



TECNOLOGICO DE NATUROPATIA®
Dr. MISAEL ACOSTA S.



MÓDULO de **QUÍMICA**

1^{er} Período Académico
Primera Edición
2019-2020



MÓDULO DE QUÍMICA

1. Autores:

Masherlyn Elizabeth Gavin Quishpe.
Fausto Fernando Contero Bedoya .

2. Primera Edición.

Instituto Superior Tecnológico "Dr. Misael Acosta Solís"
Riobamba, 2020.

3. Editor.

Instituto Superior Tecnológico "Dr. Misael Acosta Solís"

4. Créditos.

Dra. María Renata Costales Brito.

Rectora.

MSc. Renata Rafaela León Costales.

Vicerrectora Académica.

5. Revisión de Contenidos Interna.

Dra. María Renata Costales Brito.
Lic. Vladimir Cabrera Santiesteban.

6. Revisión y corrección externa.

Editorial Pedagógica Freire.

7. Diseño y Diagramación.

Alex Fernando Santillán Aguirre.

8. ISBN: 978-9942-8789-3-9

Riobamba – Ecuador.

CONTENIDO.

UNIDAD 1. GENERALIDADES DE LA QUÍMICA.	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. ¿Por qué estudiar química?.....	3
1.3. Clasificación: química general, química inorgánica, química orgánica, bioquímica.	4
1.4. Estados y cambios de la materia.....	5
1.4.1. La materia.	6
1.4.1.1. Estados de la materia.	6
1.4.2. Cambios de estado de la materia.	7
1.4.3. Propiedades de la materia.	8
1.5. Unidades, magnitudes, factores de conversión.....	10
UNIDAD 2. ESTRUCTURA DE LA MATERIA: ÁTOMOS.	13
2.1. La teoría atómica de la materia.....	13
2.1. Estructura atómica.	15
2.2. Elementos químicos.....	18
2.3. Los minerales en los procesos biológicos.	21
2.3. Tabla periódica, características.....	22
UNIDAD 3. COMPUESTOS QUÍMICOS.	24
3.1. Valencia y enlaces.	24
3.2. Reacciones.	25
3.3. Fórmulas y ecuaciones.....	26
3.4. Teorías acido-base, ph.	27
UNIDAD 4. MEZCLAS Y SOLUCIONES.	29
4.1. clasificación, características de las mezclas y las soluciones.	29
4.2. Separación de mezclas y soluciones.	31
4.3. Solubilidad y polaridad de compuestos.	32
4.4.- coloides y sus propiedades.	35
4.5. Presión osmótica, ósmosis.	37

UNIDAD 5. QUÍMICA ORGÁNICA.	38
5.1. La química del carbono, enlaces.....	38
5.2. Principales compuestos orgánicos, características.	39
5.2.1. Hidrocarburos	40
5.2.2. Alcoholes.	41
5.5.3. Aldehídos y cetonas.....	42
5.5.4. Ácidos carboxílicos y ésteres.	42
5.5.5. Aminas.....	44
UNIDAD 6. BIOQUÍMICA.	45
6.1.Carbohidratos: Características estructurales, clasificación, reacciones bioquímicas asociadas y funciones.	45
6.2.lípidos: características estructurales, clasificación, reacciones bioquímicas asociadas y funciones.	46
6.3. Proteínas: características estructurales, clasificación, reacciones bioquímicas asociadas y funciones.....	53
6.4. Ácidos nucleicos: características estructurales, clasificación, reacciones bioquímicas asociadas y funciones.	62
6.5. Vitaminas: características estructurales, clasificación, reacciones bioquímicas asociadas y funciones.....	72

UNIDAD 1. GENERALIDADES DE LA QUÍMICA.

1.1. ANTECEDENTES.

La química es la ciencia que estudia las propiedades de la materia, su estructura, las transformaciones que ésta experimenta, sus interacciones y los procesos energéticos que pueden ocurrir en esos cambios. Desde la prehistoria, los fenómenos químicos han estado presentes en la vida del hombre, tengamos en cuenta que la combustión, desde que el hombre descubrió el fuego, fue el primer acontecimiento químico que sin saberlo utilizó el hombre en su provecho. En tiempo de los griegos, Leucipo y Demócrito ya se preocuparon por la materia y su naturaleza, Demócrito esbozó una teoría de la materia compuesta de diminutas partículas indivisibles y las llamó átomos que quiere decir precisamente que no se pueden dividir.

Desde el 300 a. C. hasta el 1500 d. C., se puede hablar del período de la alquimia (del árabe Al-kimiya), época en la cual, los egipcios, persas, romanos, chinos y árabes se dedicaron a intentar transmutar los metales en oro mediante la “piedra filosofal” y a buscar la “panacea” es decir el medicamento que lo cura todo. En esa época se descubren muchos compuestos o sustancias y se inventan aparatos y procedimientos que hasta hoy son útiles en la técnica y la industria. Para simbolizar esas sustancias o compuestos se usaban diferentes símbolos.

Los investigadores de esta ciencia fueron antiguamente los alquimistas, en parte científica y en parte filosófica. Entre los alquimistas sobresale por su conocimiento Paracelso, quien es el padre de la química farmacéutica por sus investigaciones del poder terapéutico de las sustancias. Según él, el cuerpo humano está compuesto metafóricamente por azufre, mercurio y sal y son las proporciones y balance de ellos lo que mantienen la salud.

Los alquimistas sostienen que existen en la naturaleza cuatro elementos básicos que originan a los demás: fuego, aire, tierra y agua, que a su vez mantienen las condiciones básicas: frío, húmedo, cálido y seco. Estas condiciones influyendo sobre los elementos dan por resultado las enfermedades y así mismo, si podemos modificarlas lograremos curarlas. En el siglo XVII el alemán Sthal, experimentando la combustión llegó a imaginar y proponer la teoría del

flogisto, una sustancia presente en las sustancias combustibles que desaparecía al quemarse y que era causante además, de la herrumbre de los metales.

Lavoisier llegó a darse cuenta de la importancia de la experimentación controlada, y usando la balanza, hizo experiencias hasta determinar la existencia del oxígeno y el nitrógeno en la atmósfera, dando al primero la propiedad de ser el agente de la combustión. El oxígeno quedaba unido al metal al producirse la reacción que se llamó de oxidación por este motivo, y así es como el metal aumentaba de peso, lo que no se explicaba por la teoría del flogisto.

Uno de los más grandes avances en el pensamiento acerca de la química se realizó con la síntesis de la urea, la primera sustancia orgánica que fue producida artificialmente. Se ponía fin a toda una época en la cual se pensaba que existía una “fuerza vital” que dentro de los seres animados producía las diferentes sustancias, de modo que nunca se hubiese podido producirlas en el laboratorio. Tras este avance continuaron los estudios para sintetizar otras moléculas.



1.2. ¿POR QUÉ ESTUDIAR QUÍMICA?

La química permite obtener un entendimiento importante de nuestro mundo y su funcionamiento. Se trata de una ciencia eminentemente práctica que tiene una influencia enorme sobre nuestra vida diaria. De hecho, la química está en el centro de muchas cuestiones que preocupan a casi todo mundo: el mejoramiento de la atención médica, la conservación de los recursos naturales, la protección del entorno, la satisfacción de nuestras necesidades diarias en cuanto a alimento, vestido y albergue. Con la ayuda de la química, hemos descubierto sustancias farmacéuticas que fortalecen nuestra salud y prolongan nuestra vida. Hemos aumentado la producción de alimentos mediante el desarrollo de fertilizantes y plaguicidas.

Hemos creado plásticos y otros materiales que se usan en casi todas las facetas de nuestra vida. Desafortunadamente, algunos productos químicos también pueden dañar nuestra salud o el entorno. Nos conviene, como ciudadanos educados y consumidores, entender los profundos efectos, tanto positivos como negativos, que las sustancias químicas tienen sobre nuestra vida, y encontrar un equilibrio sobre su uso. No obstante, casi todos los lectores de esta obra estarán estudiando química no sólo para satisfacer su curiosidad o para convertirse en consumidores o ciudadanos más informados, sino porque es un componente obligatorio de su plan de estudios.

La carrera que están estudiando podría ser naturopatía, biología, ingeniería, agronomía, geología o algún otro campo. ¿Por qué tantos temas diversos tienen un vínculo esencial con la química? La respuesta es que la química, por su misma naturaleza, es la ciencia central. Nuestras interacciones con el mundo material hacen surgir preguntas fundamentales acerca de los materiales que nos rodean. ¿Qué composición y propiedades tienen? ¿Cómo interactúan con nosotros y con el entorno? ¿Cómo, por qué y cuándo cambian? Estas preguntas son importantes sea que el material forme parte de un chip de computadora de alta tecnología, un pigmento empleado por un pintor del Renacimiento o el ADN (o DNA, siglas usadas internacionalmente) que transmite información genética en nuestro cuerpo, la química proporciona respuestas a éstas y a innumerables preguntas más.



1.3. CLASIFICACIÓN: QUÍMICA GENERAL, QUÍMICA INORGÁNICA, QUÍMICA ORGÁNICA, BIOQUÍMICA.



1.4. ESTADOS Y CAMBIOS DE LA MATERIA.

Una muestra de materia puede ser gaseosa, líquida o sólida. Esto es las formas y estados de la materia. Los estados de la materia difieren en algunas de sus propiedades observables. Un gas (también llamado vapor) no tiene volumen ni forma fijos; más bien, se ajusta al volumen y la forma del recipiente que lo contiene. Podemos comprimir un gas de modo que ocupe un volumen más pequeño, o expandirlo para ocupar uno mayor. (1)

Un líquido tiene un volumen definido independiente del recipiente pero no tiene forma específica; asume la forma de la porción del recipiente que ocupa. Un sólido tiene forma y volumen definidos; es rígido. Ni los líquidos ni los sólidos pueden comprimirse de forma apreciable. Las propiedades de los estados pueden entenderse en el nivel molecular. (2)

En un gas, las moléculas están muy separadas y se mueven a alta velocidad, chocando repetidamente entre sí y con las paredes del recipiente. En un líquido, las moléculas están más cercanas, pero aún se mueven rápidamente, y pueden deslizarse unas sobre otras; por ello los líquidos fluyen fácilmente. En un sólido, las moléculas están firmemente unidas entre sí, por lo regular en patrones definidos dentro de los cuales las moléculas apenas pueden moverse un poco de esas posiciones fijas. Por ello, los sólidos tienen forma rígida. (1)



1.4.1. LA MATERIA.

DEFINICIÓN: Materia es todo cuanto existe en el universo, tiene masa y volumen.

Masa es la medida de la cantidad de materia que tiene un cuerpo, se representa por “m” y no es lo mismo que peso, el cual es la fuerza con que es atraída esa masa hacia el centro de la tierra. (2)

1.4.1.1. ESTADOS DE LA MATERIA.

La materia se presenta de varias maneras y formas. El color, el olor y la textura son propiedades de la materia que nos ayudan a diferenciarlos; en cuatro formas diferentes de agregación o estados denominados: sólido, líquido, gaseoso y plasma. (3)

ESTADO SÓLIDO.

- Sus fuerzas de atracción intermolecular son mayores que las de repulsión.
- Sus espacios intermoleculares son reducidos.
- Son difícilmente compresibles.
- Conservan forma y volumen.

ESTADO LÍQUIDO.

- Sus fuerzas de cohesión intermolecular y de repulsión son más o menos iguales.
- Sus espacios intermoleculares son medianos.
- Se los puede comprimir aunque difícilmente.
- Fluyen.
- En reposo su superficie libre es horizontal.
- Conservan el volumen pero su forma depende del recipiente que los contiene.

ESTADO GASEOSO.

- Su fuerza de cohesión es menor que la de repulsión.
- Sus espacios intermoleculares crecen si está libre.
- Se dejan comprimir fácilmente.
- No mantienen forma ni volumen.

