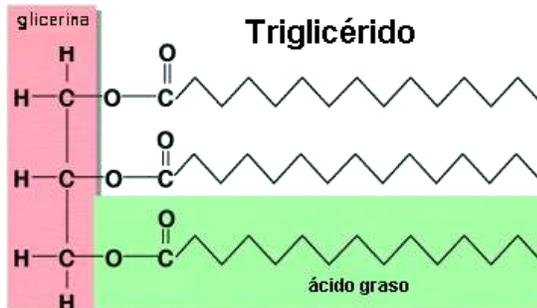
Actividad 2. Realiza la actividad experimental:

LIPIDOS

Los lípidos o grasas tienen varias funciones en nuestro organismo:

- Componentes de la membrana celular.
- Reserva energética.
- Capa protectora de pared celular, hoja de plantas, esqueletos de insectos y piel de vertebrados.

El 83% de la grasa de los humanos son las grasas neutras (triglicéridos), 7% fosfolípidos, 6% ésteres de colesterol y 2% de colesterol libre.



La célula eucariota hidroliza el triglicérido para utilizar el ácido graso, de esta forma lo cataboliza y obtiene la energía bioquímica. Los ácidos grasos para la combustión son insaturados del isómero Trans, el isómero Cis se utiliza en las estructuras de la membrana celular.

Lipoproteínas. Es la combinación de proteína y lípido, es la capa protectora del sistema nervioso de los animales.

Nuestro organismo tiene la capacidad de producir lípidos, pero está impedido para producir grasas esenciales como vitamina D y esfingolípido entre otros, los obtiene de la dieta consumiendo principalmente yema de huevo, leche, sangre entre otros.

Obesidad. No es provocado por la ingesta excesiva de grasas, los azúcares refinados (sacarosa y fructosa) inhiben el catabolismo de grasas por lo que estas se acumulan y a mediano plazo aumenta el tejido adiposo ocasionando problemas de salud como hipertensión y diabetes mellitus, una forma de disminuir la obesidad es evitar el consumo de los azúcares mencionados, de esta manera es necesario acudir a la reserva energética (grasa) para la obtención de glucosa combustible primario de nuestro organismo, por lo que se recomienda eliminar en su totalidad la comida chatarra en la dieta de los humanos.

La fuente principal de grasas esenciales son frutos secos (nuez, cacahuate, pistache, castañas, piñón y avellana) yema de huevo y hígado.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

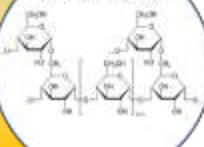
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

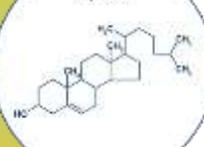
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



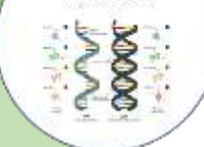
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Actividad experimental:

Parte 1: Detección de lípidos en distintas muestras de alimentos.

Sustancias:

- Alcohol
- 5 Muestras de alimentos que tengas disponibles en tu hogar, como por ejemplo:

Crema de Cacahuete	Crema de Chocolate
Aceite Vegetal	Manzana
Fresa	Chorizo
Leche	Crema de Almendras
Papa	Pan
Chocolate en Barra	Papas Fritas

Procedimiento:

- Las muestras que sean sólidas las deberás triturar o machacar.
- Coloca en vasos pequeños o gelatinosos tus muestras, aproximadamente una cucharada o una porción pequeña.
- Agrega alcohol suficiente hasta cubrir la muestra y remueve.
- Deja reposar aproximadamente 20 minutos hasta que obtengas un líquido transparente sobre el alimento (si es turbio significa que faltó alcohol).
- Con el apoyo de un popote o una cuchara extrae una porción de líquido de la superficie de cada muestra y coloca en otros vasitos que sean transparentes de preferencia.
- Para determinar la presencia de lípidos agrega un poco de agua, si los líquidos se vuelven turbios es que contienen lípidos y si no es que es negativa la prueba.
- Realiza tus observaciones y obtén tus evidencias.

Parte 2: Solubilidad de lípidos.

Sustancias:

- Aceite
- Acetona pura (la puedes conseguir en tiendas de artículos de belleza o de pinturas)

Procedimiento:

- Coloca en 2 vasos pequeños o tequileros la misma cantidad de aceite de 2 a 5 ml aproximadamente, dependerá el tamaño de tu vaso.
- Agrega al primer vaso la misma cantidad de agua y mezcla.
- Agrega al segundo vaso la misma cantidad de acetona y mezcla.
- Deja transcurrir un momento y anota tus observaciones.

Resultados:

Realiza un reporte escrito de lo realizado que incluya

Presentación

Procedimiento con la evidencia mediante imágenes de la actividad realizada.

Análisis de los resultados

Conclusiones



Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

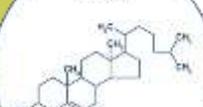
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



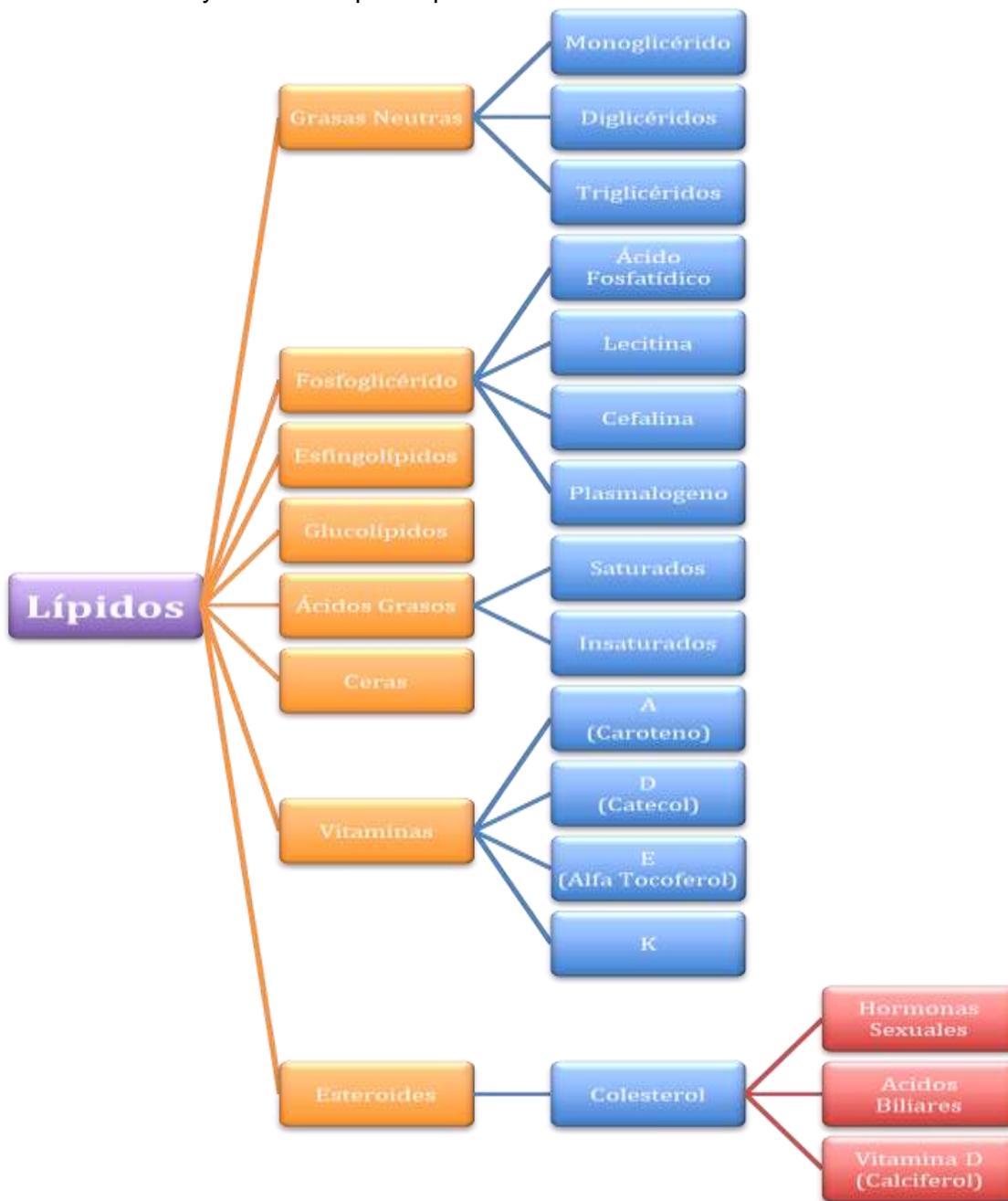
Proteínas



Ácidos Nucleicos



Actividad 3. Comprender y analizar el esquema de los lípidos y poner un ejemplo de cada una de la de los temas y subtemas que se plantean.



Proteínas

Clasificación, composición

Agua



Bioelementos

C H O N P S

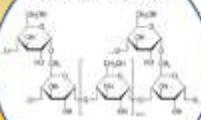
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

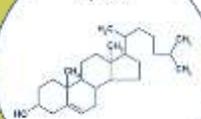
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Competencias procedimentales:

Clasificará según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida.

Actividad 1. Basado en tus conocimientos previos contesta las preguntas planteadas.

1. ¿Cuántas Kcal de energía te puede aportar un gramo de proteínas?
2. Menciona 5 aminoácidos considerados como esenciales
3. Menciona 2 proteínas.
4. ¿Qué tipo de función desempeña la hemoglobina?
5. ¿Por qué son tan importantes las proteínas para la vida?

Actividad 2. Realiza la lectura del texto “*Las proteínas, imprescindibles para la vida*”, identifica las ideas principales, realiza apuntes en tu libreta.

Las proteínas, imprescindibles para la vida.

Seguramente te has dado cuenta de que el consumo de proteínas cada vez más va en aumento, en nuestros tiempos es muy común salir a un centro comercial y encontrar a la venta productos enriquecidos con proteínas, ¿pero te has preguntado por qué las personas están interesadas en el consumo de estas sustancias? Veamos por qué las proteínas son tan importantes en nuestra dieta.



Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), en el mundo hay más de dos mil millones de personas malnutridas y para salir de esa condición necesitan comer más alimentos con proteínas.

Las proteínas están conformadas por aminoácidos no esenciales y esenciales. Los primeros (alanina, asparagina, aspartato, cisteína, glicina, glutamato, glutamina, prolina, serina y tirosina) podemos sintetizarlos en nuestro organismo; en cambio, los segundos (isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina, arginina e histidina) tenemos que tomarlos de los alimentos de nuestra dieta diaria.

Debes saber además que las proteínas forman parte estructural de músculos, sangre, piel, arterias, huesos, pelo, uñas, plumas, etc., del ser humano y de animales, pero además también se encuentran en los órganos de plantas y microorganismos. Los alimentos con proteínas de origen animal y de origen vegetal que contienen los nueve aminoácidos básicos son las carnes magras (res, pollo, cerdo, ternera, cordero), el huevo, el pescado y la leche y sus derivados; y la soya, la quinoa y el trigo.



Es indudable que cada vez hay más personas que son vegetarianos o veganos, y claro que se puede vivir sin carne, pero es importante saber que debes tener una dieta combinada, ya que al eliminar completamente las proteínas de origen animal corres el riesgo de desnutrición si no haces una combinación específica de vegetales que suministren no sólo los nueve aminoácidos esenciales, sino también las vitaminas y los minerales con biodisponibilidad adecuada. Y es que la mayoría de los alimentos con proteínas de origen vegetal no los contienen. Además, todos requerimos nutrientes como la vitamina B12, esencial en el mantenimiento del sistema nervioso central y presente únicamente en alimentos de origen animal. Cabe a resaltar también que las proteínas de origen vegetal no son tan digeribles, abundantes o de buena calidad como las de origen animal. En todo caso, lo ideal es combinar en la dieta diaria alimentos con proteínas tanto de origen animal y vegetal.

Agua



Ahora bien, la importancia del consumo de las proteínas estriba en sus funciones en el organismo. La principal función de las proteínas en la dieta es la construcción de las estructuras celulares. Las proteínas participan como catalizadores biológicos, en la comunicación celular, en la composición de las hormonas, en el trabajo mecánico, en el transporte y en la defensa celular.