ESTADO DE PLASMA.

Es considerado el cuarto estado de la materia, cuando ésta es sometida a altas temperaturas (millones de grados) sus átomos se desintegran y sus partículas (protones, neutrones, electrones) se mueven libremente a grandes velocidades. Se encuentra en los reactores nucleares, en el sol y en las estrellas. (3)

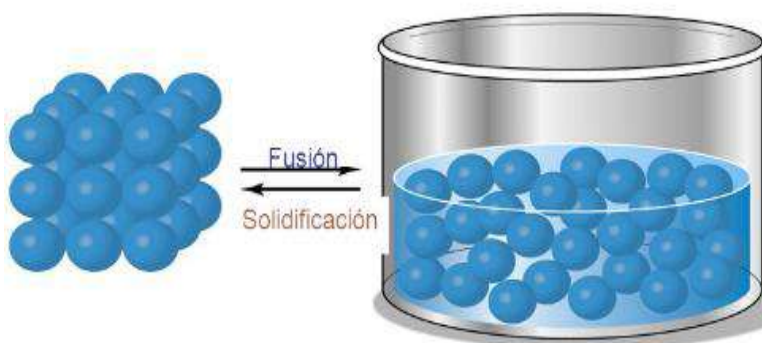
1.4.2. CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA.

Son fenómenos mediante los cuales la materia pasa de uno a otro de los estados mencionados y siempre tiene la posibilidad de regresar al anterior, de modo que se estudian por pares.

FUSIÓN Y SOLIDIFICACIÓN.

Un trozo de hielo a la temperatura ambiente se derrite poco a poco. Un trozo de hierro pasa a líquido a 1.535 grados centígrados. Este paso de sólido a líquido se denomina fusión.

El paso inverso de líquido a sólido se denomina solidificación y para ello es necesario quitar energía calórica del cuerpo respectivo, es decir enfriarlo.



VAPORIZACIÓN Y CONDENSACIÓN.

Cuando destapamos un frasco de éter, este se evapora. Las nubes son producto de vaporización del agua. Para este fenómeno se necesita aporte de energía en forma de calor, la cual hace que el líquido primero entre en ebullición y luego se vaporice. Existe también vaporización sin ebullición en la superficie de los líquidos. El proceso inverso es la

condensación, la cual se produce al perder energía y enfriarse. En esto se basan muchos de los procesos de obtención de sustancias en los llamados alambiques.



SUBLIMACIÓN.

Un sólido puede pasar a gas directamente sin pasar por el estado líquido, es lo que denominamos sublimación. Cuando sucede el proceso inverso de gas directamente a sólido, lo denominamos sublimación reversiva, lo cual es el más raro de los fenómenos que hemos estudiado.

1.4.3. PROPIEDADES DE LA MATERIA.

- **Propiedades extrínsecas (extensivas o generales):** Son aquellas que varían con la cantidad de materia considerada, permitiendo reconocer a la materia, como la extensión, o la inercia. Estas son: forma, tamaño, peso, volumen, impenetrabilidad y longitud. (3)
- **Propiedades intrínsecas (intensivas o específicas):** Son aquellas que no varían con la cantidad de materia considerada. No son aditivas y, por lo general, resultan de la composición de dos propiedades extensivas. Estas son: punto de fusión, punto de ebullición, densidad, coeficiente de solubilidad, índice de refracción, color, olor, sabor. (3)



La materia está en constante cambio. Las transformaciones que pueden producirse son de dos tipos:

Físicas: son aquellas en las que se mantienen las propiedades originales de la sustancia, ya que sus moléculas no se modifican.

Químicas: son aquellas en las que las sustancias se transforman en otras, debido a que los átomos que componen las moléculas se separan formando nuevas moléculas.



1.5. UNIDADES, MAGNITUDES, FACTORES DE CONVERSIÓN.

En 1960 se llegó a un acuerdo internacional que especificaba un grupo de unidades métricas para emplearse en las mediciones científicas. Estas unidades se denominan unidades SI, que es la abreviatura de *Système International d'Unités*. El sistema SI tiene siete unidades fundamentales de las cuales se derivan todas las demás. En la tabla siguiente se presentan dichas unidades fundamentales y sus símbolos; consideraremos las unidades fundamentales de longitud, masa y temperatura.

Cantidad física	Nombre de la unidad	Abreviatura
Masa	Kilogramo	kg
Longitud	Metro	m
Tiempo	Segundo	s
Temperatura	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	mol

Longitud Y Masa.

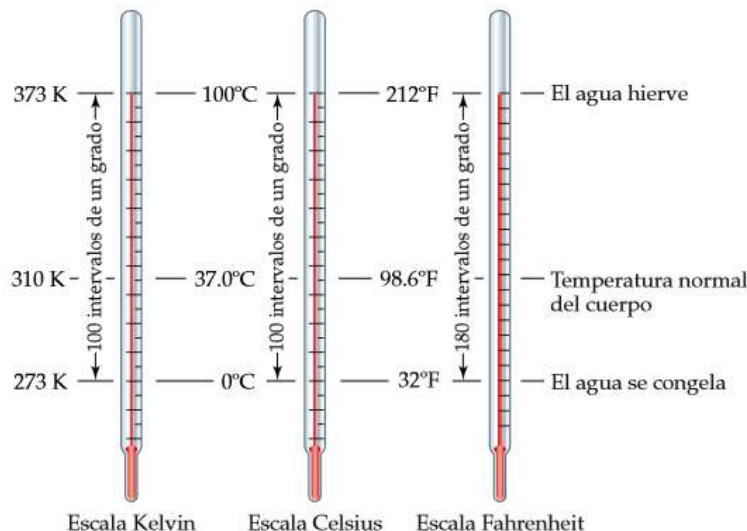
La unidad SI fundamental para la longitud es el metro (m), una distancia un poco mayor que una yarda.

Prefijo	Abreviatura	Significado	Ejemplo
Giga	G	10^9	1 gigmetro (Gm) = 1×10^9 m
Mega	M	10^6	1 megmetro (Mm) = 1×10^6 m
Kilo	k	10^3	1 kilómetro (km) = 1×10^3 m
Deci	d	10^{-1}	1 decímetro (dm) = 0.1 m
Centi	c	10^{-2}	1 centímetro (cm) = 0.01 m
Mili	m	10^{-3}	1 milímetro (mm) = 0.001 m
Micro	μ^a	10^{-6}	1 micrómetro (μm) = 1×10^{-6} m
Nano	n	10^{-9}	1 nanómetro (nm) = 1×10^{-9} m
Pico	p	10^{-12}	1 picómetro (pm) = 1×10^{-12} m
Femto	f	10^{-15}	1 femtómetro (fm) = 1×10^{-15} m



Temperatura

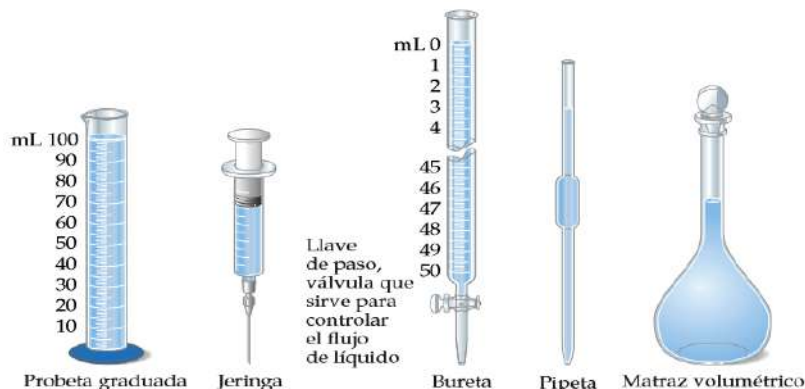
Sentimos la temperatura como una medida de la calidez o frialdad de un objeto. En realidad, la temperatura determina la dirección de flujo del calor. El calor siempre fluye espontáneamente de una sustancia que está a una temperatura más alta hacia una que está a una temperatura más baja. Por ello, sentimos la entrada de energía cuando tocamos un objeto caliente, y sabemos que ese objeto está a una temperatura más alta que nuestra mano. Las escalas de temperatura que comúnmente se emplean en los estudios científicos son las escalas Celsius y Kelvin. La escala Celsius también es la escala de temperatura cotidiana en la mayor parte de los países, y se basó originalmente en la asignación de 0°C al punto de congelación del agua y 100°C a su punto de ebullición en el nivel del mar.



Volumen

El volumen de un cubo está dado por su longitud al cubo (longitud^3). Por tanto, la unidad SI fundamental del volumen es el metro cúbico (m^3), el volumen de un cubo que tiene 1 m por lado. En química, es común utilizar unidades más pequeñas como el centímetro cúbico, cm^3 (que a veces se escribe cc). Otra unidad de volumen de uso común en química es el litro (L), que equivale a un decímetro cúbico (dm^3) y es un poco más de un cuarto de galón. El litro es la primera unidad métrica que hemos visto que no es una unidad SI.

Hay 1000 mililitros (mL) en un litro y cada mililitro es el mismo volumen que un centímetro cúbico: $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$. Los términos mililitro y centímetro cúbico se emplean indistintamente para expresar volumen.



Densidad

La densidad se utiliza ampliamente para caracterizar las sustancias; se define como la cantidad de masa en una unidad de volumen de la sustancia:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Las densidades de sólidos y líquidos se expresan comúnmente en unidades de gramos por centímetro cúbico (g/cm^3) o gramos por mililitro (g/mL). Las densidades de algunas sustancias comunes se dan en la tabla siguiente. No es coincidencia que la densidad del agua sea 1.00 g/cm^3 ; el gramo se definió originalmente como la masa de 1 mL de agua a una temperatura específica. Dado que casi todas las sustancias cambian de volumen al calentarse o enfriarse, la densidad depende de la temperatura. Al informar densidades, se debe especificar la temperatura. Por lo regular se supone que la temperatura es 25°C , la temperatura ambiente normal, si no se indica la temperatura.

Sustancia	Densidad (g/cm^3)
Aire	0.001
Madera balsa	0.16
Etanol	0.79
Agua	1.00
Etilenglicol	1.09
Azúcar de mesa	1.59
Sal de mesa	2.16
Hierro	7.9
Oro	19.32

UNIDAD 2. ESTRUCTURA DE LA MATERIA: ÁTOMOS.

2.1. LA TEORÍA ATÓMICA DE LA MATERIA.

El mundo que nos rodea se compone de diversos materiales, algunos vivos, otros inertes. Además, la materia cambia con frecuencia de una forma química a otra. En sus intentos por explicar estas observaciones, los filósofos desde los tiempos más antiguos han especulado acerca de la naturaleza del material fundamental del que está hecho el mundo.

Demócrito (460-370 A.C.) y otros filósofos griegos de la antigüedad pensaban que todo el mundo material debía estar constituido por diminutas partículas indivisibles a las que llamaron átomos, que significa “indivisible”.

Posteriormente, Platón y Aristóteles propusieron la noción de que no puede haber partículas indivisibles. La perspectiva “atómica” de la materia se desvaneció durante muchos siglos, durante los cuales la filosofía aristoteliana dominó la cultura occidental. El concepto de átomo volvió a surgir en Europa durante el siglo XVII cuando los científicos trataron de explicar las propiedades de los gases.

El aire se compone de algo invisible que está en constante movimiento, lo cual podemos percibir al sentir el viento, por ejemplo. Es natural pensar que diminutas partículas invisibles producen estos efectos conocidos. Isaac Newton, el científico más famoso de su época, era partidario de la idea de los átomos.

Sin embargo, pensar en átomos en este sentido no es lo mismo que pensar en los átomos como los bloques químicos de construcción de la naturaleza. A medida que los químicos aprendieron a medir las cantidades de materiales que reaccionaban para producir nuevas sustancias, se sentaron las bases para una teoría atómica química.



Esa teoría nació entre 1803 y 1807 de las investigaciones de un maestro de escuela inglés, John Dalton después de analizar un gran número de observaciones. Dalton planteó los siguientes **postulados**:

1. Cada elemento se compone de partículas extremadamente pequeñas llamadas átomos.
2. Todos los átomos de un elemento dado son idénticos; los átomos de elementos diferentes son diferentes y tienen propiedades distintas (incluida la masa).
3. Los átomos de un elemento no se transforman en átomos diferentes durante las reacciones químicas; los átomos no se crean ni se destruyen en las reacciones químicas.
4. Cuando se combinan átomos de más de un elemento se forman compuestos; un compuesto dado siempre tiene el mismo número relativo de la misma clase de átomos.

Según la teoría atómica de Dalton, los átomos son los bloques de construcción básicos de la materia; son las partículas más pequeñas de un elemento que conservan la identidad química del elemento.

Como se señala en los postulados de la teoría de Dalton, un elemento se compone de una sola clase de átomo, en tanto que un compuesto contiene átomos de dos o más elementos. La teoría de Dalton explica varias leyes sencillas de la combinación química que ya se conocían en su época. Una de ellas fue la ley de la composición constante: En un compuesto dado los números relativos y las clases de los átomos son constantes.

Esta ley es la base del Postulado 4 de Dalton. Otra ley química fundamental era la ley de la conservación de la masa (también conocida como ley de la conservación de la materia): la masa total de los materiales presentes después de una reacción química es la misma que la masa total antes de la reacción.

Esta ley es la base del Postulado 3. Dalton propuso que los átomos conservan su identidad y que durante las reacciones químicas los átomos se acomodan para dar nuevas combinaciones químicas. Una buena teoría no sólo debe explicar los hechos conocidos, sino también debe predecir otros hechos.

Dalton usó su teoría para deducir la ley de las proporciones múltiples: si dos elementos A y B se combinan para formar más de un compuesto, las masas de B que se pueden combinar con una masa dada de A están en proporciones de números enteros pequeños.

Podemos ilustrar esta ley considerando las sustancias agua y peróxido de hidrógeno, ambas formadas por los elementos hidrógeno y oxígeno. Al formar agua, 8.0 g de oxígeno reacciona con 1.0 g de hidrógeno.

En el peróxido de hidrógeno, hay 16.0 g de oxígeno por cada 1.0 g de hidrógeno. En otras palabras, la proporción de la masa de oxígeno por gramo de hidrógeno en los dos compuestos es de 2:1. Usando la teoría atómica, podemos llegar a la conclusión de que el peróxido de hidrógeno contiene dos veces más átomos de oxígeno por átomo de hidrógeno que el agua.

2.1. ESTRUCTURA ATÓMICA.

Dalton llegó a su conclusión acerca de los átomos con base en observaciones químicas en el mundo macroscópico del laboratorio. Ni él ni quienes le siguieron en los cien años posteriores a la publicación de sus trabajos, tenían pruebas directas de la existencia de los átomos. Ahora, en cambio, podemos usar potentes instrumentos para medir las propiedades de átomos individuales e incluso obtener imágenes de ellos.

A medida que los científicos desarrollaron métodos para sondear más a fondo la naturaleza de la materia, el átomo, que supuestamente era indivisible, comenzó a revelar indicios de una estructura más compleja. Ahora sabemos que el átomo se compone de piezas todavía más pequeñas llamadas partículas subatómicas.

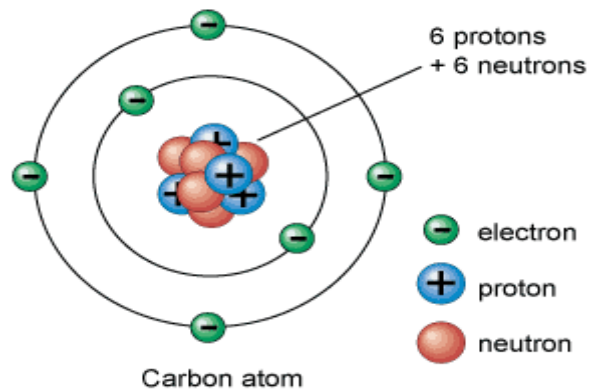
Antes de resumir el modelo actual de la estructura atómica, consideraremos brevemente algunos de los descubrimientos cruciales que dieron pie a ese modelo. Veremos que el átomo se compone parcialmente de partículas con carga eléctrica, algunas con carga positiva (+) y algunas con carga negativa (-).

Mientras estudiamos el desarrollo de nuestro modelo actual del átomo, no debemos perder de vista una sencilla regla que rige la interacción de partículas cargadas: partículas con la misma carga se repelen, mientras que partículas con carga distinta se atraen.



Desde la época de Rutherford, los físicos han aprendido mucho acerca de la composición detallada de los núcleos atómicos.

En el curso de estos descubrimientos, la lista de partículas que constituyen los núcleos se ha incrementado y continúa creciendo. Como estudiantes de ciencia, podemos adoptar una visión muy sencilla del átomo porque sólo tres partículas subatómicas **el protón, el neutrón y el electrón** afectan el comportamiento químico.



PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

PROTÓN

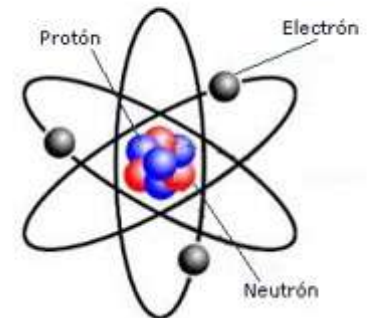
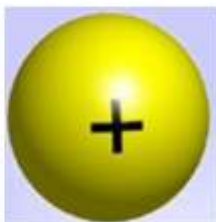
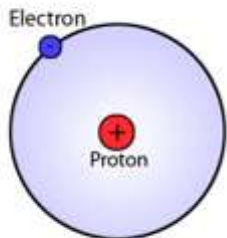
- Tiene carga positiva
- Tiene una masa 1836 veces superior a la del electrón
- Se encuentra en el núcleo del átomo
- El número de protones de un átomo determina sus características, y el elemento al cual pertenece.

NEUTRÓN

- Tiene carga neutra.
- Tiene una masa ligeramente superior a la del protón.
- Se encuentra en el núcleo del átomo.
- El número de neutrones determina los isótopos.

ELECTRÓN

- Tiene carga negativa
- Es mucho más liviano que el protón y el neutrón.
- Se encuentra girando en orbitales alrededor del átomo.
- Los electrones se ganan y se pierden en los átomos, lo que da lugar a compuestos y reacciones químicas.
- Se comporta como onda y como partícula.

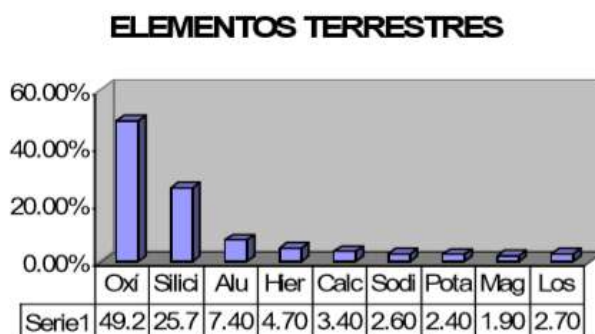


2.2. ELEMENTOS QUÍMICOS.

Un elemento químico o solamente elemento, es una sustancia formada por átomos con el mismo número de protones en el núcleo. Este número se conoce como el número atómico del elemento. Un elemento se caracteriza por el número de protones en el núcleo. (4)

Los elementos llevan nombres debidos a sus propiedades, a los investigadores que los descubrieron o al lugar en que se encuentran.

El hidrógeno se llama así por formar el agua, el oxígeno por formar óxidos, el fósforo por dar luz, el escandio por Escandinavia, el fermio por Enrico Fermi, el curio por los esposos Curie, el einstenio por Albert Einstein, etc. Hasta el momento se han identificado 112 elementos, de los cuales tienen nombre 109. En la naturaleza se encuentran 90 de ellos, los demás se han sintetizado, once son gases, tres son líquidos y los demás sólidos. Los elementos se hallan en la tierra en cantidades variables.



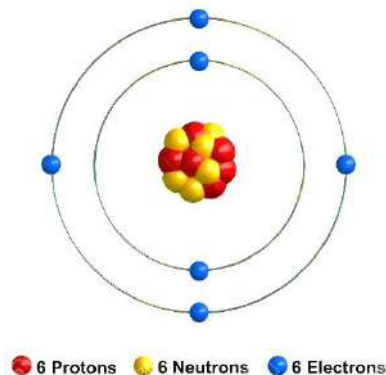
Nomenclatura

Los elementos se simbolizan por letras, generalmente con la primera letra del nombre latino en mayúscula. Cuando se dan casos de coincidencia, se pone una segunda letra de entre las del nombre, en minúscula, hasta lograr individualizarlo. Estas letras combinadas sirven para escribir las llamadas fórmulas moleculares de los compuestos que contienen los respectivos elementos.

A más de los símbolos clasificamos a los elementos por el número de protones en el núcleo de su átomo, denominado Número atómico y simbolizado por “Z”. Aparte de esto, los elementos tienen un peso atómico o Masa Atómica (en uma) que resulta de la suma de protones y neutrones en el núcleo. Como dentro de un elemento existen los llamados isótopos, que se diferencian entre ellos por un número diferente de neutrones conservando el de protones, el peso atómico se resuelve haciendo un promedio de los pesos de sus isótopos, razón por la cual, suele ser un número con decimales.

- **Numero atómico.**

El número atómico es el número de protones que se encuentran en el núcleo del átomo de un elemento. Este número se representa por la letra Z. Si la materia está formada por átomos y éstos son neutros, debes considerar que la materia es neutra, ya que la misma cantidad de protones (+) que tenga un átomo, debe ser igual a la cantidad de electrones (-). Por lo que el número atómico también nos indica la cantidad de electrones presentes en un átomo. (5)



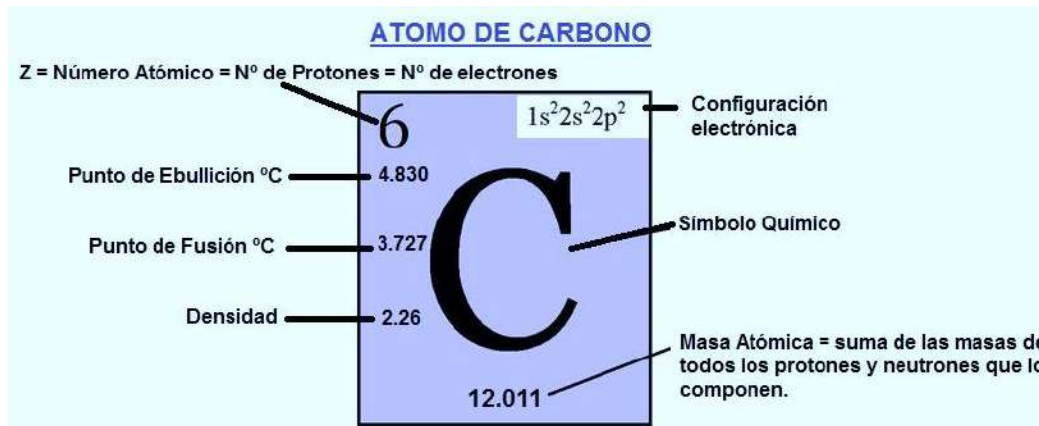
IMPORTANTE >>

La identidad de un átomo estará determinada por el número atómico.