Como has visto las proteínas son fundamentales para vida por lo que su estudio ha sido de suma importancia, vamos ahora entonces a conocer mejor a las proteínas.

COMPOSICIÓN

Químicamente hablando las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Pueden además contener azufre y algunos tipos de proteínas, fósforo, hierro, magnesio y cobre entre otros elementos. Pueden considerarse polímeros de unas pequeñas moléculas que reciben el nombre de aminoácidos y serían, por tanto, los monómeros unidad.

Las proteínas son cadenas de aminoácidos que se pliegan adquiriendo una estructura tridimensional que les permite llevar a cabo miles de funciones. Las proteínas están codificadas en el material genético de cada organismo, donde se especifica su secuencia de aminoácidos, y luego son sintetizadas por los ribosomas. Las proteínas desempeñan un papel fundamental en los seres vivos y son las biomoléculas más versátiles y diversas.

AMINOÁCIDOS

Los aminoácidos son los monómeros de los péptidos y las proteínas. Son cristalinos, casi todos dulces y presentan isomería, ya que poseen un carbono asimétrico unido a cuatro radicales distintos (excepto en el caso de la glicina). Estos radicales son:

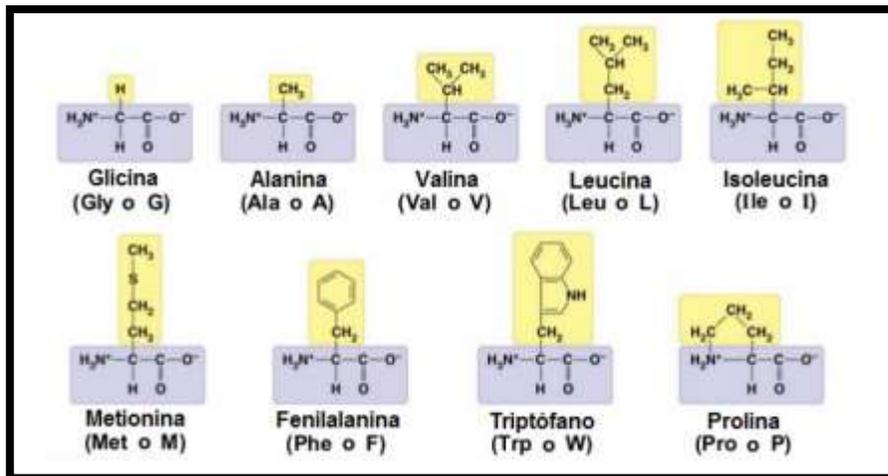
- Un grupo carboxilo (-COOH), ácido.
- Un grupo amino (-NH₂), básico.
- Un hidrógeno.
- Un radical, que le confiere características propias.

Tridimensionalmente el carbono α presenta una configuración tetraédrica en la que el carbono se dispone en el centro y los cuatro elementos que se unen a él ocupan los vértices. Cuando en el vértice superior se dispone el -COOH y se mira por la cara opuesta al grupo R, según la disposición del grupo amino (-NH₂) a la izquierda o a la derecha del carbono α se habla de α-L-aminoácidos o de α-D-aminoácidos respectivamente. En las proteínas sólo se



encuentran aminoácidos de configuración L.

La estructura del grupo R determina las propiedades específicas de cada uno de los 20 aminoácidos en las proteínas. Los grupos laterales pueden ser polares y no polares.



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

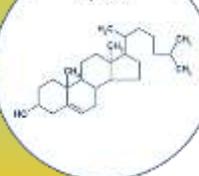
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



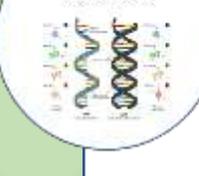
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Los grupos no polares (hidrofóbicos) no son solubles en agua, mientras que los grupos laterales polares (hidrofílicos) son solubles en agua. Los aminoácidos hidrofílicos son los que ayudan a las proteínas a disolverse en las soluciones dentro de las células.

Bioelementos

C H O N P S

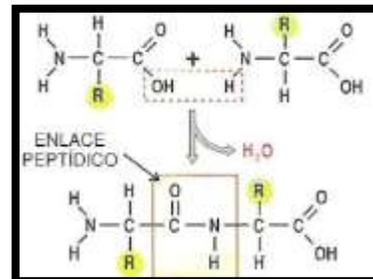
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

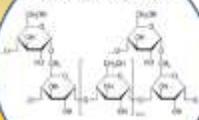
Los aminoácidos se encuentran unidos linealmente por medio de *uniones peptídicas*. Estas uniones se forman por la reacción de síntesis (vía deshidratación) entre el grupo carboxilo del primer aminoácido con el grupo amino del segundo aminoácido. En la reacción se forma agua como producto secundario. El enlace de unión se llama **enlace peptídico** y el producto originado es un dipéptido. Cuando son tres aminoácidos que se unen se conoce como tripéptido y si son cuatro es un tetrapéptido, pero cuando se unen varios son llamados polipéptido. Las proteínas están formadas por polipéptidos con más de 50 aminoácidos.



CLASIFICACIÓN DE PROTEÍNAS

Las proteínas las podemos clasificarlas de formas diferentes, se pueden clasificar por su solubilidad en agua, por su estructura, y por su función.

Carbohidrato

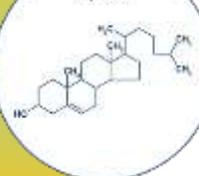


SOLUBILIDAD

De acuerdo a la solubilidad las proteínas pueden ser globulares y fibrosas.

- *Las proteínas globulares* son aquellas que son solubles en agua y/o solventes orgánicos, las cadenas polipeptídicas que presentan se pliegan de tal modo que conforman una esfera o glóbulo. Ejemplos de estas proteínas son las albuminas (la ovoalbúmina de la clara de huevo y la seroalbumina del suero sanguíneo son ejemplos de albuminas), y las histonas (como la globina que forma parte de la hemoglobina de los glóbulos rojos).
- *Las proteínas fibrosas* son difíciles de disolver, los polipéptidos de este tipo de proteínas están dispuestos en largas fibras o hebras, generalmente juegan un papel estructural en las células y tejidos, entre ellas se encuentran el colágeno, la queratina, y la fibroína que forman parte de las uñas, el cartílago, el pelo, cuernos y la seda.

Lípido



Proteínas

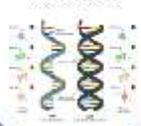


ESTRUCTURA

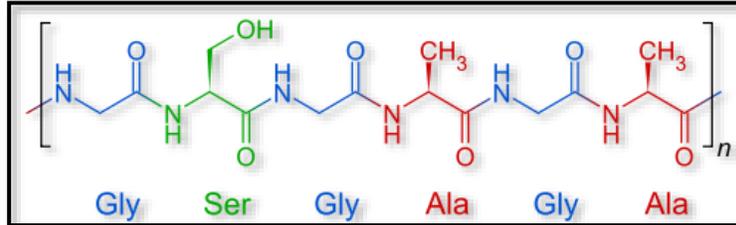
Todas las proteínas poseen una misma estructura química central, que consiste en una cadena lineal de aminoácidos. Lo que hace distinta a una proteína de otra es la secuencia de aminoácidos de que está hecha, a tal secuencia se conoce como estructura primaria de la proteína. La secuencia lineal de aminoácidos puede adoptar múltiples conformaciones en el espacio que se forma mediante el plegamiento del polímero lineal. Por tanto, podemos distinguir cuatro niveles de estructuración en las proteínas:

- ❖ **Estructura primaria.** La estructura primaria viene determinada por la secuencia de aminoácidos en la cadena proteica, es decir, el número de aminoácidos presentes y el orden en que están enlazados. Como consecuencia del establecimiento de enlaces peptídicos entre los distintos aminoácidos que forman la proteína se origina una cadena principal o "esqueleto" a partir del cual emergen las cadenas laterales de los aminoácidos. La secuencia de aminoácidos está especificada en el ADN por la secuencia de nucleótidos. Es posible que el origen de una enfermedad genética radique en una secuencia anormal. Generalmente, el número de aminoácidos que forman una proteína

Ácidos Nucleicos

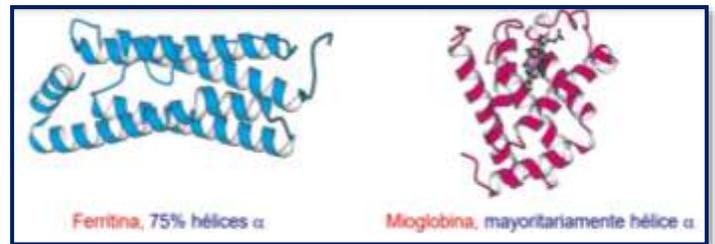


oscila entre 80 y 300. Los enlaces que participan en la estructura primaria de una proteína son covalentes: son los enlaces peptídicos.

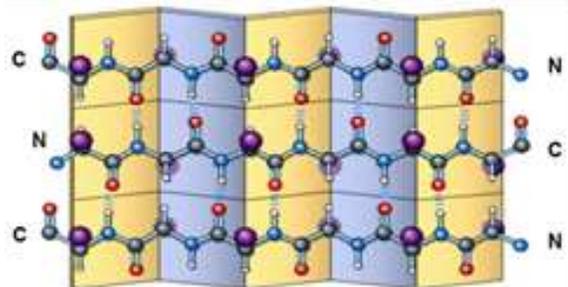


❖ **Estructura secundaria.** La estructura secundaria de las proteínas es el plegamiento que la cadena polipeptídica adopta gracias a la formación de puentes de hidrógeno entre los átomos que forman el enlace peptídico.

➤ **Hélice alfa.** Esta estructura se mantiene gracias a los enlaces de hidrógeno formados entre el grupo -NH de un enlace peptídico y el grupo -C=O del cuarto aminoácido que le sigue. Cuando la cadena polipeptídica se enrolla en espiral sobre sí misma debido a los giros producidos en torno al carbono alfa de cada aminoácido se adopta una conformación de hélice.



➤ **Hoja beta.** Cuando la cadena principal de un polipéptido se estira al máximo que permiten sus enlaces covalentes se adopta una configuración espacial denominada estructura β . En esta estructura las cadenas laterales de los aminoácidos se sitúan de forma alternante a la derecha y a la izquierda del esqueleto de la cadena polipeptídica. Las estructuras β de distintas cadenas polipeptídicas o bien las estructuras β de distintas zonas de una misma cadena polipeptídica pueden interactuar entre sí mediante puentes de hidrógeno, dando lugar a estructuras laminares.



➤ **Láminas beta o láminas plegadas.** Son regiones de proteínas que adoptan una estructura en zigzag y se asocian entre sí estableciendo uniones mediante enlaces de hidrógeno. Todos los enlaces peptídicos participan en estos enlaces cruzados, confiriendo así gran estabilidad a la estructura. La forma en beta es una conformación simple formada por dos o más cadenas polipeptídicas paralelas o antiparalelas y se adosan estrechamente por medio de puentes de hidrógeno y diversos arreglos entre los radicales libres de los aminoácidos.



Agua



Bioelementos

C H O N P S

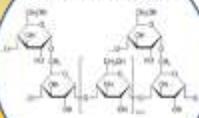
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

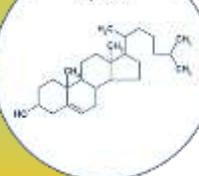
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



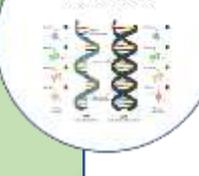
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

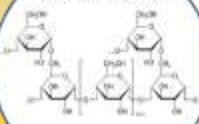
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

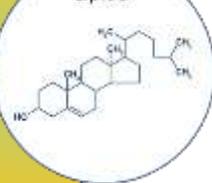
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



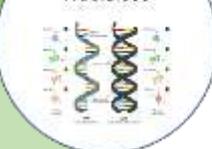
Lípido



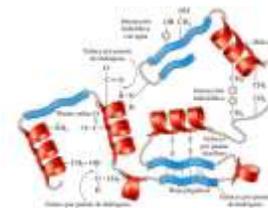
Proteínas



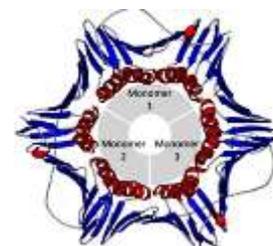
Ácidos Nucleicos



❖ **Estructura terciaria.** La estructura terciaria de una proteína es la responsable directa de sus propiedades biológicas, ya que la disposición espacial de los distintos grupos funcionales determina su interacción con los diversos ligandos. Para las proteínas que constan de una sola cadena polipeptídica, la estructura terciaria es la máxima información estructural que se puede obtener. Se distinguen dos tipos de estructura terciaria: fibrosa y globular.