- **Masa atómica.**

La masa atómica de un átomo, se calcula sumando la cantidad de protones y de neutrones (ambos se encuentran en el núcleo). Está representado por A. Las unidades de la masa atómica se representan como uma. Para evitar confusiones es importante conocer que existen varias versiones de la tabla periódica en la que se reporta peso en lugar de masa atómica y aunque el valor es el mismo el término es inadecuado, debido a que las propiedades (físicas) de la masa y el peso son diferentes. (5)

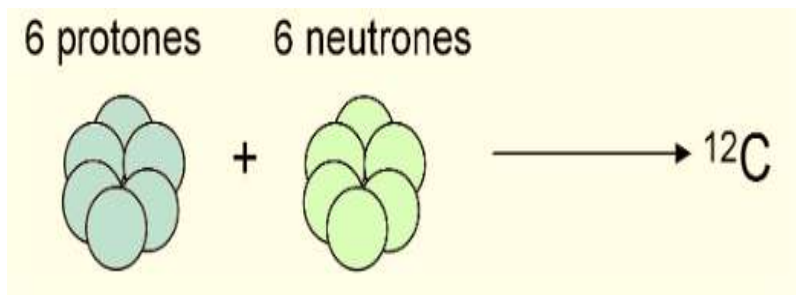
Masa atómica = Número de protones + número de neutrones. O lo que es lo mismo: Masa atómica = Número atómico + número de neutrones.



- **Isótopos.**

Ahora que sabes que las partículas subatómicas que forman un átomo son protones, neutrones y electrones y que sabes cómo obtener el número atómico y la masa atómica de los elementos químicos. Se revisarán ahora algunos elementos que son muy semejantes a los que se encuentran en la tabla periódica, salvo por el hecho de que existen diferencias importantes en su núcleo y se estudian de manera particular. Dichos elementos se conocen como isótopos.

Cuando un mismo elemento químico puede presentar diferentes cantidades de neutrones, entonces se dice que ese elemento tiene isótopos.



2.3. LOS MINERALES EN LOS PROCESOS BIOLÓGICOS.

Los minerales tienen numerosas funciones en el organismo humano. El sodio, el potasio y el cloro están presentes como sales en los líquidos corporales, donde tienen la función fisiológica de mantener la presión osmótica. Los minerales forman parte de la estructura de muchos tejidos. (6)

ELEMENTOS MÁS COMUNES					
Elemento	Símbolo	Z	Elemento	Símbolo	Z
Aluminio	Al	13	Helio	He	2
Antimonio	Sb	51	<u>Hidrógeno</u>	H	1
Argón	Ar	18	<u>Hierro</u>	Fe	26
Arsénico	As	33	<u>Litio</u>	Li	3
<u>Azufre</u>	S	16	<u>Magnesio</u>	Mg	12
Bario	Ba	56	<u>Manganeso</u>	Mn	25
Bismuto	Bi	83	Mercurio	Hg	80
Boro	B	5	Neón	Ne	10
Bromo	Br	35	Níquel	Ni	28
<u>Calcio</u>	Ca	20	<u>Nitrógeno</u>	N	7
<u>Carbono</u>	C	6	Oro	Au	79
<u>Cinc</u>	Zn	30	<u>Oxígeno</u>	O	8
<u>Cloro</u>	Cl	17	Plata	Ag	47
<u>Cobalto</u>	Co	27	Plomo	Pb	82
<u>Cobre</u>	Cu	29	<u>Potasio</u>	K	19
Criptón	Kr	36	Radio	Ra	88
Cromo	Cr	24	<u>Sodio</u>	Na	11
Estaño	Sn	50	Uranio	U	92
<u>Fluor</u>	F	9	<u>Yodo</u>	I	53
<u>Fósforo</u>	P	15			

Por ejemplo, el calcio y el fósforo en los huesos se combinan para dar soporte firme a la totalidad del cuerpo. Los minerales se encuentran en los ácidos y álcalis corporales; por ejemplo, el cloro está en el ácido clorhídrico del estómago.

Son también constituyentes esenciales de ciertas hormonas, por ejemplo el yodo en la tiroxina que produce la glándula tiroides. Los principales minerales en el cuerpo humano son: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre, magnesio, manganeso, hierro, yodo, flúor, zinc, cobalto y selenio. El fósforo se encuentra tan ampliamente en las plantas, que una carencia de este elemento quizá no se presente en ninguna dieta. El potasio, el sodio y el cloro se absorben con facilidad y fisiológicamente son más importantes que el fósforo. Los seres humanos consumen azufre sobre todo en forma de aminoácidos que contienen azufre; por lo tanto, cuando hay carencia de azufre, se relaciona con carencia de proteína. (6)



No se considera común la carencia de cobre, manganeso y magnesio. Los minerales de mayor importancia en la nutrición humana son: calcio, hierro, yodo, flúor y zinc, y únicamente éstos se tratan en detalle aquí. Algunos elementos minerales son necesarios en cantidades muy pequeñas en las dietas humanas pero son vitales para fines metabólicos; se denominan elementos trazas esenciales.

2.3. TABLA PERIÓDICA, CARACTERÍSTICAS.

Existen siete niveles para llenarse de electrones y lo van haciendo mediante una precisa ley que para simplificar el estudio, se expresa por la fórmula $2n^2$ en donde “n” es el número del nivel en cuestión. Ejemplo, para el segundo nivel sería $2 \times 2^2 = 8$, de modo que el segundo nivel puede tener hasta 8 electrones. Además, el último nivel no puede tener más de 8 electrones. El penúltimo nivel no puede tener más de 18 electrones. Mediante estas leyes la distribución de los electrones de los elementos es conocida y por tanto se los ordena conforme a los niveles que tienen llenos y en número creciente de electrones orbitales. (7)

De este ordenamiento se obtiene la llamada tabla periódica de los elementos químicos que fue estructurada por el ruso Dimitri Ivanovich Mendeleieff, en la cual se ordenan en número creciente del número atómico, en columnas verticales conocidas como grupos o familias cuyos elementos tienen propiedades químicas similares. Y en filas horizontales denominadas períodos, en los cuales se ordenan los elementos según el número de niveles de energía que poseen, hay por tanto siete períodos. (7)

- **Metales.**

Son conductores de la electricidad y calor. Suelen tener brillo metálico, alta densidad y en general son duros, dúctiles y maleables. Tienen una temperatura de fusión alta. Poseen valencias positivas en la mayoría de sus compuestos. Ceden fácilmente electrones y no tiene tendencia a ganarlos, es decir, los metales son muy poco electronegativos.

- **No metales.**

Se encuentran en los tres estados físicos de agregación en condiciones normales. Son malos conductores de electricidad y de calor.

UNIDAD 3. COMPUESTOS QUÍMICOS.

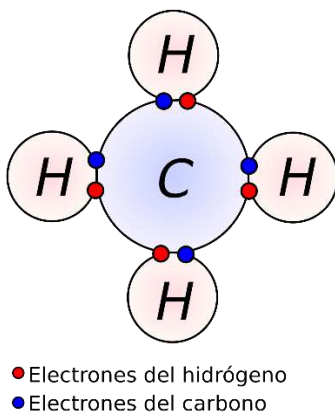
3.1. VALENCIA Y ENLACES.

Electrones de valencia son aquellos que se encuentran en las últimas capas de energía de los átomos. Estos electrones se ganan, se pierden o se comparten para formar enlaces químicos, y compuestos.

- Cuando cede electrones, predominan las cargas positivas en ese átomo y decimos que es un ion positivo.
- Cuando adquiere electrones predominan las cargas negativas y se convierte en un ion negativo. Y en este caso, se aplica la ley que cargas de distinto nombre se atraen, de modo que quedan los dos átomos unidos mediante esta unión química denominada Unión Iónica.
- Cuando comparten los átomos, se forma la llamada Unión Covalente y así se forman muchas moléculas.

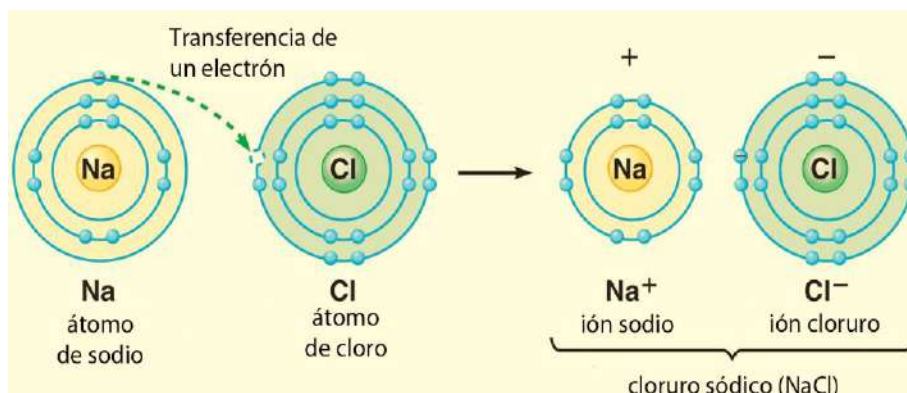
Enlace covalente.

Dos átomos forman un enlace covalente cuando se superponen o solapan orbitales atómicos de ambos, originando una zona común de alta densidad electrónica con dos electrones de espines apareados. Los orbitales deben ser de la capa de valencia, tener electrones desapareados de espines opuestos y energía semejante. (8)



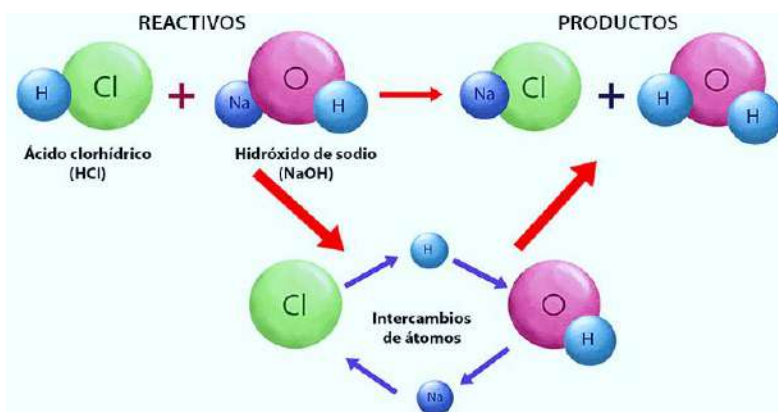
Enlace iónico.

Un enlace iónico es un tipo de unión química entre átomos, donde uno de ellos transfiere un electrón al otro. Este enlace se establece normalmente entre metales y no metales con diferente electronegatividad. Por lo general, el metal cede sus electrones al elemento no metal.



3.2. REACCIONES.

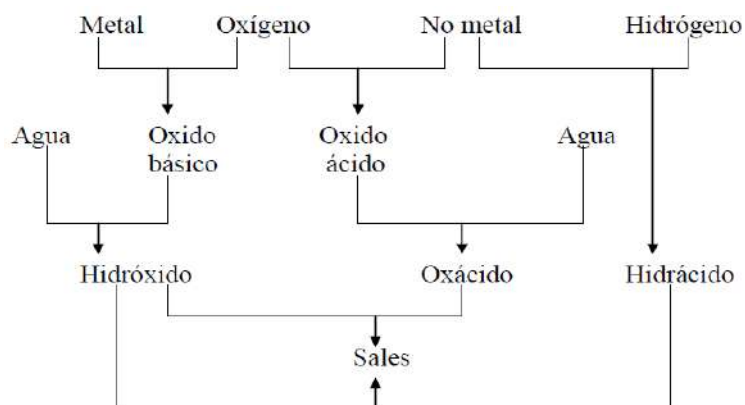
Una reacción es producto de la mezcla de dos o más sustancias, que a través de intercambio de electrones e interacción iónica, dan como resultado sustancias nuevas e irreversibles.



Las reacciones químicas son irreversibles, es decir que las sustancias resultantes son estables, tienen diferentes propiedades que las anteriores y no pueden regresar a dar sus predecesoras.