❖ **Estructura cuaternaria.** Se presenta cuando una proteína consta de más de una cadena polipeptídica. La estructura cuaternaria deriva de la conjunción de varias cadenas peptídicas que, asociadas, conforman un multímero, que posee propiedades distintas a la de sus monómeros componentes. Dichas subunidades se asocian entre sí mediante interacciones no covalentes, como pueden ser puentes de hidrógeno, interacciones hidrofóbicas o puentes salinos. La estructura cuaternaria modula la actividad biológica de la proteína y la separación de las subunidades a menudo conduce a la pérdida de funcionalidad.



FUNCIÓN

De forma específica, las funciones principales de las proteínas son las siguientes:

- ✓ **Estructural.** Las proteínas forman tejidos de sostén y relleno que confieren elasticidad y resistencia a órganos y tejidos. Ejemplo de ello es el colágeno del tejido conjuntivo fibroso, reticulina y elastina del tejido conjuntivo elástico. Con este tipo de proteínas se forma la estructura del organismo. Algunas proteínas forman estructuras celulares como las histonas, que forman parte de los cromosomas que regulan la expresión genética. También es una proteína con función estructural la queratina de la epidermis.
- ✓ **Hormonal.** Algunas hormonas son de naturaleza proteica, como la insulina y el glucagón que regulan los niveles de glucosa en sangre. También son de naturaleza proteína las hormonas segregadas por la hipófisis como la hormona del crecimiento que está directamente involucrada en el crecimiento de los tejidos y músculos y en el mantenimiento y reparación del sistema inmunológico.
- ✓ **Defensiva.** Las proteínas crean anticuerpos y regulan factores contra agentes extraños o infecciones. El fibrinógeno y la trombina contribuyen a la formación coágulos de sangre para evitar las hemorragias. Las inmunoglobulinas actúan como anticuerpos ante posibles antígenos.
- ✓ **Transporte.** Las proteínas realizan funciones de transporte. Ejemplos de ello son la hemoglobina y la mioglobina, proteínas transportadoras del oxígeno en la sangre en los organismos vertebrados y en los músculos respectivamente. En los invertebrados, la función de proteínas como la hemoglobina que transporta el oxígeno la realiza la hemocianina.
- ✓ **Reserva** Si fuera necesario, las proteínas cumplen también una función energética para el organismo pudiendo aportar hasta 4 Kcal. de energía por gramo. Ejemplos de la función de reserva de las proteínas son la lactoalbúmina de la leche o a ovoalbúmina de la clara de huevo.
- ✓ **Enzimática.** Las proteínas cuya función es enzimática son las más especializadas y numerosas. Actúan como biocatalizadores acelerando las reacciones químicas del metabolismo. En su función como enzimas, las proteínas hacen uso de su propiedad de poder interactuar, en forma específica, con muy diversas moléculas.

Actividad 3. Contesta el siguiente cuestionario

I. En la siguiente sopa de letras, localiza los nombres de seis funciones que realizan las proteínas.



II. Indica cuál de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La estructura de la proteína es establecida mediante la información genética. _____
- El grupo R de los aminoácidos determina las propiedades específicas de cada uno de los 20 aminoácidos en las proteínas. _____
- Los aminoácidos hidrofílicos ayudan a las proteínas a disolverse en las soluciones intracelulares. _____
- La estructura cuaternaria de una proteína es el ensamble de dos o más aminoácidos que forman una cadena polipeptídica. _____
- Las enzimas son lípidos que catalizan reacciones específicas. _____

III. Contesta lo que se te solicita en los siguientes enunciados.

- Menciona las funciones de las proteínas.
- ¿Cuáles son los grupos funcionales que intervienen para la formación del enlace peptídico entre dos aminoácidos?
- Describe con tus propias palabras que es una proteína.
- ¿Por qué algunos aminoácidos son denominados esenciales?
- ¿En qué alimentos se puede localizar la proteína albúmina y qué función desempeña?

IV. Relaciona las columnas registrando en el paréntesis la letra que corresponda a cada enunciado.

A. Estructura primaria	() La hélice α , hoja plegada β o hélice triple son formadas por enlaces por puente de hidrógeno entre enlaces peptídicos a lo largo de la cadena.
B. Estructura secundaria	() Dos o más subunidades proteínicas se combinan para formar una proteína biológicamente activa.
C. Estructura terciaria	() Enlaces peptídicos unen aminoácidos en una secuencia específica en un polipéptido.
D. Estructura cuaternaria	() Un polipéptido se pliega en una forma tridimensional compacta estabilizada mediante interacciones entre grupos R de aminoácidos para formar una proteína biológicamente activa.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

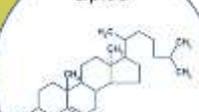
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

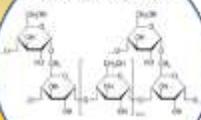
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

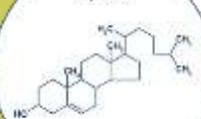
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



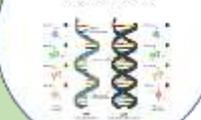
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Actividad 4. Para poner en práctica tus habilidades y conocimientos adquiridos lee con detenimiento cada uno de los experimentos caseros que se te presentan, realízalos en tu hogar, toma notas de las observaciones de cada experimento y fotos para tu evidencia, al final contesta los que se te solicita.

DESNATURALIZACIÓN DE PROTEÍNAS

EXPERIMENTO 1 Desnaturalización de las proteínas de la carne

Materiales: Ácido (puede ser vinagre, o jugo de limón), un trozo delgado de carne roja, un tenedor y un recipiente de cristal.

Procedimiento:

Coloca la carne en el recipiente de cristal, después agrega el ácido procurando que la carne quede completamente cubierta, y, por último, deja reposar por un lapso de 2 a 3 horas. Observa cada media hora los cambios ocurridos y regístralos en tu cuaderno.

EXPERIMENTO 2 Desnaturalización de la queratina.

La queratina es una proteína que podemos encontrar realizando la función estructural en nuestro organismo, en esta ocasión, trabajaremos con la queratina del pelo.

Materiales: Cabello y una plancha.

Procedimiento:

Toma una pequeña porción de tu cabello totalmente seco y libre de impurezas, y pláncalo procurando someterlo a una temperatura aproximada de 200 grados. Deja enfriar tu pelo y después de un tiempo transcurrido lávalo, y secalo. Registra tus observaciones en tu cuaderno y toma fotos del proceso para tu evidencia.

EXPERIMENTO 3 Desnaturalización de las proteínas del huevo.

A continuación, veremos el proceso de desnaturalización en el huevo, un proceso muy común en la repostería, para alcanzar lo que conocemos como punto de nieve.

Materiales: un huevo, un recipiente de cristal y un batidor de mano o eléctrico.

Procedimiento:

Coloca en el recipiente de cristal (cuida que este perfectamente seco) únicamente la clara de huevo y realiza con el batidor (puedes usar también un tenedor) movimientos envolventes, atrapando el aire en interior hasta formar una estructura más esponjosa. Registra tus observaciones en tu cuaderno y toma fotos del proceso para tu evidencia.

EXPERIMENTO 4 Desnaturalización de la proteína de la clara del huevo.

Materiales: Alcohol de farmacia, un plato o bol, un huevo y una cuchara.

Procedimiento:

Introduce la clara del huevo en un bol, y después agrega el alcohol procurando cubrir solo la superficie, agita suavemente con la cuchara, y un tiempo después empezará a hacer efecto. Deja reposar en un lugar cálido hasta que se evapore completamente el alcohol.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

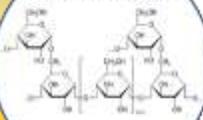
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

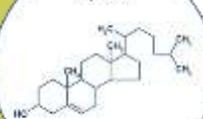
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Registra en la siguiente tabla las observaciones de cada experimento y al finalizar contesta lo que se te solicita.

Experimento	Observaciones	Fotos
1 Desnaturalización de las proteínas de la carne.		
2 Desnaturalización de la queratina.		
3 Desnaturalización de las proteínas del huevo.		
4 Desnaturalización de la proteína de la clara.		

1. ¿Cuáles son algunas formas en las que se desnaturalizan las proteínas?
2. ¿Qué ocurre con la estructura terciaria de una proteína globular cuando se coloca en una disolución ácida?
3. ¿En cuál de los experimentos que realizaste ocurre la desnaturalización reversible?
4. Argumenta porque al agregar el alcohol a la clara de huevo esta se pone de color blanco.
5. Menciona un proceso que ocurre en tu hogar en donde observas que se efectúa una desnaturalización.

Realiza el reporte de tus experimentos.

Este debe contener:

- Portada
- Objetivo
- Materiales
- Procedimiento
- Resultados en tabla con imágenes
- Cuestionario resuelto
- Conclusiones

Anexo: puedes observar este video, para reforzar tus conocimientos.

<https://pdb101.rcsb.org/learn/videos/what-is-a-protein-video>





Agua



Bioelementos

C H O N P S

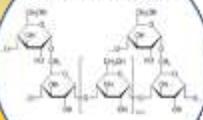
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

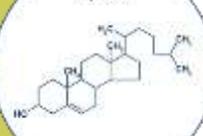
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Unidad 3

Proteínas

Ácidos Nucleicos

Proteínas

Ruta metabólica

Agua



Competencias procedimentales:

Rutas metabólicas en la salud y en el ambiente

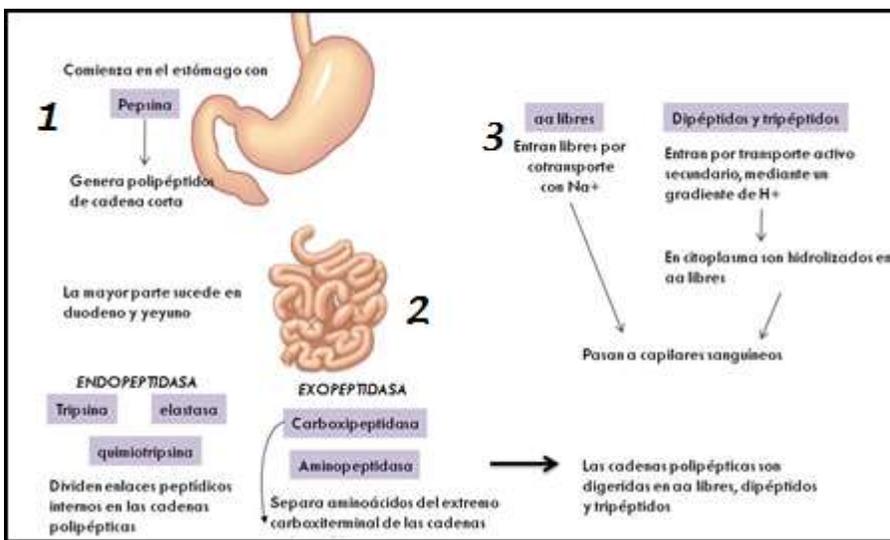
Actividad 1. Después de analizar “El Metabolismo de las proteínas”, esquematiza las etapas de producción de energía.

El Metabolismo de las proteínas

Como te habrás dado cuenta en lecturas anteriores, el metabolismo es un proceso que implica una serie de reacciones bioquímicas para la síntesis de sustancias (anabolismo) y la degradación de estas (catabolismo).

Antes de comenzar es importante que conozcas que las proteínas, al contrario que otras biomoléculas, no se almacenan. Todos los aminoácidos, independientemente de su origen, se degradan.

Cuando ingieres una proteína a través de la dieta, comienza la digestión proteica en el aparato digestivo mediante la acción de enzimas proteolíticas, proteasas y peptidasas que las degradan hasta sus aminoácidos constituyentes para ser absorbidos por el intestino y luego pasar al torrente circulatorio para llegar a todas las células del organismo.



Los aminoácidos procedentes de la degradación de las proteínas se degradan perdiendo el grupo amino y la cadena carbonada restante se transforma hasta metabolitos que puedan incorporarse a las rutas de degradación de carbohidratos.

Debido a que la composición de los aminoácidos es diversa, las rutas metabólicas para su catabolismo pueden variar, pero de forma general todos los aminoácidos sufren dos rutas: transaminación y desaminación oxidativa.

En la transaminación, un aminoácido dona su grupo amino al α -cetoglutarato (ciclo de Krebs) y se forma un α -cetoácido y glutamato. El glutamato obtenido sufre una desaminación oxidativa por la enzima glutamato deshidrogenasa dejando como producto resultante el amoníaco (NH₃), el cual se transforma en urea en el hígado para su eliminación.

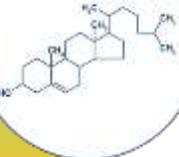
Bioelementos



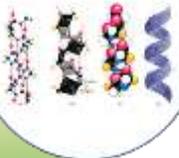
Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

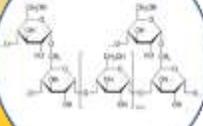
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

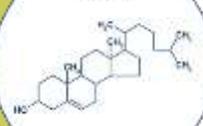
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



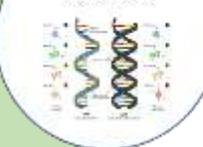
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Las proteínas son moléculas de alto peso molecular y están constituidas por gran cantidad de aminoácidos. Para que se puedan aprovechar las proteínas en el metabolismo celular a fin de obtener energía en caso de que las demandas sean muy importantes, como en un estado de desnutrición; es necesario hidrolizar las proteínas con el propósito de obtener aminoácidos, los cuales tienen dos funciones principales:

1. Pueden metabolizarse para proporcionar energía.
2. Pueden utilizarse para la biosíntesis de varios componentes de la célula que requieren nitrógeno.

La célula puede sintetizar aminoácidos no esenciales al utilizar compuestos intermedios del ciclo de Krebs y de la glucólisis. En el ciclo de Krebs, el ácido α -cetoglutarico reacciona con un grupo amino y forma el aminoácido glutámico; obviamente, para lograr esto se requiere la participación de una enzima. En la glucólisis, el ácido 3-PO₄, glicérico se transforma en el aminoácido serina. Éstos son solamente dos ejemplos, pero existen más reacciones por medio de las cuales se sintetizan aminoácidos.

Recordemos que existen los aminoácidos esenciales y los no esenciales, y que además la síntesis de éstos es el anabolismo de los aminoácidos. De acuerdo con esto, tenemos que en la célula también se pueden sintetizar aminoácidos a partir de aminoácidos esenciales. En este caso ejemplificamos la síntesis de tirosina a partir de fenilalanina, a través de una deshidrogenación en donde interviene la molécula NADP. Las células de muchos animales no son capaces de sintetizar todos los aminoácidos: sin embargo, las plantas y las bacterias poseen varios ciclos de síntesis. Así, los pasos para la síntesis de aminoácidos esenciales son más largos y complejos que para los no esenciales. Retornemos al inicio: las proteínas al hidrolizarse producen aminoácidos cuando se rompen las uniones peptídicas; éste es el primer paso de catabolismo de las proteínas. Posteriormente, el segundo paso consiste en la eliminación del grupo amino de los aminoácidos, el cual se le conoce como desaminación. Un grupo de aminoácidos, entre ellos la alanina, entra en el ciclo de los ácidos tricarboxílicos y se produce energía.



Agua



Bioelementos

C H O N P S

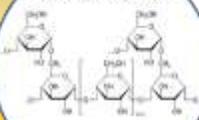
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

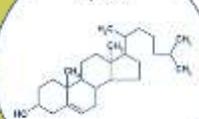
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Ácidos Nucleicos

Clasificación, composición y ruta metabólica

Competencias procedimentales:

Clasificará según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida.

Identifica y propone soluciones a problemas relacionados con el impacto del desequilibrio de las rutas metabólicas en la salud y en el ambiente

Actividad 1. El alumno obtendrá un resumen acerca de la diferenciación de los Tipos de los Ácidos Nucleicos.

Los Ácidos Nucleicos.

Los Ácidos Nucleicos son las biomoléculas portadoras de la información genética. Son biopolímeros, de elevado peso molecular, formados por otras subunidades estructurales o monómeros, denominados Nucleótidos.

Desde el punto de vista químico, los ácidos nucleicos son macromoléculas formadas por polímeros lineales de nucleótidos, unidos por enlaces éster de fosfato, sin periodicidad aparente.

De acuerdo con la composición química, los ácidos nucleicos se clasifican en Ácidos Desoxirribonucleicos (ADN) que se encuentran residiendo en el núcleo celular y algunos organelos, y en Ácidos Ribonucleicos (ARN) que actúan en el citoplasma.

Los ácidos nucleicos están formados por largas cadenas de nucleótidos, enlazados entre sí por el grupo fosfato. El grado de polimerización puede llegar a ser altísimo, siendo las moléculas más grandes que se conocen, con moléculas constituidas por centenares de millones de nucleótidos en una sola estructura covalente. De la misma manera que las proteínas son polímeros lineales aperiódicos de aminoácidos, los ácidos nucleicos lo son de nucleótidos. La aperiodicidad de la secuencia de nucleótidos implica la existencia de información. De hecho, sabemos que los ácidos nucleicos constituyen el depósito de información de todas las secuencias de aminoácidos de todas las proteínas de la célula. Existe una correlación entre ambas secuencias, lo que se expresa diciendo que ácidos nucleicos y proteínas son colineales; la descripción de esta correlación es lo que llamamos Código Genético, establecido de forma que a una secuencia de tres nucleótidos en un ácido nucleico corresponde un aminoácido en una proteína. Son las moléculas que tienen la información genética de los organismos y son las responsables de su transmisión hereditaria. El conocimiento de la estructura de los ácidos nucleicos permitió la elucidación del código genético, la determinación del mecanismo y control de la síntesis de las proteínas y el mecanismo de transmisión de la información genética de la célula madre a las células hijas.

Existen dos tipos de ácidos nucleicos, ADN y ARN, que se diferencian por el azúcar (Pentosa) que llevan: desoxirribosa y ribosa, respectivamente. Además, se diferencian por las bases nitrogenadas que contienen, Adenina, Guanina, Citosina y Timina, en el ADN; y Adenina, Guanina, Citosina y Uracilo en el ARN. Una última diferencia está en la estructura de las cadenas, en el ADN será una cadena doble y en el ARN es una cadena sencilla.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

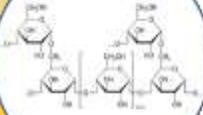
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

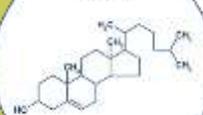
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



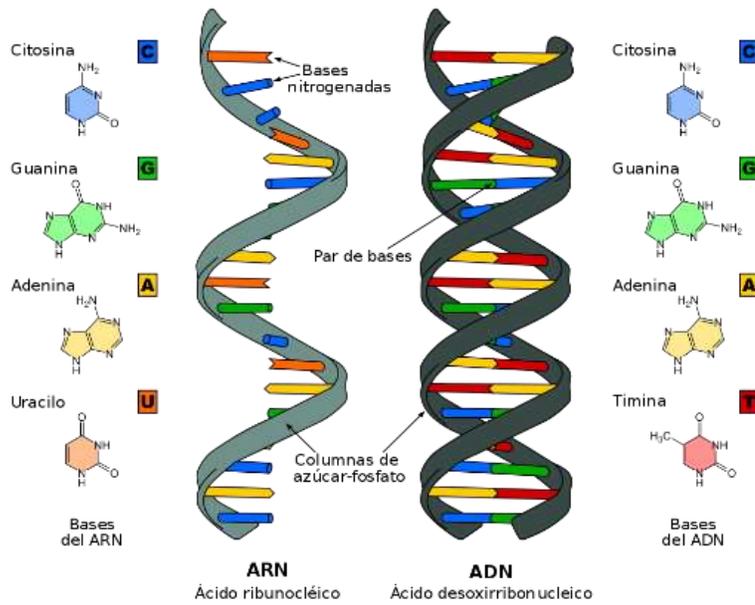
Lípido



Proteínas

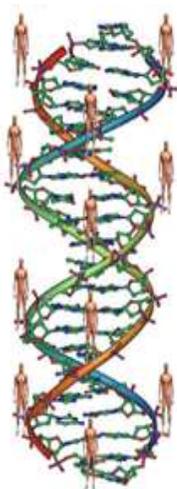


Ácidos Nucleicos



Las Bases Nitrogenadas son las que contienen la información genética. En el caso del ADN las bases son dos Purinas y dos Pirimidinas. Las purinas son A (Adenina) y G (Guanina). Las pirimidinas son T (Timina) y C (Citosina). En el caso del ARN también son cuatro bases, dos purinas y dos pirimidinas. Las purinas son A y G y las pirimidinas son C y U (Uracilo). Como son aromáticas, tanto las bases púricas como las pirimidínicas son planas, lo cual es importante en la estructura de los ácidos nucleicos. También son insolubles en agua y pueden establecer interacciones hidrófobas entre ellas; estas interacciones sirven para estabilizar la estructura tridimensional de los ácidos nucleicos. Las bases nitrogenadas absorben luz en el rango ultravioleta (250-280 nm), propiedad que se usa para su estudio y cuantificación.

Actividad 2: Después de leer “La importancia del código genético”, escribe un resumen de media cuartilla, referente a lo importante que es el genoma humano. Y elabora con papel un modelo sencillo del ADN



Importancia del código genético

El código genético depende de la formación de proteínas específicas, de cada una de las células y de todo el individuo. Un ejemplo importante es el descubrimiento del genoma humano, que se dio a conocer a principios del 2001. El genoma se refiere al número total de sus genes, los cuales están formados por su ADN. El genoma contiene toda la información de una especie o de un organismo; incluye sus características físicas (su aspecto), su funcionamiento y resistencia a las enfermedades e infecciones, así como su posibilidad de desarrollar enfermedades hereditarias y comunes, por ejemplo, predisposición para desarrollar diabetes, hipertensión u obesidad, entre otras.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

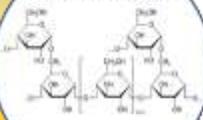
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

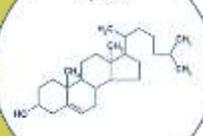
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



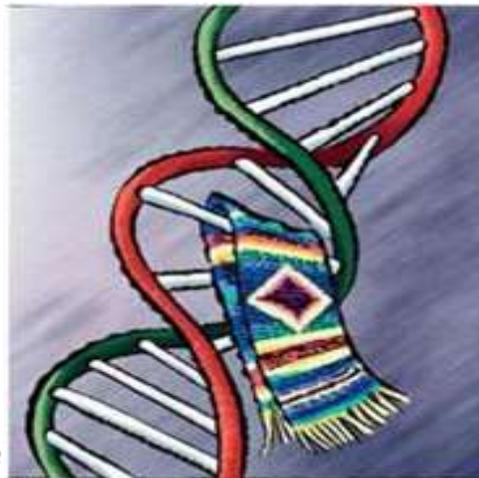
Proteínas



Ácidos Nucleicos



Ilustración: Iván Álvarez

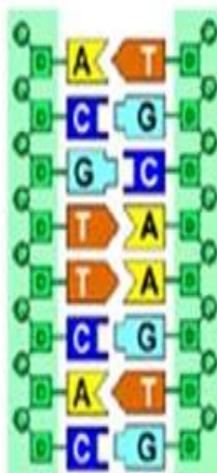


En marzo de 2007 se dio a conocer la conclusión del genoma de los mexicanos, iniciados por el Instituto Nacional de Medicina Genómica (Inmegen) en 2005. Tomando muestras de sangre de 140 personas mestizas, mitad hombres y mitad mujeres, de los estados de Sonora, Zacatecas, Guanajuato, Yucatán, Veracruz, Guerrero y Tamaulipas. Revelando que los genes de la población mexicana son una mezcla de 35 grupos étnicos,

65% distinta a la de Europa, Asia y África. La composición genética de la mayoría de los mexicanos está predispuesta a la diabetes, enfermedades cardiovasculares y varios tipos de cáncer, en especial el de mama, tiroides, próstata y leucemia.