Ejemplo: Al añadir a una solución diluida de ácido clorhídrico (HCl) una solución de sosa cáustica o hidróxido de sodio (NaOH), se obtienen dos sustancias nuevas, diferentes de las iniciales: Sal común o cloruro de sodio (NaCl) y agua (H₂O).

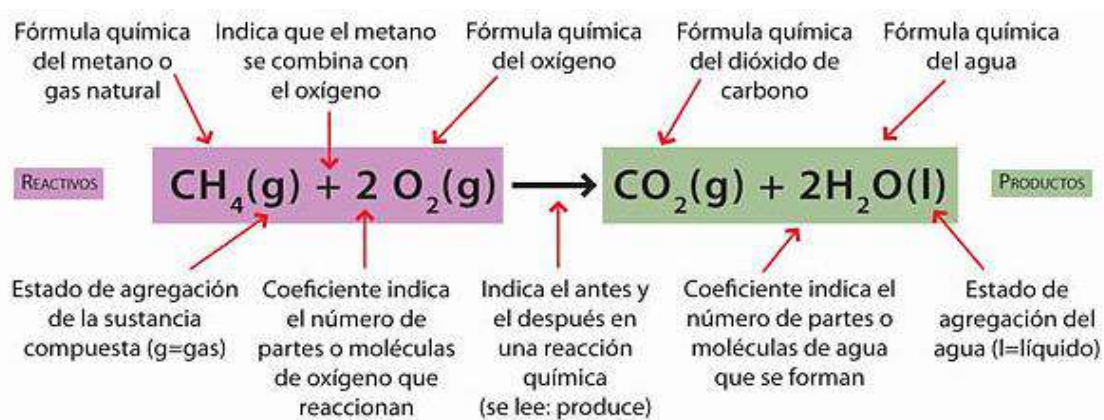
Los compuestos químicos poseen particularidades que permiten agruparlos en las llamadas funciones químicas. De esta manera podemos más fácilmente nombrarlos y clasificarlos.



3.3. FÓRMULAS Y ECUACIONES.

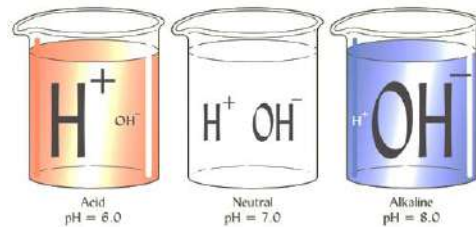
Las diferentes sustancias químicas se escriben en forma de secuencias de los símbolos atómicos de los diferentes elementos seguidos del número de átomos en forma de subíndice. Ejemplo: H₂O (agua) quiere decir que hay dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Fe₂O₅ (óxido férrico) que tiene dos átomos de hierro y cinco átomos de oxígeno.

Las reacciones químicas se escriben en forma de ecuaciones, donde las sustancias que intervienen se separan de las resultantes por una flecha en sentido izquierda-derecha. Hay casos en que la reacción es reversible y hay que indicarlo por ser excepcional con flechas en ambos sentidos.



3.4. TEORÍAS ACIDO-BASE, pH.

Una sustancia en solución libera iones positivos (H^+) o negativos (OH^-). En el primer caso, diremos que la sustancia es ácida, en el segundo caso la sustancia es básica o alcalina.



Si una sustancia puede captar uno o más átomos de hidrógeno (H^+), diremos que es básica, y si puede donar uno o más átomos de hidrógeno, diremos que es ácida.

pH significa potencial de hidrógeno, que es una escala que indica la concentración de hidrógeno (H^+) en una solución.

- Menor a 7 : ácido (mientras más cercano a cero, más ácido)
- Mayor a 7: básico o alcalino (mientras más cercano a 14, más básico)
- Igual a 7: neutro



La solubilidad de las sustancias depende del pH en que se encuentren:

- Ácidos en ácidos se disuelven poco
- Ácidos en bases, y viceversa, se disuelven mejor
- Bases en bases se disuelven poco

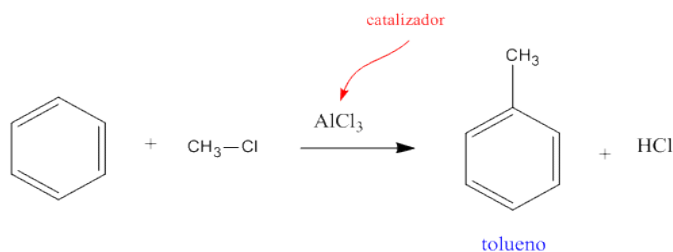
Las reacciones del organismo se llevan a cabo a pH muy definidos, los cosméticos (crema, shampoo, etc.) deben tratar de igualar el pH del lugar donde serán aplicados, se usan sustancias con diferentes pH para desintoxicación.

pH importantes:

- Agua destilada: 6,8
- Sangre: 7,4
- Estómago: 1 - 3
- Intestinos: 4 - 8
- Piel: 4,5 - 5,5
- Cabello: 3,5 - 5,5

Catalizadores.

Una de las condiciones más importantes en algunas reacciones es la presencia de los llamados catalizadores, que son sustancias que sin intervenir directamente en la reacción la modifican, tenemos por ejemplo que el azúcar no arde en el ambiente normal, pero si espolvoreamos al terrón de azúcar con ceniza, se inflamará y curiosamente podremos obtener luego la ceniza intacta al final de la combustión del azúcar.



Los catalizadores intervienen acelerando o retardando una reacción pero no forman parte de ella. Esta característica es fundamental en las reacciones orgánicas que se llevan a cabo en los seres vivos, hay sustancias catalizadoras, que en este caso se denominan enzimas, que son capaces de modificar o permitir infinidad de pasos bioquímicos que mantienen la vida o permiten actuar a los medicamentos.



UNIDAD 4. MEZCLAS Y SOLUCIONES.

4.1. CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS Y LAS SOLUCIONES.

Las diversas formas en que se encuentra la materia reciben el nombre de sustancias.

Sustancias homogéneas: Son aquellas que en todos sus puntos presentan las mismas propiedades químicas y físicas.



Sustancias heterogéneas: Son las formadas por asociación de varias sustancias homogéneas que se denominan fases. El límite entre las dos se denomina interfase. El sistema formado por agua y aceite (no miscibles) forma dos fases y es heterogéneo. Una fase es una región físicamente uniforme de materia con una composición diferente a la de las regiones que la rodean. (9)



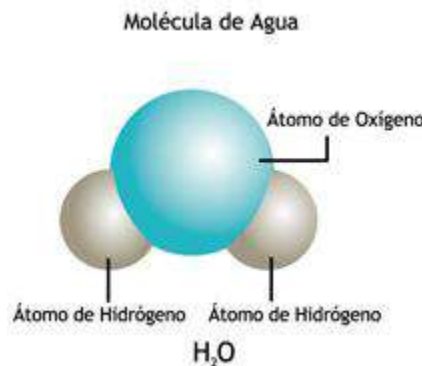
Sustancia pura o especie química: Es un sistema homogéneo cuya composición es uniforme y sus propiedades iguales en toda su masa. Sus componentes no se separan por

procesos físicos. Mientras cambian de estado su temperatura es constante. La sustancia pura puede ser un elemento o un compuesto. Ejemplos: el oxígeno y el agua respectivamente.

Elemento: Unidad básica de la materia formada por una sola clase de átomos. Ejemplo: hidrógeno, carbono, etc.



Compuesto: Sustancia pura formada por dos o más elementos en una relación fija. Ejemplo: el agua y el dióxido de carbono.



Solución: Es un sistema material homogéneo de composición variable. En una solución únicamente se observa una fase. La gasolina, el aire y el agua azucarada son soluciones.

Mezcla: Es un sistema heterogéneo formado por el agregado de dos o más sustancias en relación variable, cada una de las cuales conserva sus propiedades. Las mezclas se caracterizan porque:

- Sus componentes se encuentran en proporciones variables.
- Sus componentes pueden separarse por procesos físicos.
- La temperatura varía durante el cambio de estado.
- Durante su formación no hay desprendimiento ni absorción de energía.



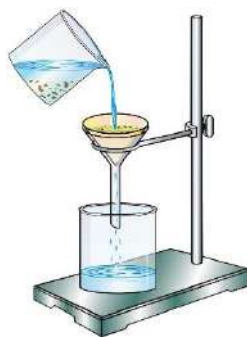
4.2. SEPARACIÓN DE MEZCLAS Y SOLUCIONES.

Para conocer la composición de las mezclas se utilizan procesos que reciben el nombre de analíticos y en el laboratorio, son usuales: la decantación, la filtración, la destilación, la cristalización, el magnetismo y la cromatografía.

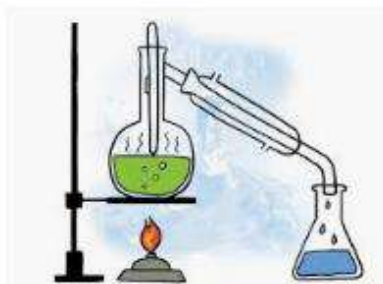
Decantación: Separación de mezclas de líquidos y sólidos por simple reposo.



Filtración: Separación de líquidos y sólidos mediante su capacidad de atravesar por cuerpos porosos.



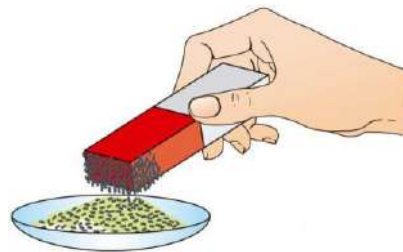
Destilación: Utilización de los diferentes puntos de ebullición o vaporización de las diversas sustancias componentes de una mezcla.



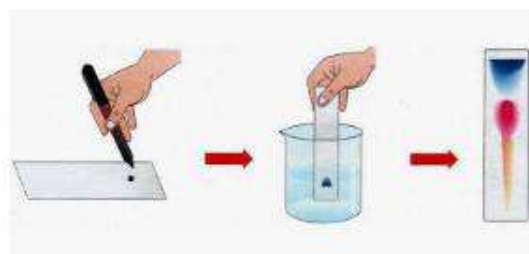
Cristalización: Utilización del punto de solidificación de una sustancia para separarla de los otros componentes de la mezcla.



Magnetismo: Algunas sustancias son atraídas por los imanes, de lo cual se vale la industria para separar metales de la mezcla con otras sustancias.



Cromatografía: La característica que distingue a la cromatografía de la mayoría de los métodos físicos y químicos de separación, es que se ponen en contacto dos fases mutuamente inmiscibles. La fase estacionaria y la móvil. Una muestra que se introduce en la fase móvil es transportada a lo largo de la columna que contiene una fase estacionaria distribuida. (10)

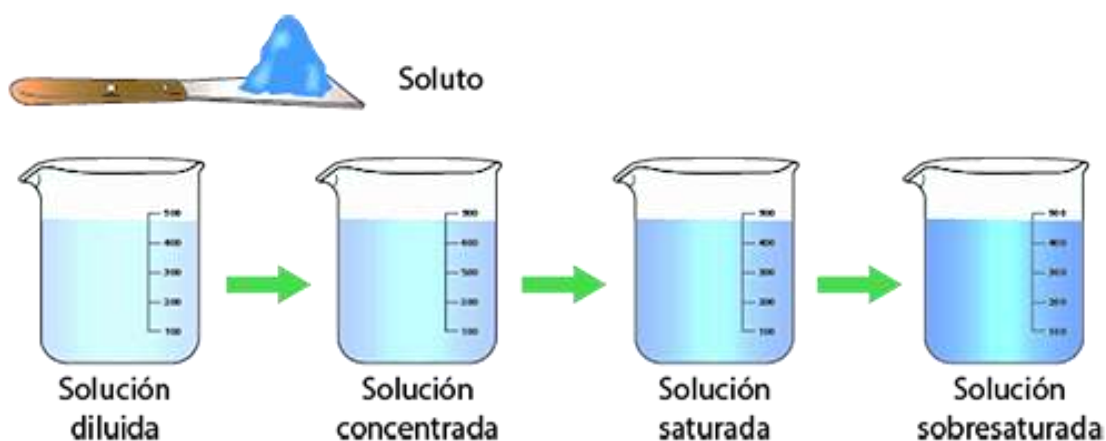


4.3. SOLUBILIDAD Y POLARIDAD DE COMPUESTOS.

Solubilidad: capacidad de una sustancia para ser disuelta en otra. Ejemplo: Cloruro de sodio: 359 g/L de agua (20° C).