Entre las conclusiones más notables, destacó la relacionada con los pueblos del norte, los cuales, por haber mantenido comunidades pequeñas y un carácter nómada son muy distintos a los del resto de la nación. Ello también explica el hallazgo funcional más relevante de este trabajo: la identificación de variantes en genes relacionados con el desarrollo muscular y la capacidad física de los tarahumaras o, como se dicen ellos, rarámuris (palabra endónima que significa 'de pies ligeros'). Con respecto a los pueblos de la parte central de México cuna de grandes culturas como la olmeca y la teotihuacana, se observó que éstos se mantuvieron separados y comenzaron a mezclarse de forma muy reciente (en el último milenio). Por su parte los mayas presentaron una gran heterocigosis, concepto que nos habla de qué tan grande es la comunidad de la cual se obtiene un individuo y, en este caso, los datos señalan un gran éxito poblacional. Se calcula que en la Época Clásica llegaron a ser cinco millones y ello explica el gigantesco pool genético hallado, todo lo contrario, a lo observado con los indígenas del norte."

El genoma puede ser considerado un libro con múltiples usos, es un libro de historia, la narrativa del viaje de nuestra especie a lo largo del tiempo. Así mismo, es un manual de manufactura, con un increíblemente detallado plano para construir cada célula humana. Y lo más importante, es un libro de texto para la Medicina, con observaciones que les brindan a los profesionales de la salud, sorprendentes poderes para tratar prevenir y curar enfermedades.



A Adenina

T Timina

C Citocina

G Guanina

ácido fosfórico

desoxirribosa

Nucleotido

Agua



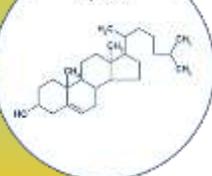
Bioelementos



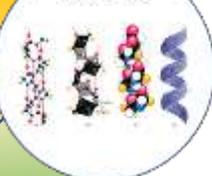
Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Como construir un modelo de la estructura del ADN

(ácido desoxirribonucleico) en papel

Pasos por seguir:

1. Recortar sobre los bordes el recuadro del modelo en papel
2. Doblar todos los pliegues marcados con líneas solidas gris (iniciando por los bordes)
3. Asegúrense de hacer los dobles de la mitad, de manera que muestre la columna que hay en el centro
4. Después de doblar todas las líneas grises, se debe doblar las líneas de puntos grises
5. Al realizar todos los dobleces, te darás cuenta de que resultan dos alas que debes poner una encima de la otra, donde el cinco prima (5') estará por encima del tres prima (3')
6. Dobla las columnas de tal forma que el modelo quede plano.
7. Cuando el modelo este plano, empieza a doblar las líneas horizontales intercalando con las diagonales en forma de abanico, iniciando con una diagonal, las líneas dobladas deben quedar visibles y las de puntos en la parte interior, repete el ejercicio con todas las líneas del modelo.
8. Observaras que el modelo se convierte en un círculo como acordeón, al ser estirado se ve como un espiral. De esta manera obtienes un modelo simple del ADN

Agua



Bioelementos

C H O N P S

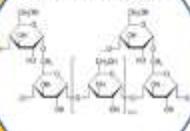
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

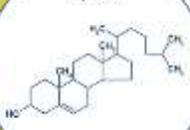
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos

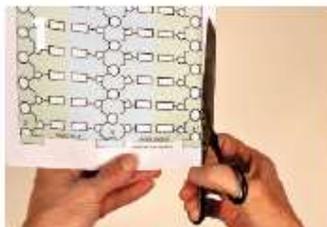


RCSB **PDB-101**

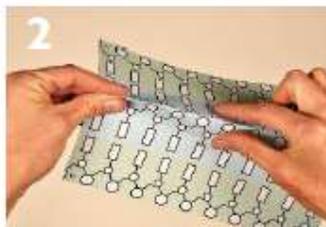
pdb101.rcsb.org

Cómo construir un modelo de la estructura de ADN (Ácido desoxirribonucleico) en papel:

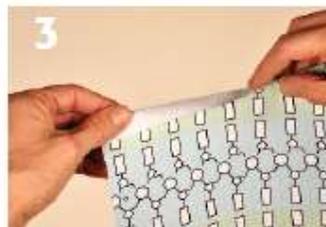
Utilice este folleto para construir un giro completo de una cadena de doble hélice de ADN. **Escoja entre:** un modelo esquemático para llenar los espacios con los nombres de las bases (a la derecha) o un modelo detallado que demuestra todos los átomos en cada nucleótido (otro lado del papel).



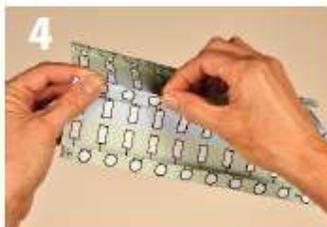
Corte el modelo.



Primero doble todos los pliegues marcados por una línea sólida gris.



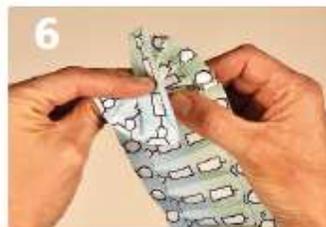
Doble las línea de puntos grises de manera que queden escondidas en el pliegue.



Doble el papel por la mitad, de manera que se muestre la columna principal.



Coloque cuidadosamente las dos alas resultantes una encima de la otra (con 5' en la parte superior), de manera que su modelo luzca como el de la foto.



Doble las columnas de manera que el modelo quede plano. Doble las líneas horizontales y diagonales en forma de abanico (las líneas sólidas deben quedar visibles y las líneas de puntos en la parte interior).



Una vez haya doblado todas las líneas su modelo debe verse así.



Hale y abra el modelo de manera que las columnas de los lados se hagan visibles.



Su modelo terminado corresponde a una cadena de doble hélice diestra. Puede conectar varios modelos por las pestañas de manera que cree cadenas de doble hélice más largas.

Visita pdb101.rcsb.org para:



- LEER el artículo *Molécula del Mes* sobre el ADN en español (*Learn > Posters, Flyers & Calendars*)
- DESCARGAR copias adicionales de este modelo (*Learn > Paper Models*)

Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

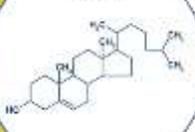
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



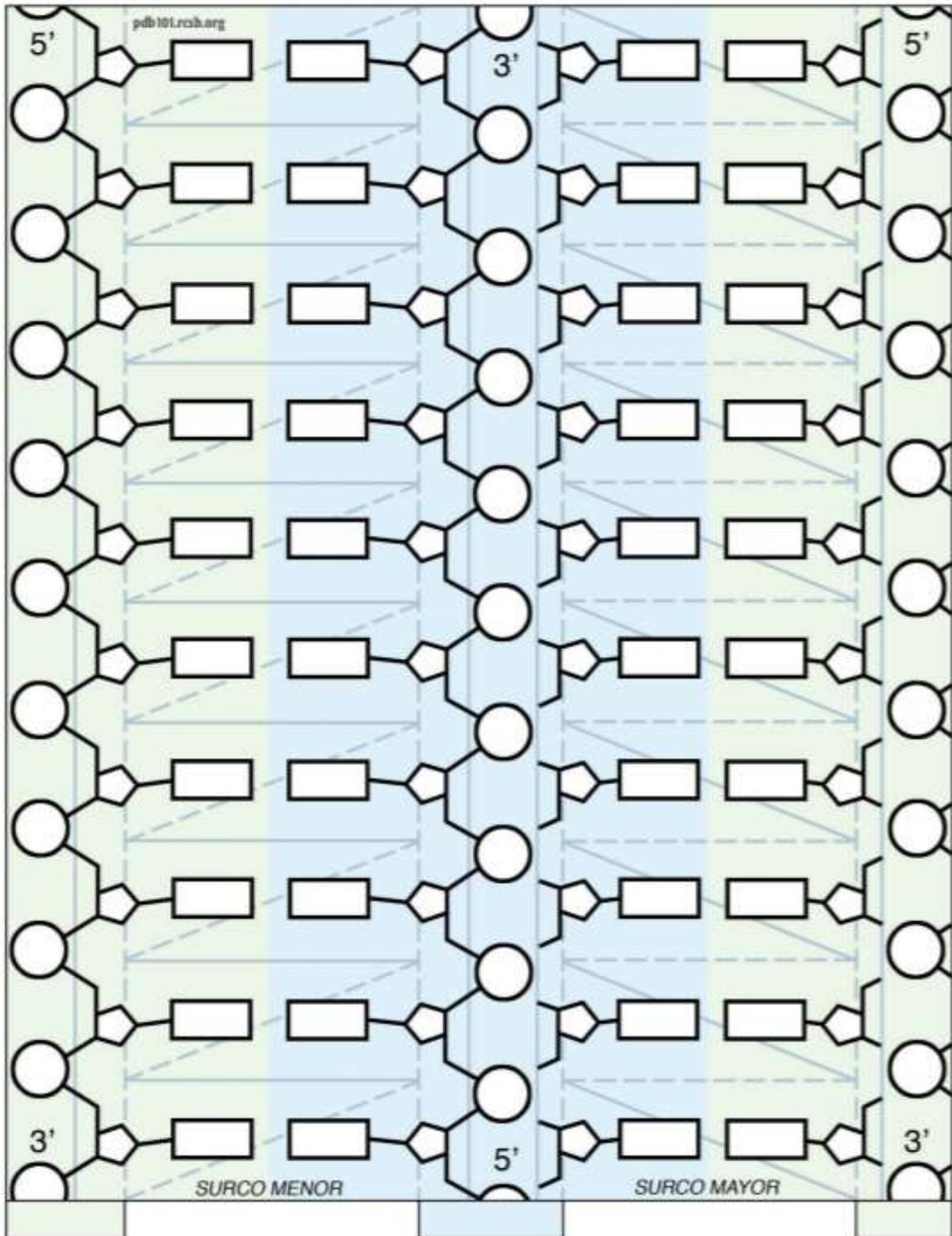
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

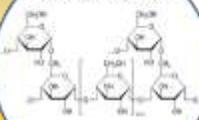
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

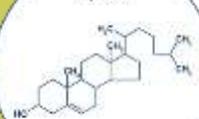
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Actividad 3. Realiza un cuadro sinóptico con la información Mutaciones, evolución y el resultado de una investigación de las rutas metabólicas de los ácidos nucleicos.

Link que te puede ser útil para este cometido.

[https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%25205C-Bloque%2520I-](https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%25205C-Bloque%2520I-Vias%2520Formacion%2520Aminoacidos%2520y%2520Nucleotidos.pdf)

[Vias%2520Formacion%2520Aminoacidos%2520y%2520Nucleotidos.pdf](https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%25205C-Bloque%2520I-Vias%2520Formacion%2520Aminoacidos%2520y%2520Nucleotidos.pdf)



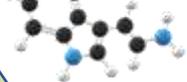
MUTACIONES



La mutación en genética y biología es una alteración o cambio en la información genética (genotipo) de un ser vivo (muchas veces por contacto con mutágenos) y que, por lo tanto, va a producir un cambio de características de éste, que se presenta súbita y espontáneamente, y que se puede transmitir o heredar a la descendencia. Este cambio va a estar presente en una pequeña proporción de la población (variante) o del organismo (mutación). La unidad genética capaz de mutar es el gen que es la unidad de información hereditaria que forma parte del ADN. En los seres multicelulares, las

mutaciones sólo pueden ser heredadas cuando afectan a las células reproductivas. Una consecuencia de las mutaciones puede ser una enfermedad genética, sin embargo, aunque en el corto plazo puede parecer perjudicial, a largo plazo las mutaciones son esenciales para nuestra existencia. Sin mutación no habría cambio y sin cambio la vida no podría evolucionar. La definición que en su obra de 1901 "La teoría de la mutación" Hugo de Vries dio de la mutación (del latín mutare = cambiar) era la de cualquier cambio heredable en el material hereditario que no se puede explicar mediante segregación o recombinación. Más tarde se descubrió que lo que De Vries llamó mutación en realidad eran más bien recombinaciones entre genes. La definición de mutación a partir del conocimiento de que el material hereditario es el ADN y de la propuesta de la doble hélice para explicar la estructura del material hereditario (Watson y Crick, 1953), sería que una mutación es cualquier cambio en la secuencia de nucleótidos del ADN. Cuando dicha mutación afecta a un sólo gen, se denomina mutación génica. Cuando es la estructura de uno o varios cromosomas lo que se ve afectado, mutación cromosómica. Y cuando una o varias mutaciones provocan alteraciones en todo el genoma se denominan, mutaciones genómicas. Durante el transcurso del desarrollo embrionario temprano, las células del organismo se multiplican a una velocidad muy rápida y por lo tanto pueden surgir muchas mutaciones. Dentro de esas mutaciones, muchas provocan la muerte de las células que las portan y son eliminadas del organismo. En otros casos, las mutaciones pueden impedir que las células se diferencien hacia un tejido en particular y son, por lo tanto, fuertemente contra seleccionadas. Finalmente, algunas mutaciones no afectan ni las funciones ni la supervivencia de la célula, por lo que son transmitidas a las generaciones siguientes.

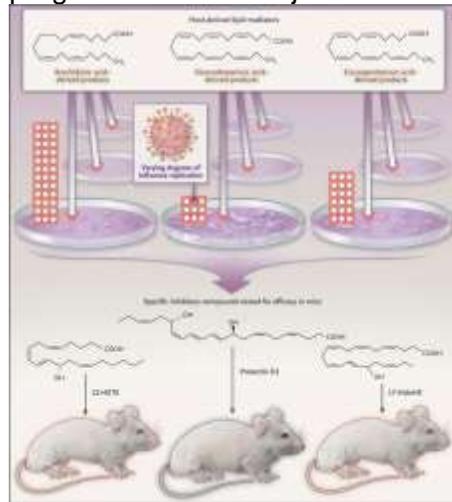
En este último caso, el embrión estará constituido de una mezcla (de proporciones variables) de dos o más estirpes celulares, lo que se denomina un mosaico genético (en referencia a la heterogeneidad de su constitución genética). Las mutaciones no son siempre detectables en forma inmediata, por ejemplo, si se presentan sobre genes que no forman parte (o dejaron de



hacerlo) del repertorio de genes que se expresan en un determinado tejido, o si son mutaciones recesivas en estado de heterocigosis. Si la mutación aparece en un clon celular que contribuye con la formación de las gónadas, y por consecuencia de los gametos, aquella será transmitida a las generaciones siguientes y todas las células serán heterocigotas para la nueva mutación. En los adultos pueden presentarse mutaciones en aquellos tejidos con alto recambio (alta actividad mitótica), tales como la médula ósea, el intestino, los bronquios y la piel.

Muchas veces las mutaciones somáticas pueden provocar la transformación de las células en células tumorales, especialmente cuando afectan a oncogenes, genes supresores de tumores y genes de reparación del ADN. Podemos resumir diciendo que el evento mutacional es a la vez un fenómeno natural, universal, aleatorio e inevitable. Por el lado negativo, es la causa de las enfermedades hereditarias y el cáncer.

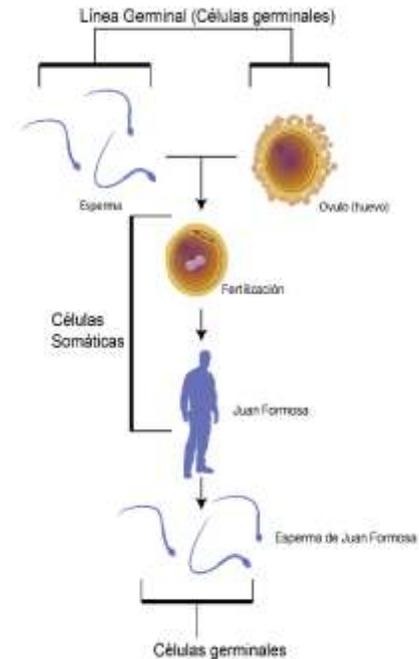
Por el otro, las mutaciones favorecen la existencia de los alelos (formas alternativas de los genes), lo que permitió (indirectamente) el descubrimiento de las leyes que gobiernan la transmisión de los caracteres hereditarios y la aparición de una variada gama de modelos animales para enfermedades humanas. Con respecto a lo último, hay muchos casos donde el reconocimiento de un modelo murino homólogo a una enfermedad humana ha permitido progresos en el manejo de esa enfermedad.



Por ejemplo, el descubrimiento de un modelo murino (Uso de cepas en ratones para estudiar una enfermedad humana y la manera de tratarla) para la alcaptonuria (Trastorno hereditario poco frecuente en el cual la orina de una persona se torna negro marrón oscuro con la exposición al aire, también conocida como un error innato del metabolismo) y la localización del gen en el ratón han permitido la localización del gen homólogo en el hombre. A medida que el conocimiento del genoma del hombre y los modelos animales se agrande (con la disponibilidad de sus secuencias completas), las perspectivas se presentarán aún más prometedoras. Por ejemplo, sería interesante investigar por qué una mutación ocurrida sobre el mismo gen de la distrofina tiene efectos tan diferentes en el ratón y en un niño afectado por la distrofia muscular de Duchenne.

Mutaciones beneficiosas:

Evolución. Las distintas teorías evolucionistas, como explicaciones que son del origen de las especies, consideran fundamental el papel de los cambios genéticos, fuente de la variabilidad sobre la que actúan los mecanismos que regulan la evolución. El mecanismo más aceptado es la selección natural. Cuanto mayor sea el número de variantes, mayor número de posibilidades de evolución se ofrece a una especie o población. Sin embargo, cada una de las diferentes teorías evolucionistas ofrece su particular punto de vista sobre el papel de las



Agua



Bioelementos

C H O N P S

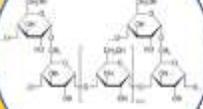
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

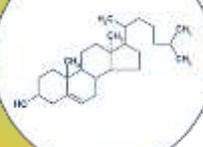
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas

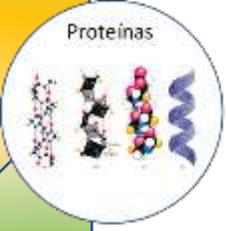
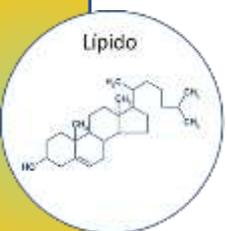
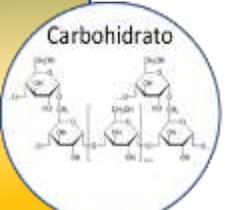
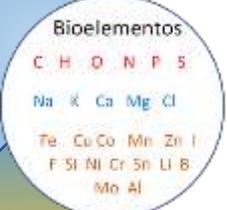
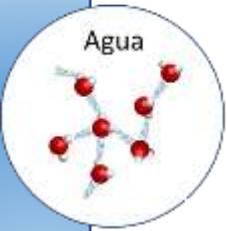


Ácidos Nucleicos



mutaciones en la evolución. Para los neodarwinistas, la mutación es una fuente de variación que proporciona beneficios o perjuicios. La selección natural elimina las mutaciones perjudiciales y favorece que las frecuencias de los genes beneficiosos se incrementen notablemente en la población, hasta producir un cambio en el tiempo que supone la consolidación de nuevas características; es decir, que implica una evolución. Para los neutralistas, la mayoría de las mutaciones no suponen ni perjuicio ni beneficio.

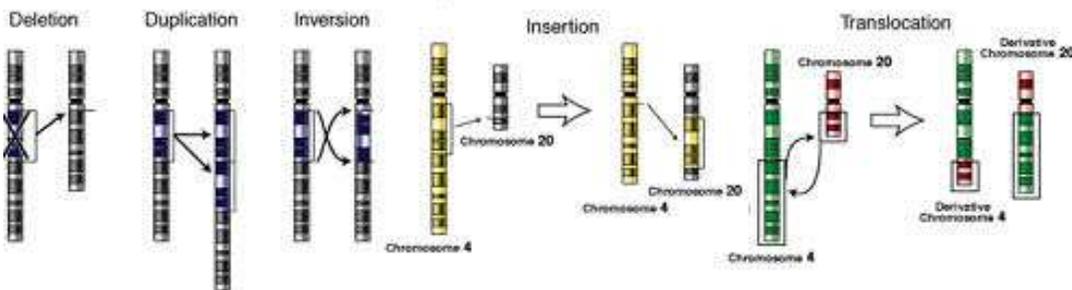
Según ellos, estas determinan características neutras con respecto a la selección, y es alzar quien dirige, en gran medida, el proceso evolutivo. Por su parte, los partidarios de la teoría de los equilibrios interrumpidos (o puntuados) consideran que existen mutaciones génicas pequeñas, que proporcionan la posibilidad de adaptaciones; y grandes cambios (cromosómicos, por ejemplo) que explican la aparición de características propias de los grandes grupos taxonómicos, como familias, clases, etc. Sea como fuere, la mutación en sentido estricto es la primera fuente de variación, pero no la única. La recombinación genética incrementa el número de gametos distintos durante su formación en la meiosis, lo que produce mayores variantes en un proceso (la reproducción sexual), cuyo sentido y función es precisamente la aparición de variabilidad. La importancia de las mutaciones se manifiesta especialmente en los efectos que sobre una especie genera, en relación a su adaptabilidad a un entorno determinado. En términos evolutivos, las mutaciones más importantes son las que actúan de forma repetida sobre un determinado gen, provocando cambios más o menos inmediatos y beneficiosos a la especie que las sufre (Mutaciones génicas recurrentes, benéficas).



ADN (una cadena)



Types of mutation



La importancia evolutiva de la recombinación y de los elementos genéticos transponibles puede reconocerse también en las bacterias. Los fenómenos para sexuales, como la conjugación, y la aparición de cepas que presentan resistencia a numerosos antibióticos, gracias a la transposición, son una forma de incrementar la velocidad de la evolución. Mutación, recombinación y transposición son las fuentes de la variación y, por lo tanto, el



primer paso para la aparición de nuevas formas de vida. Distintos tipos de mutaciones genéticas.

Las mutaciones pueden organizarse de distintas maneras, que no son excluyentes, sino que dependen de los aspectos de la mutación que se están investigando.

Al considerar las consecuencias genéticas de una mutación, lo primero a tener en cuenta es donde ocurre la mutación. La mayoría de nuestras células son somáticas y en consecuencia la mayor parte de las mutaciones ocurren en este tipo de célula. Una nueva mutación sólo tiene consecuencias genéticas para la siguiente generación si ocurre en una célula de la línea germinal, existiendo una posibilidad de ser heredada. Esto no implica que las mutaciones somáticas no sean importantes. El cáncer ocurre como una consecuencia directa de la mutación somática y el envejecimiento también puede ser causado al menos en parte por la acumulación en el tiempo de mutaciones somáticas.

Otra forma de clasificar a las mutaciones según el mecanismo que ha provocado el cambio en el material genético se suele hablar de tres tipos de mutaciones: mutaciones cariotípicas o genómicas, mutaciones cromosómicas y mutaciones génicas o moleculares. Teniendo en cuenta la naturaleza de la alteración a nivel del genoma, los genetistas clasificaron históricamente a las mutaciones en puntuales y cromosómicas. Las mutaciones cromosómicas eran aquellas detectables con la ayuda del microscopio óptico. Las mutaciones puntuales (o génicas) correspondían a una alteración que no era detectable por los medios habituales de observación de cromosomas. Esta subdivisión de las mutaciones se remonta a la época en la cual el microscopio óptico era el único medio disponible para visualizar algún cambio a nivel del material hereditario. Por lo tanto, las mutaciones indetectables por tal simple análisis cromosómico (pero reconocidas como tal por su efecto), fueron designadas con el término general de mutaciones puntuales, en oposición a las visibles como Re arreglos cromosómicos. La noción de mutación puntual fue evolucionando con el tiempo y actualmente sabemos que comprende un ensamble de varios eventos diferentes a nivel del ADN. En algunos casos se trata de cambios muy simples, como el reemplazo de un nucleótido por otro (sustituciones), mientras que otras veces hay un corrimiento completo del marco de lectura sobre uno o varios exones, como consecuencia de deleciones o de intercalaciones de segmentos de ADN.