Punto de saturación: concentración sobre la cual el soluto no se disuelve más en el solvente.

- **Disolución diluida:** Contiene una pequeña cantidad del soluto disuelta en el disolvente y esta cantidad es más pequeña que la cantidad límite en la disolución saturada.
- **Disolución saturada:** Es aquella que no disuelve más soluto; es decir, la solubilidad de soluto llegó a su límite. Esta disolución se encuentra en un equilibrio dinámico.
- **Disolución sobresaturada:** Contiene mayor cantidad de soluto que la disolución saturada. Corresponde a una situación de no equilibrio, meta estable.



En general, la solubilidad de una sustancia en un determinado disolvente aumenta a medida que se eleva la temperatura. Si se mide la cantidad de un soluto que se disuelve en 100 g de agua a diferentes temperaturas, al representar estos datos gráficamente se obtienen unas gráficas llamadas curvas de solubilidad, que obviamente dependen de la naturaleza del soluto y del disolvente. (11)

Soluto	Solvente	Solución	Ejemplo
Gas	gas	gas	O ₂ en aire
Líquido	gas	gas	Vapor de agua en aire
Sólido	gas	gas	Vapor de Yodo en aire
Gas	líquido	líquido	CO ₂ en agua
Líquido	líquido	líquido	Alcohol en agua
Sólido	líquido	líquido	NaCl en agua
Gas	sólido	sólido	Hidrógeno en paladio
Líquido	sólido	sólido	Amalgama (Hg en Ag)
Sólido	sólido	sólido	Aleaciones (Cu en Au)

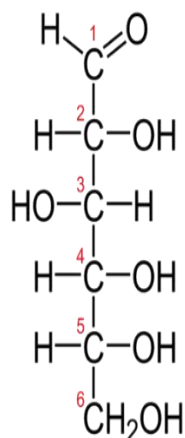


Polaridad.

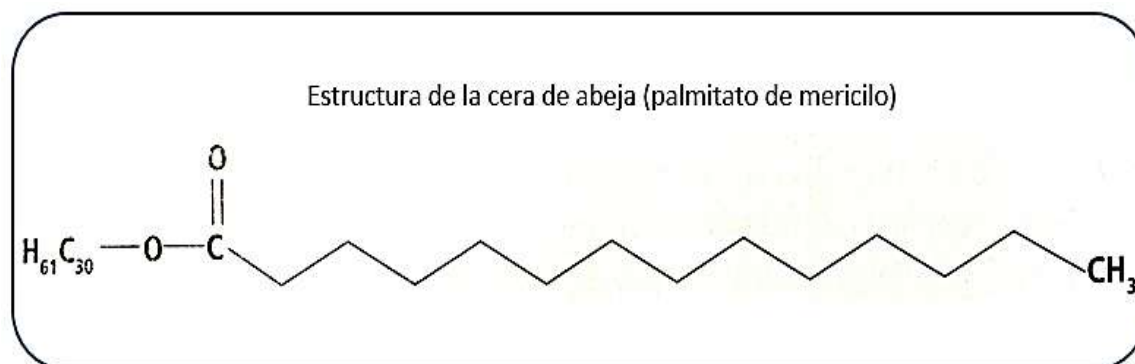
La polaridad de un enlace es una medida que indica cómo se comparten los electrones en un enlace. La polaridad de un compuesto se relaciona con la polaridad de los enlaces y los momentos dipolares. El momento di polar depende tanto de las polaridades de los enlaces individuales, como de la geometría de las moléculas.

La polaridad de las moléculas está relacionada a la manera en cómo están separadas sus cargas eléctricas también, lo que nos indica en qué tipo de solvente puede ser disuelta cada sustancia.

Sustancias polares: tienen una evidente carga eléctrica en su estructura. Ej: azúcares, sales solubles en agua, vitaminas hidrosolubles. Ejemplo: glucosa.



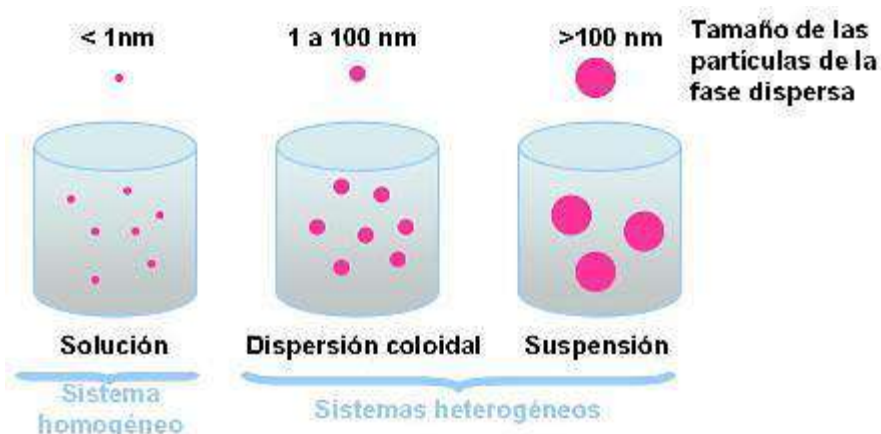
Sustancias apolares, o no polares: no presentan cargas eléctricas fuertes en sus estructuras generalmente están constituidas por cadenas de carbono. Ejemplo: grasas, aceites, vitaminas liposolubles.



4.4.- COLOIDES Y SUS PROPIEDADES.

Los coloides son mezclas intermedias entre las soluciones y las mezclas propiamente dichas, no forman fases homogéneas ni heterogéneas. Son un estado transitorio entre soluciones (homogéneas) y suspensiones (heterogéneas).

Todos los cuerpos pueden pasar al estado coloidal cuando sus partículas tienen un tamaño medio comprendido entre 1 y 100 nm aproximadamente. Si el tamaño es superior a 100 nm se consideran suspensiones. Estas partículas son llamadas **micelas**.



Los componentes de un coloide se denominan: fase dispersa y medio dispersante, y pueden ser muy variados como lo indica la siguiente tabla:

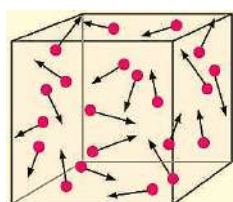
Fase Dispersa	Medio dispersante	Nombre	Ejemplo
Sólido	Gas	Aerosol sólido	Polvo en aire (smog)
Sólido	Líquido	geles	gelatina, clara de huevo
Sólido	Sólido	sol sólido	gemas, película fotográfica
Líquido	gas	aerosol líquido	niebla, espuma
Líquido	líquido	emulsión	mayonesa, leche
Líquido	sólido	emulsión sólida	pinturas, queso
Gas	líquido	espuma	espumas, nubes
Gas	sólido	espuma sólida	piedra pómez, espuma de poliuretano



Propiedades De Los Coloides.

- **Movimiento browniano.**

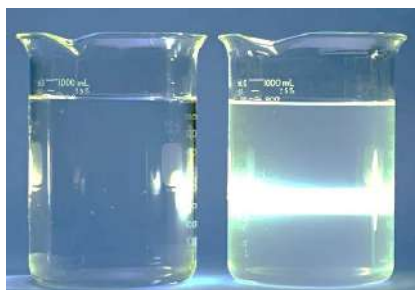
Cuando se observa un coloide al ultramicroscopio sobre un fondo oscuro, se ve que las partículas coloidales presentan un movimiento rápido, caótico y continuo.



Esta actividad se denomina movimiento browniano y se debe a los choques de las partículas del medio con las dispersas. Sobre su velocidad actúan diferentes factores y pueden tener influencia sustancias o energías aplicadas al sistema vivo.

- **Efecto Tyndall.**

Es la dispersión de la luz en el interior de un coloide. Es la base de los fenómenos de percepción, registro e influencia de la luz en todas sus formas sobre los organismos vivos.



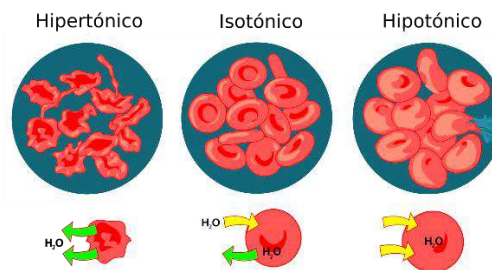
- **Carga eléctrica.**

Las micelas poseen carga eléctrica y pueden ser dirigidas mediante corrientes hacia los polos respectivos. Esta operación se llama **electroforesis** y es usada en varios análisis químicos en medicina.

4.5. PRESIÓN OSMÓTICA, ÓSMOSIS.

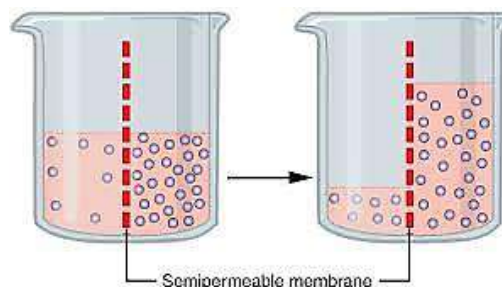
Presión Osmótica.

Las partículas del soluto se comportan como si fueran un gas y ejercen presión sobre las paredes del recipiente. Dos soluciones son isotónicas cuando tienen la misma presión osmótica. Cuando tienen diferentes presiones osmóticas, la que tiene mayor presión es hipertónica y la que tiene menor es hipotónica.



Ósmosis.

Es la difusión del solvente entre dos soluciones de un soluto a diferentes concentraciones separadas por una membrana orgánica o por un tabique poroso. Se debe a la presión osmótica. Constituye la base del intercambio de agua y otras sustancias entre la célula y su medio externo.



UNIDAD 5. QUÍMICA ORGÁNICA.

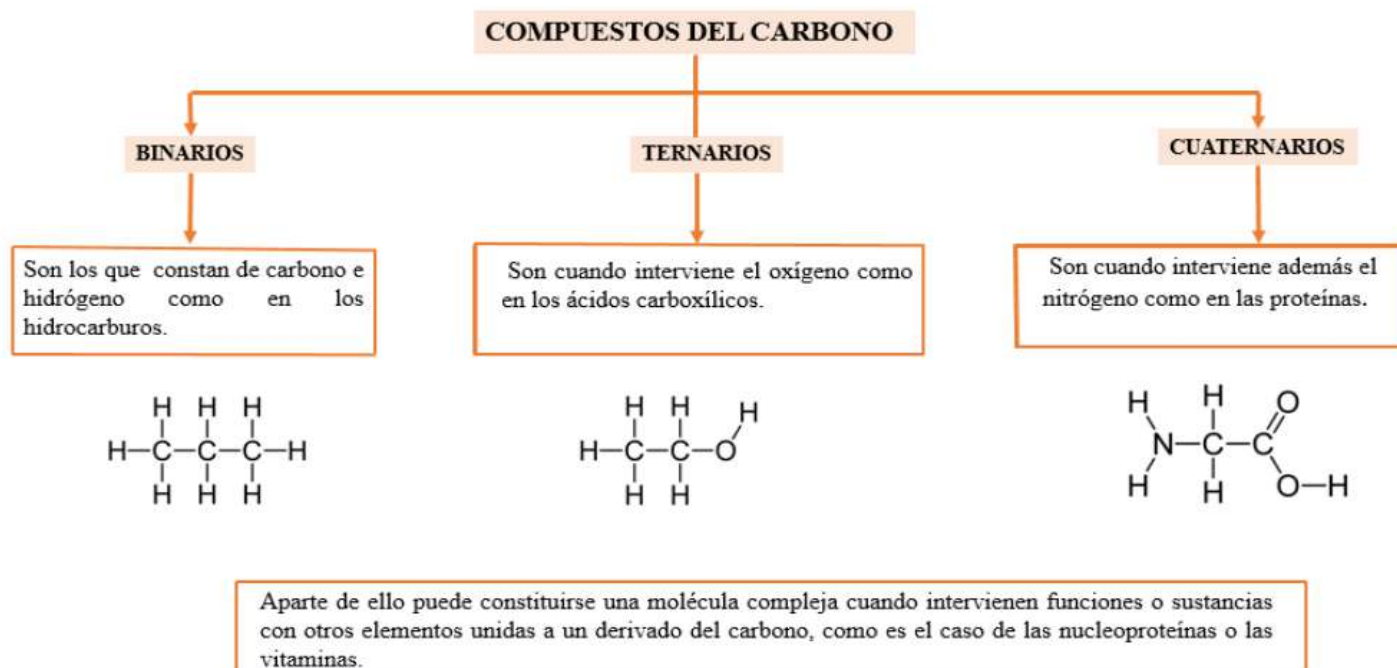
5.1. LA QUÍMICA DEL CARBONO, ENLACES.

La Química Orgánica es la Química del Carbono. Por compuestos orgánicos entendemos los compuestos del carbono, excepto los óxidos CO y CO₂ y los carbonatos que se estudian como compuestos inorgánicos. La Química Orgánica no es sólo la química de los compuestos de los seres vivos, son también los compuestos derivados del petróleo, del carbón, y los preparados sintéticamente en el laboratorio.

La configuración electrónica del carbono permite la formación de cuatro **enlaces** covalentes por compartición de electrones, ya sea consigo mismo o con otros elemento.



El carbono tiene varios isótopos, de los cuales el carbono 12 y 13 son estables pero no así el carbono 14 que es radiactivo y tiene una vida media de 5.730 años, por lo cual se lo utiliza para determinar la edad de sustancias orgánicas en arqueología y paleontología

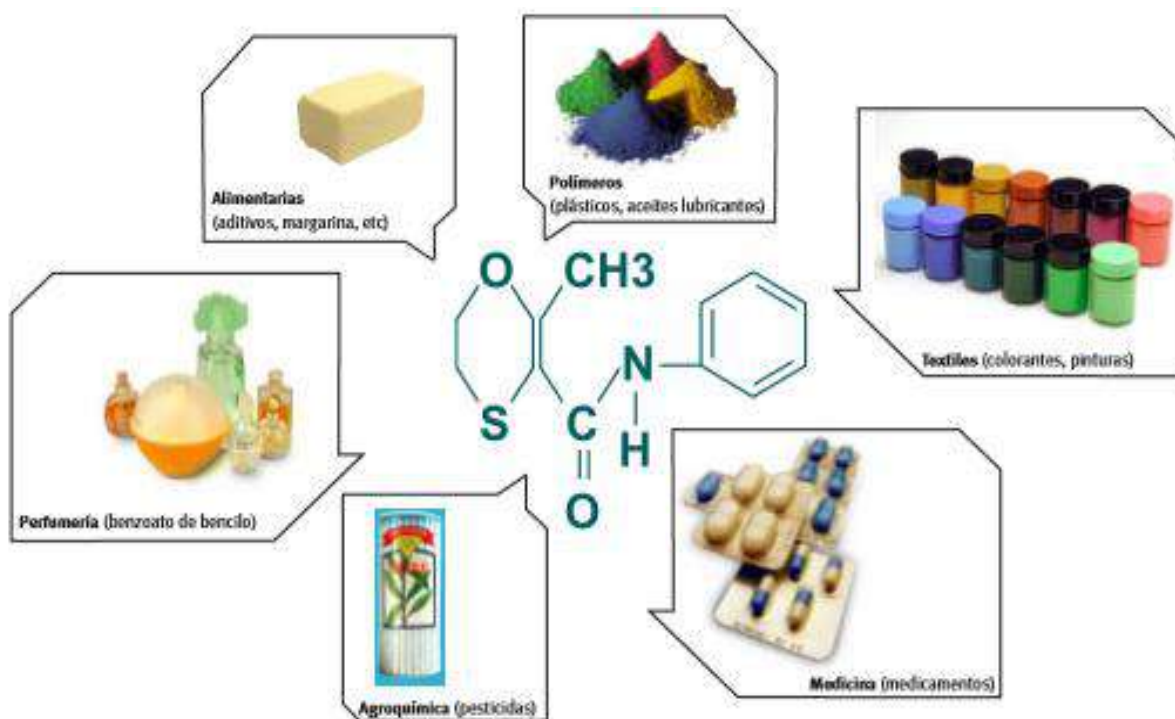


5.2. PRINCIPALES COMPUESTOS ORGÁNICOS, CARACTERÍSTICAS.

Existe una gran diversidad de compuestos orgánicos que puede formar el carbono por eso es necesario estudiar su clasificación y la definición de ciertos conceptos. Los hidrocarburos son los derivados del carbono más sencillos.

Resultan únicamente de la unión de átomos de carbono con átomos de hidrógeno y de átomos de carbono entre sí formando cadenas que pueden ser abiertas o cerradas y cuyos “eslabones” pueden estar unidos por enlaces simples o por enlaces múltiples. De esta manera podemos clasificar los hidrocarburos de acuerdo con el tipo de cadena y el tipo de enlace. (12)

Como te habrás dado cuenta, la química orgánica tiene una gran importancia en la actualidad. Esto se debe al crecimiento de la investigación científica en relación con la síntesis de una variedad de productos derivados del carbono y que son de gran utilidad para la vida humana en diferentes actividades tales como: medicina, alimentación, vivienda, deporte, etc. Algunos ejemplos son los siguientes:

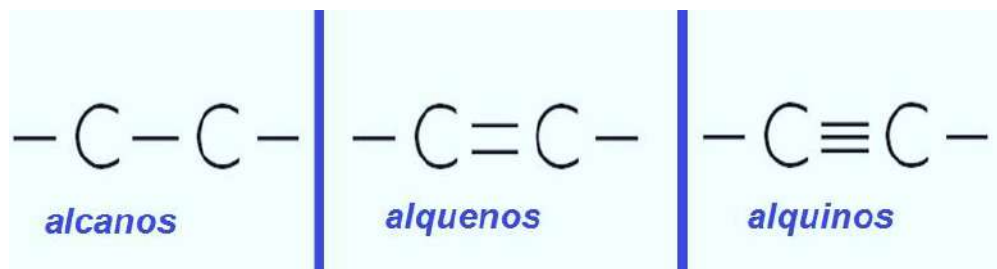


5.2.1. HIDROCARBUROS.

Los hidrocarburos son compuestos que contienen sólo carbono e hidrógeno. Se dividen en dos clases: hidrocarburos alifáticos y aromáticos.

- **Hidrocarburos Alifáticos.**

Incluyen tres clases de compuestos: alcanos, alquenos y alquinos. Los alcanos son hidrocarburos que sólo contienen enlaces simples carbono-carbono, los alquenos contienen enlaces dobles carbono-carbono, y los alquinos son hidrocarburos que contienen un triple enlace.



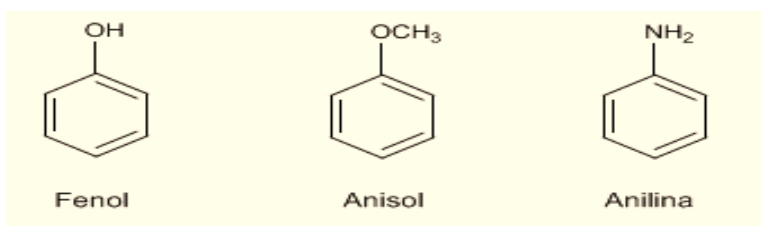
- **Hidrocarburos Aromáticos.**

Los hidrocarburos aromáticos son aquellos hidrocarburos que poseen las propiedades especiales asociadas con el núcleo o anillo del benceno, en el cual hay seis grupos de carbono-hidrógeno unidos a cada uno de los vértices de un hexágono.

Los enlaces que unen estos seis grupos al anillo presentan características intermedias, respecto a su comportamiento, entre los enlaces simples y los dobles. Así, aunque el benceno puede reaccionar para formar productos de adición, como el ciclohexano, la reacción característica del benceno no es una reacción de adición, sino de sustitución, en la cual el hidrógeno es reemplazado por otro sustituto, ya sea un elemento univalente o un grupo.

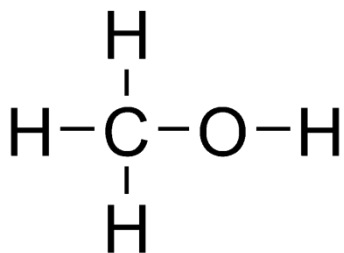
Los hidrocarburos aromáticos y sus derivados son compuestos cuyas moléculas están formadas por una o más estructuras de anillo estables del tipo antes descrito y pueden considerarse derivados del benceno de acuerdo con tres procesos básicos:

- Por sustitución de los átomos de hidrógeno por radicales de hidrocarburos alifáticos.
- Por la unión de dos o más anillos de benceno, ya sea directamente o mediante cadenas alifáticas u otros radicales intermedios.
- Por condensación de los anillos de benceno.



5.2.2. ALCOHOLES.

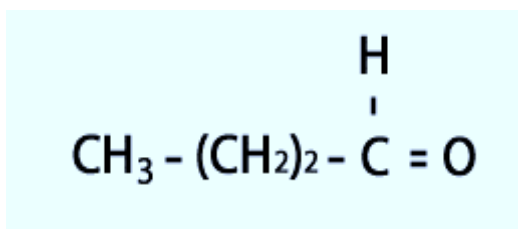
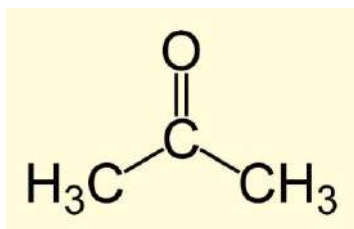
Los alcoholes son compuesto orgánicos que contienen el grupo hidroxilo (OH). El metanol es el alcohol más sencillo. Es un líquido incoloro, su punto de ebullición es 65°C, miscible en agua en todas las proporciones y venenoso (35 ml pueden matar una persona).



Los alcoholes tienen una gran gama de usos en la industria y en la ciencia como disolventes y combustibles. El etanol y el metanol pueden hacerse combustionar de una manera más limpia que la gasolina. Por su baja toxicidad y disponibilidad para disolver sustancias no polares, el etanol es utilizado frecuentemente como disolvente en fármacos, perfumes y aceites esenciales como la vainilla.

5.5.3. ALDEHÍDOS Y CETONAS.

Los aldehídos y las cetonas se caracterizan por la presencia del grupo carbonilo (carbono unido a oxígeno a través de doble enlace). Cuando el carbonilo está unido a un carbono de un extremo de la cadena (CH=O) se llama aldehído. Cuando el carbonilo está unido a un carbono intermedio de la cadena (C=O) se llama cetona.



- **Cetonas.**

La cetona que mayor aplicación industrial tiene es la acetona (propanona) la cual se utiliza como disolvente para lacas y resinas, aunque su mayor consumo es en la producción industrial.