Actividad 3. Realiza la siguiente práctica y entrega el reporte correspondiente.

PRÁCTICA DE LABORATORIO: EXTRACCIÓN DEL ADN DE UN PLÁTANO

Objetivo: Demostrar que puede extraerse el ADN de un plátano con instrumental de cocina.

Introducción.

El ADN es una molécula que almacena las “instrucciones” que dirigen el desarrollo de cualquier ser vivo y que es portadora a su vez de la información hereditaria. Se trata de una molécula de proporciones gigantescas comparada con el tamaño celular y a su vez está formado por dos cadenas antiparalelas y complementarias formadas por la sucesión de desoxirribonucleótidos. Estos nucleótidos a su vez están compuestos cada uno por un monosacárido (pentosa: desoxirribosa), una molécula de ácido fosfórico, y una base nitrogenada que puede ser: Guanina, citosina, adenina o timina. Las moléculas de ácido fosfórico y desoxirribosa se unen y quedan hacia fuera formando el “esqueleto externo” de azúcar fosfato, mientras que las bases quedan enfrentadas internamente con las de la cadena complementaria apareando A-T y C-G, lo que constituye realmente la información genética; la sucesión o secuencia de bases nitrogenadas de una cadena.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

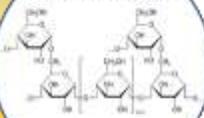
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

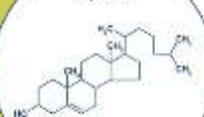
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



MARCO TEÓRICO

¿Para qué sirve la disolución salina que ponemos en la mezcla?

La sal en disolución actúa disminuyendo la solubilidad de las proteínas, lo que hace que precipiten y se separen más fácilmente del ADN para poder obtenerlo con una mayor pureza.

¿Para qué utilizamos el lavavajillas?

El detergente líquido o el lavavajillas utilizado en el experimento tiene como función destruir las membranas celulares del tejido vivo que estamos utilizando. El detergente disuelve las grasas o lípidos, que es el componente principal de la membrana plasmática y nuclear de las células (es el mismo principio por el que el gel limpia la grasa de nuestra piel). Al romperse las membranas celulares se permite la salida del ADN al exterior.

¿Para qué se utiliza el alcohol?

El ADN es una molécula muy larga y tiende agruparse, de ahí la facilidad para retirarla. Para aislar el ADN hay que hacer que precipite en alcohol, ya que el ADN es soluble en agua, pero cuando se encuentra en alcohol precipita. Por este motivo, nuestras hebras de ADN comienzan a hacerse visibles en la interfase entre la mezcla y el alcohol.

Además de permitirnos distinguirlo, el alcohol separa el ADN de otros componentes celulares, los cuales quedan en la solución acuosa.

Materiales.

Plátano.

Plato.

Tenedor.

Dos tazas

Cucharilla.

Jabón líquido lavavajillas.

Sal de cocina.

Agua destilada o de botella (cualquier marca).

Filtro de café ó gazas.

Alcohol frío de 96°.

Tubo de ensayo o un vaso de vidrio.

Palillos o pinzas.

Procedimiento

Imagen	Instrucción
	1. Cogemos la mitad de un plátano y lo depositamos en un plato.
	2. Con un tenedor aplastamos el plátano facilitando la labor con algo de agua destilada.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

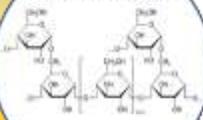
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

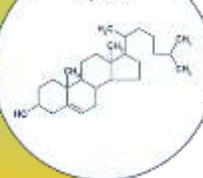
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

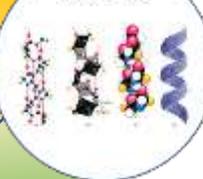
Carbohidrato



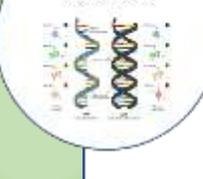
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua



Bioelementos

C H O N P S

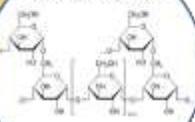
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

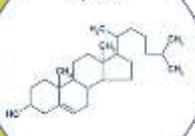
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



3. En una taza mezclamos una cucharadita con lavavajillas y dos pizcas de sal de cocina, todo ello evitando hacer espuma



4. A la disolución anterior le añadimos una cucharada del plátano aplastado y se mezcla unos 5 minutos sin producir espuma.



5. Filtramos la mezcla obtenida a través de un filtro de café o gasa situado sobre un embudo. Deberemos obtener al menos 5 mL de disolución. Se pasa a otra taza.



6. Colocamos la disolución filtrada en un tubo de ensayo ocupando una cuarta parte de éste. Después introducimos alcohol cubriendo la mitad de éste.



7. Se observa al poco tiempo que una sustancia blanquecina (ADN) comienza a subir.
8. Con la ayuda de unas pinzas o de un palillo extraemos el ADN de la mezcla.

Realiza el reporte de tus experimentos.

Este debe contener:

Portada

Objetivo

Materiales

Procedimiento

Resultados en tabla con imágenes

Cuestionario resuelto

Conclusiones

Tabla resumen

Monómeros	Grupo funcional	Unión	Polímero	Función de importancia
1. Azúcares Glucosa Fructuosa Gliceraldehido Dihidroxietona Ribosa Desoxirribosa	Aldehído o ceto	Unión glucosídica α y β	1. Polisacáridos: Almidón Celulosa 2. Disacáridos Maltosa Sacarosa	Son fuentes primarias de energía; en algunos casos forman estructuras como la celulosa
2. Proteínas Aminoácidos: Alanina, valina, histidina, triptófano, cisteína, etc.	Amino y carboxilo	Unión peptídica	Proteínas Primarias Secundarias Terciarias Cuaternarias Conjugadas	Forman estructuras y tiene diversas funciones; destacan las enzimas por su función
3. Grasas Glicerol Ácidos grasos	Carboxilo	Unión éster Unión éster fosfórica	Monoglicéridos Diglicéridos Triglicéridos Grasas neutras Fosfolípidos	Fuentes secundarias de energía; tienen función aislante y estructural
4. Bases púricas y pirimidinas Ribosa, desoxirribosa Grupo fosfato	Las bases son nitrogenadas Los azúcares son Aldopentosas	Unión glucídica N1C1 N9C1 Unión éster fosfórica	Nucleósidos Nucleótidos Ácidos nucleicos	Intervienen en la síntesis de proteínas: el ADN contiene la información genética que se transmite en la reproducción.

Fuente: Eduardo Zarza Meza. (2011). Introducción a la Bioquímica. México: Trillas.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

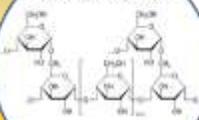
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

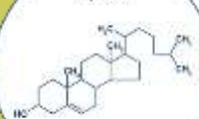
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Anexo Evaluaciones

Agua



Bioelementos

C H O N P S

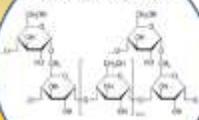
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

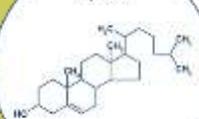
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Agua

1. Es el conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en las células del cuerpo para convertir los alimentos en la energía necesaria para realizar sus funciones vitales
 - a. Catabolismo
 - b. Anabolismo
 - c. Metabolismo
 - d. Metabolismo constructivo
2. ¿Cuál de los siguientes le da al agua sus propiedades cohesivas?
 - a. Los hidrógenos de una molécula de agua son atraídos por los hidrógenos de otras moléculas de agua
 - b. Los enlaces iónicos mantienen unidas a las moléculas de agua vecinas
 - c. La carga global negativa de las moléculas de agua evita la atracción hacia otras sustancias
 - d. La polaridad del agua la atrae hacia otras moléculas con carga
3. ¿Qué declaración describe mejor por qué el agua es un solvente efectivo?
 - a. El agua es un compuesto iónico que atrae a otras moléculas semejantes
 - b. La naturaleza hidrófoba del agua separa las sustancias polares y no polares
 - c. El tamaño relativamente pequeño del agua le permite caber entre átomos individuales, y así los separa
 - d. La polaridad del agua le permite disolver compuestos iónicos y polares
4. ¿Cuál de los siguientes describe mejor la capacidad del agua de disolver ciertas sustancias como la glucosa, pero permanecer separada de otras sustancias tales como aceites?
 - a. Debido a los enlaces de hidrógeno, el agua es más densa en estado líquido que en estado sólido
 - b. Las moléculas de agua son polares y se conforman de dos átomos de hidrógeno con carga parcialmente positiva, y un átomo de oxígeno con carga parcialmente negativa
 - c. Las moléculas de agua solo pueden formar enlaces iónicos con moléculas polares, como la glucosa
 - d. El agua tiene una carga general negativa, lo que le permite disolver con facilidad sustancias no polares como la glucosa
5. Las siguientes son propiedades químicas del agua
 - a. 2 átomos de Hidrógeno y 1 átomo de oxígeno, Puente de hidrógeno, 1g/mL
 - b. 18 g/mol, 2 átomos de Hidrógeno y 1 átomo de oxígeno, 100°C en CNPT
 - c. sp^3 con un ángulo de 104.5° , 2 átomos de Hidrógeno y 1 átomo de oxígeno
 - d. Covalente, 2 átomos de Hidrógeno y 1 átomo de oxígeno, Puente de hidrógeno, 1 g/mL, 100°C en CNPT

Agua



Bioelementos

C H O N P S

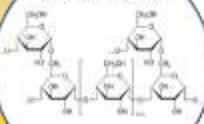
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

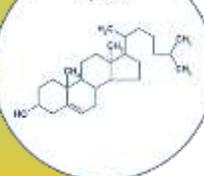
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



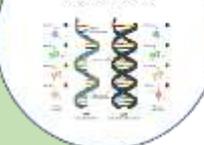
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Bioelementos

- 1) Conjunto de elementos químicos que están presentes en los organismos en forma vestigial.
 - a) Bioelementos.
 - b) Bioelementos Primarios.
 - c) Bioelementos Secundarios.
 - d) Oligoelementos.
- 2) Forman parte de todos los seres vivos y en una proporción del 4.5%.
 - a) Bioelementos.
 - b) Bioelementos Primarios.
 - c) Bioelementos Secundarios.
 - d) Oligoelementos.
- 3) Es un bioelemento primario utilizado por microorganismos para formar las proteínas que necesitan y liberar su exceso como amoníaco o amonio.
 - a) Oxígeno.
 - b) Carbono.
 - c) Nitrógeno.
 - d) Hidrógeno.
- 4) El oxígeno forma parte activa y estructural en todos los siguientes procesos, EXCEPTO:
 - a) Conversión de ozono.
 - b) Respiración celular.
 - c) Fotosíntesis.
 - d) Todas las anteriores.
- 5) Participa activamente en las relaciones energéticas que ocurren al interior de los organismos, forma parte de los fosfolípidos de las membranas celulares.
 - a) Hidrógeno.
 - b) Fósforo.
 - c) Azufre.
 - d) Hierro.

Agua



Bioelementos

C H O N P S

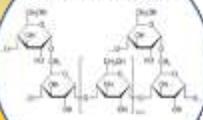
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

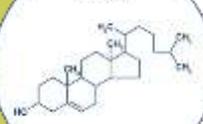
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Carbohidratos

- 1) Hidratos de carbono utilizados como fibra dietética
 - a) Glucosa
 - b) Celulosa
 - c) Ribosa
 - d) Glucógeno
- 2) Es una propiedad Química de los hidratos de carbono, excepto:
 - a) Tienen la capacidad de producir energía
 - b) Tienen cadenas que se componen de tres a seis átomos de carbono
 - c) Pueden formar polímeros
 - d) Pueden formar puentes de hidrógeno
- 3) Los mamíferos almacenan glucosa en el hígado y músculos en forma de:
 - a) Glucógeno
 - b) Almidón
 - c) Ribosa
 - d) Desoxirribosa
- 4) Es un disacárido conformado por la galactosa y la glucosa, algunas personas son intolerantes a este hidrato de carbono porque no pueden digerir el azúcar que contiene y puede ocasionarles malestares estomacales
 - a) Glucosa
 - b) Glucógeno
 - c) Lactosa
 - d) Almidón
- 5) Son las siglas de Adenosín trifosfato.
 - a) ATP
 - b) ADP
 - c) AMP
 - d) GTP

Agua



Bioelementos

C H O N P S

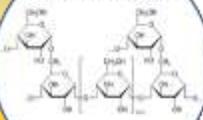
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

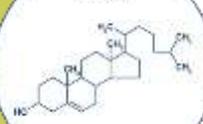
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Lípidos

1. Las grasas se depositan en el tejido adiposo como:
 - a) Monoglicéridos
 - b) Diglicéridos
 - c) Triglicéridos
 - d) Ácidos grasos libres
2. Los ácidos grasos que componen las grasas son de:
 - a) 16 a 18 átomos de carbono
 - b) 14 a 16 átomos de carbono
 - c) 12 a 14 átomos de carbono
 - d) 8 a 10 átomos de carbono
3. Las vitaminas grasas son:
 - a) Caroteno
 - b) Catecol
 - c) Alfa Tocoferon
 - d) Todas las anteriores
4. Las grasas esenciales:
 - a) Ácidos palmíticos
 - b) Plasmalogeno
 - c) Ácido Esteárico
 - d) Cúprico
5. La vitamina liposoluble que deriva del colesterol es:
 - a) A
 - b) D
 - c) E
 - d) K

Agua



Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

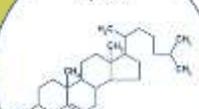
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



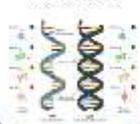
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Proteínas

1. La secuencia de aminoácidos en la insulina humana es la estructura primaria. ¿Qué tipos de enlaces se producen en la estructura primaria de una proteína?
 - a. Enlaces iónicos
 - b. Enlaces peptídicos
 - c. Enlaces disulfuro
 - d. Enlaces por puentes de hidrógeno
2. Los cuernos de los animales están hechos de proteínas. ¿Qué clase de proteína estaría en los cuernos?
 - a. Estructural
 - b. Hormonal
 - c. Transporte
 - d. Enzima
3. Tipo de estructura en la que se presentan enlaces por puente de hidrógeno entre los H de un enlace peptídico y el O de un enlace peptídico enlazado a cuatro aminoácidos de distancia.
 - a. Primaria
 - b. Secundaria
 - c. Terciaria
 - d. Cuaternaria
4. Es un ejemplo de proteína fibrosa:
 - a. Ovoalbúmina
 - b. Seroalbumina
 - c. Globina
 - d. Colágeno
5. En el metabolismo de las proteínas ocurre una serie de reacciones bioquímicas entre las que esta presenta la transaminación y desaminación oxidativa ¿Cuál es el principal producto resultante del catabolismo de los aminoácidos?
 - a. Glutamato
 - b. α -cetoácido
 - c. α -cetoglutarato
 - d. Amoniaco

Agua



Bioelementos

C H O N P S

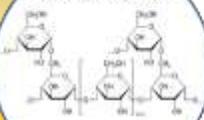
Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

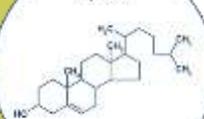
F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Carbohidrato



Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Ácidos nucleicos

1. El azúcar que contiene el DNA es:
 - a) Maltosa
 - b) Desoxiribonona
 - c) Desoxiribosa
 - d) Lactosa
2. Es una molécula que almacena las “instrucciones” que dirigen el desarrollo de cualquier ser vivo y que es portadora a su vez de la información hereditaria
 - a) Proteína
 - b) Aminoácidos
 - c) ADN
 - d) Desoxirribosa
3. El código genético depende de la formación de proteínas específicas, de cada una de las células y de todo el individuo. Un ejemplo importante es el descubrimiento del:
 - a) ADN
 - b) Genoma humano
 - c) Instituto Nacional de Medicina Genómica
 - d) ARN
4. ¿Son los cambios que alteran la secuencia del ADN (ácido desoxirribonucleico) y la construcción química de los genes que se adquiere súbita, espontáneamente y que se puede heredar a la descendencia?
 - a) Alteración
 - b) Mutación
 - c) Rescisión
 - d) Resiliencia
5. Las mutaciones, se clasifican en:
 - a) Mutaciones cariotípicas o genómicas
 - b) Mutaciones cromosómicas
 - c) Mutaciones génicas o moleculares
 - d) Mutaciones genotípicas

Agua



Link para que el estudiante pueda visualizar su tema en línea.

Agua

Propiedades físicas y químicas el agua. (2017, 7 de abril). Obtenido el 9 de febrero de 2021 de <https://www.youtube.com/watch?v=trA2dOF9eOo> (Dakota del Norte). Recuperado el 9 de febrero de 2021 del sitio web de Ucm.es: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-Gonzalez-2012-ISBN-978-84-00-09572-7.pdf>

Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

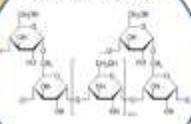
Fe Cu Co Mn Zn I

F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Los puentes de hidrógeno en el agua. (Dakota del Norte). Obtenido el 9 de febrero de 2021 del sitio web Khanacademy.org: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/chemistry-of-life/structure-of-water-and-hydrogen-bonding/a/hydrogen-union-in-water> - unión en agua
Acción capilar y por qué vemos un menisco (video) | Khan Academy.
<https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/chemistry-of-life/structure-of-water-and-hydrogen-bonding/v/capillary-action-and-why-we-see-a-meniscus>

Carbohidrato

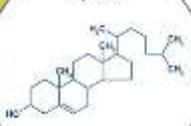


Bioelementos

<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n2/e2.html#:~:text=Son%20cuatro%3B%20carbano%2C%20hid%C3%B3geno%2C,a%20sus%20propiedades%20f%C3%ADsico%2Dqu%C3%ADmicas>.

Ensayo Sobre Bioelementos. De bioelementos. Recuperado de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Ensayo-Sobre-Bioelementos/6525287.html>.

Lípido



Carbohidratos.

Fernández German. S/N. Hidratos de carbono. <https://www.quimicaorganica.org/hidratos-de-carbono/766-notacion-d-l>.html. Consultado 01 de febrero de 2021.

Fundación diabetes. 2020. <https://www.fundaciondiabetes.org>. Consultado 01 de febrero de 2021.

Hernández José. 2016. Oxidación de hidratos de carbono durante el ejercicio. <http://bioenergeticaunigalileo.blogspot.com/2016/04/oxidacion-de-hidratos-de-carbono.html>. Consultado 01 de febrero de 2021.

Ortiz V et al., 2012. Carbohidratos. En: <https://es.slideshare.net/pollochan/carbohidratos-1-15459749>. Consultado 01 de febrero de 2021.

Temas selectos de ciencias. S/N. <https://temas-selectos-de-ciencias.blogspot.com/p/carbohidratos.html>. Consultado 01 de febrero de 2021.

Valdés Gómez J. 2019. Qué es un Polímero. Clasificación, estructura, ejemplos y procesos de polimerización. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=dfnCKYCWgi0>. Consultado 01 de febrero de 2021.

Zita, Ana. 2020. Toda Materia. Contenidos. <https://www.todamateria.com/carbohidratos/>. Consultado 01 de febrero de 2021.

Proteínas



Ácidos Nucleicos





Agua



Lípidos

<https://www.youtube.com/watch?v=G7uyzcZlRbl>
<https://www.youtube.com/watch?v=esA0yFrhljo>
<https://www.youtube.com/watch?v=ytl60Tjltsl>
<https://www.youtube.com/watch?v=oLUWbwflNJo>
<https://www.youtube.com/watch?v=0lcAlaLlp60>
<https://www.iidenut.org/instituto/2018/10/16/clasificacion-actualizada-de-los-lipidos/>
<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/879/course/section/967/Tema%25202D-Bloque%2520L-Lipidos.docx.pdf>

Bioelementos

C H O N P S

Na K Ca Mg Cl

Fe Cu Co Mn Zn I

F Si Ni Cr Sn Li B

Mo Al

Proteínas

Angulo Rodríguez, A. A., Galindo Uriarte, A. R., Avendaño Palazuelos, R. C., & Pérez Angulo, C. (2011). *Bioquímica* (Primera ed.). Culiacán, Sinaloa, México: DGEP. Obtenido de http://uaprepasemi.uas.edu.mx/libros/5to_SEMESTRE/44_Bioquimica.pdf

Gutiérrez, R. (14 de octubre de 2019). GACETA UNAM. Obtenido de GACETA UNAM:

<https://www.gaceta.unam.mx/las-proteinas-imprescindibles-en-la-dieta-basica-diaria/#:~:text=Los%20alimentos%20con%20prote%C3%ADnas%20de,quinoa%20y%20el%20trigo%20espelta.>

Ramírez Pérez, A. H., & Buntinx Dios, S. (enero de 2021). FMVZ-UNAM. Obtenido de https://amaltea.fmvz.unam.mx/textos/alimenta/MET_CHO_LIP_PRO2.pdf

Ramírez Regalado, V. M. (2017). *Introducción a la bioquímica*. México: Patria.

Timberlake, K. (2013). *QUÍMICA GENERAL, ORGÁNICA Y BIOLÓGICA*. Estructuras de la vida. (Cuarta ed.). México: Pearson. Obtenido de

file:///C:/Users/Blanca/Downloads/Quimica_general_organica_y_biologica_Tim.pdf

Victoria, L. G. (2020). *Estructura y propiedades de las proteínas*. Obtenido de

https://www.uv.es/tunon/pdf_doc/proteinas_09.pdf

Para imágenes

https://estaticos.miarevista.es/media/cache/760x570_thumb/uploads/images/article/598308675cafe870103c9877/materia-de-gimnasio-y-suplementos-proteicos.jpg

<http://www.quatequimica.com/tutoriales/proteinas/image12.gif>

http://www3.uah.es/bioquimica/Sancho/farmacia/temas/tema-4a_proteinas-estructura.pdf

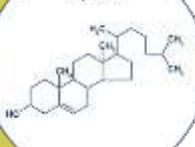
<https://pymstatic.com/7202/conversions/tabla-aminoacidos-social.jpg>

<https://i1.wp.com/cursoparalaunam.com/wp-content/uploads/2020/01/enlace-peptidico.jpg?resize=300%2C208&ssl=1>

<http://4.bp.blogspot.com/>

<http://4.bp.blogspot.com/-BtwqK1hiN28/VYt0TZeOFsI/AAAAAAAAAAtw/StUVsZV5Qag/s1600/Digesti%25C3%25B3n%2Bde%2Bproteinas.jpg>

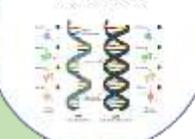
Lípido



Proteínas



Ácidos Nucleicos



Ácidos nucleicos

<https://www.genome.gov/>

<https://blog.unitips.mx/contenido-de-examen-unam-tipos-de-mutaciones>

<https://www.cancerquest.org/es/biologia-del-cancer/mutacion>

Klug, W.S. & Cummings, M. R. (1999). *Conceptos de Genética*, 5ª ed. Prentice Hall, Madrid. Informe de un experimento (extracción de ADN), monografías.com. [online] Available at:

<http://www.monografias.com/trabajos91/informe-experimento-extraccion-adn/informe-experimento-extraccion-adn.shtml#ixzz5AYieakdL>

EXTRACCIÓN CASERA DE ADN, feria-ciencias-elvis.blogspot.com.es. [online] Available at: <http://feria-ciencias-elvis.blogspot.com.es/2015/07/extraccion-casera-de-adn.html>