- **Aldehídos.**

El metanal o aldehído fórmico es el aldehído con mayor uso en la industria, se utiliza fundamentalmente para la obtención de resinas fenólicas y en la elaboración de explosivos, así como en la elaboración de resinas alquídicas y poliuretano expandido. Del plexiglás, empleándose también en la elaboración de resinas epoxi y poliuretanos.

5.5.4. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y ÉSTERES.

- **Ácidos carboxílicos.**

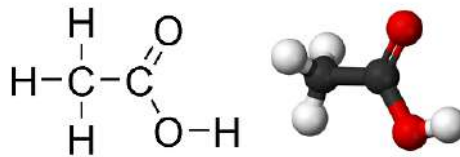
Los ácidos carboxílicos son compuestos caracterizados por la presencia del grupo carboxilo (-COOH) unido a una cadena de carbonos. Los ácidos carboxílicos se nombran con la ayuda de la terminación -oico o -ico que se une al nombre del hidrocarburo de referencia y anteponiendo la palabra ácido.

El primer miembro de la serie de los ácidos carboxílicos es el ácido metanoico o ácido fórmico, este ácido se encuentra en la naturaleza segregado por las hormigas al morder.



- **Utilidad**

Industria alimentaria: Aditivos, conservantes (ácido sórbico y benzoico), regulador de alcalinidad, agente antimicrobiano, acidulante en bebidas carbonatadas.

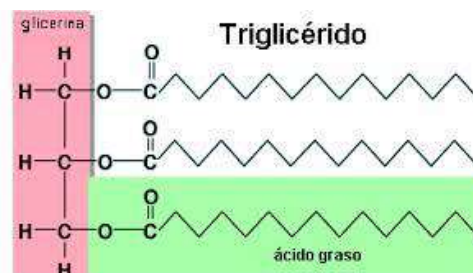


Fórmula del ácido acético

Usos industriales: Plásticos, lubricantes (ácido sórbico), barnices, adhesivos transparentes (ácido acrílico), pinturas (ácido linoleico), pasta dental (ácido salicílico), tintes (ácido metanoico), materiales impermeables, secantes de pinturas (ácido palmítico), perfumes (ácido benzoico), poliéster (ácido tereftálico), velas de parafina (ácido esteárico).

- **Ésteres.**

Los ésteres son compuestos orgánicos que presentan un componente de ácido carboxílico y otro de alcohol. Se nombran como sales del ácido del que provienen, cambia la terminación -oico del ácido por -oato.



Utilidad.

Disolventes: Los ésteres de bajo peso molecular son líquidos y se acostumbran a utilizar como disolventes, especialmente los acetatos de los alcoholes metílico, etílico y butílico.

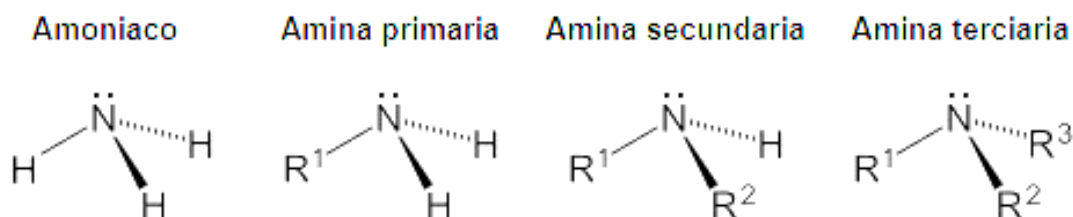
Aromas artificiales: Muchos de los ésteres de bajo peso molecular tienen olores característicos a fruta: plátano, ron y piña. Estos ésteres se utilizan en la fabricación de aromas y perfumes sintéticos.

Aditivos Alimentarios: Estos mismos ésteres de bajo peso molecular que tienen olores característicos a fruta se utilizan como aditivos alimentarios, por ejemplo, en caramelos y otros alimentos que han de tener un sabor afrutado.

Productos Farmacéuticos: Productos de uso tan frecuente como los analgésicos se fabrican con ésteres.

5.5.5. AMINAS.

Las aminas son compuestos químicos orgánicos que se consideran como derivados del amoníaco y resultan de la sustitución de los hidrógenos de la molécula por los radicales alquilo. Según se sustituyan uno, dos o tres hidrógenos, las aminas serán primarias, secundarias o terciarias, respectivamente.



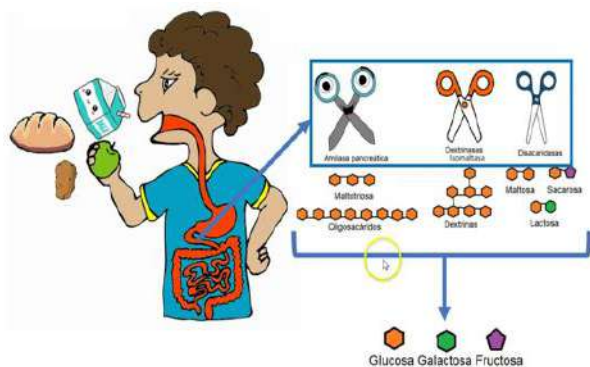
Utilidad.

Las aminas son parte de los alcaloides que son compuestos complejos que se encuentran en las plantas. Algunos de ellos son la morfina y la nicotina. Algunas aminas son biológicamente importantes como la adrenalina y la noradrenalina.

UNIDAD 6. BIOQUÍMICA.

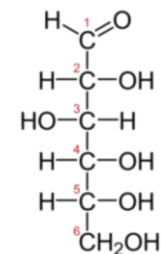
6.1. CARBOHIDRATOS. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, CLASIFICACIÓN, REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS Y FUNCIONES.

REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS.



CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.

Están formados de carbono, hidrógeno y oxígeno (proporción 1:2:1)
Estructuralmente son polialcoholes, con un grupo aldehído o cetona en uno de sus carbonos.



CARBOHIDRATOS.

Azúcares o glúcidos: se encuentran en los vegetales, los cuales a través del proceso de fotosíntesis combinan el dióxido de carbono (CO₂) y el agua (H₂O) para dar las moléculas hidrocarbonadas que son los glúcidos.

FUNCIONES.

Energética:

Son la principal fuente de energía del organismo (4 Kcal/g).

Son fuentes de reserva energética (almidón, glucógeno).

Estructural:

Forman parte de estructuras orgánicas, como ADN, ARN, membrana celular, pared celular, exoesqueleto de artrópodos.

CLASIFICACIÓN.

Monosacáridos: constituidos por un azúcar simple.

Oligosacáridos: Resultantes de la unión de 2 a 10 unidades de monosacáridos.

Polisacáridos: formados por cadenas compuestas de muchas unidades de monosacáridos (más de 10). Estas cadenas pueden ser lineales o ramificadas.



6.2. LÍPIDOS: CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, CLASIFICACIÓN, REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS Y FUNCIONES.

Formadas por carbono, hidrógeno, oxígeno, y a veces nitrógeno, azufre y fósforo. Es un grupo muy variado. Son untuosos al tacto, insolubles en agua, solubles en solventes orgánicos, (éter, cloroformo, benceno, acetona), no forman polímeros, aunque pueden asociarse con otras moléculas



Clasificación:

- **Según su estructura.**

Simple: - Ácidos grasos, grasas neutras y ceras.

Complejos: Fosfoglicéridos, Glucolípidos y lipoproteínas.

Asociados: Prostaglandinas, terpenos esteroides.

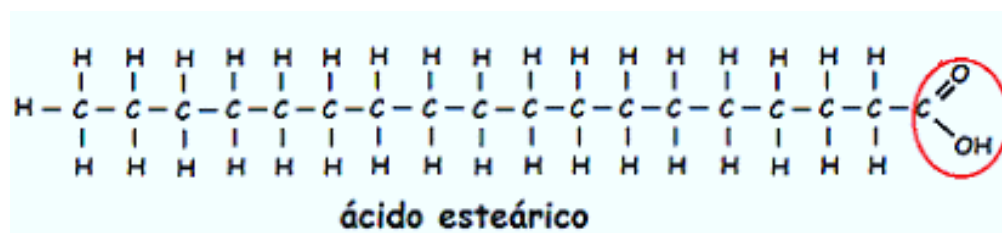
- **Por su capacidad para saponificar:**

Saponificables.

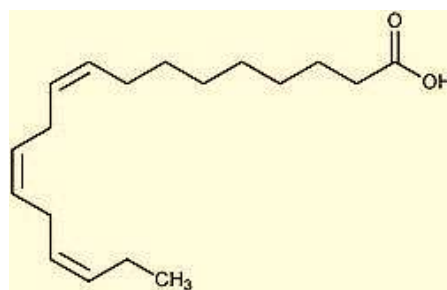
Ácidos grasos: Están formados por cadenas hidrocarbonadas, que tienen número par de carbonos (entre 4 y 22 átomos) y un grupo carboxilo en uno de los extremos.

- **Saturados:** no tienen dobles enlaces. Están en las grasas animales.
- **Insaturados:** tienen dobles enlaces. Están en las grasas vegetales.

Son constituyentes en moléculas grandes que producen energía.

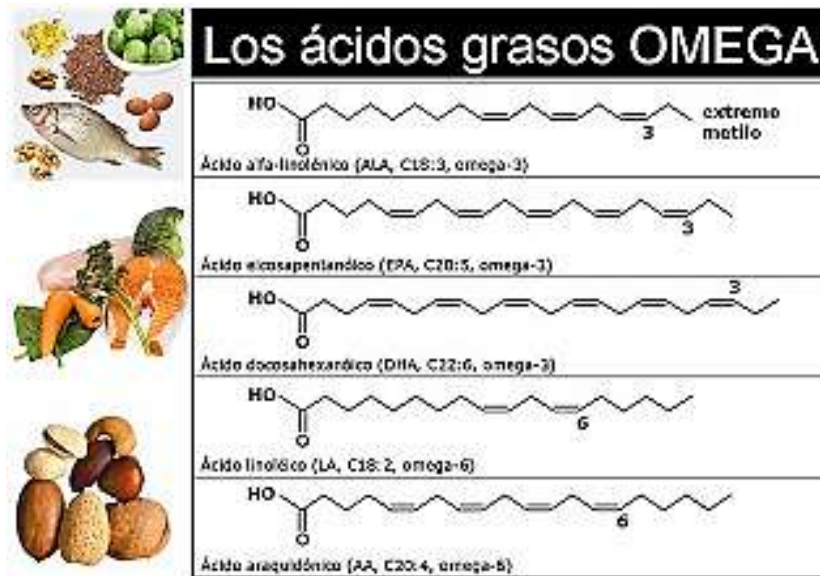


Ácidos grasos esenciales: Son aquellos que el cuerpo no los puede sintetizar y se adquieren solo en la alimentación. Se encuentra en las semillas de linaza, las nueces y sus respectivos aceites, y el aceite de colza. Son los llamados ácidos omega, como el ácido alfa linolénico (ALA).



Fuentes:

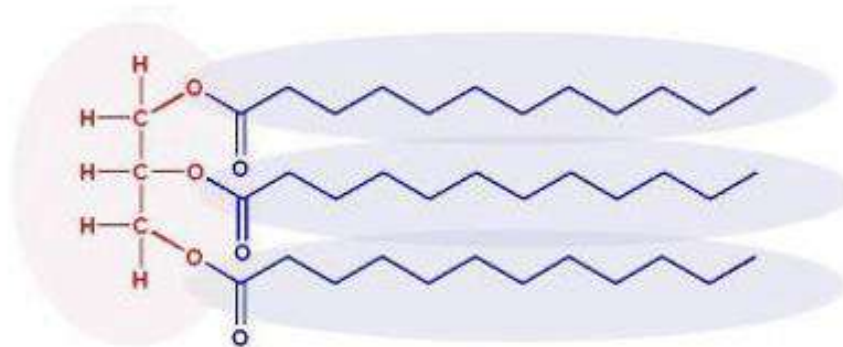
Entre los alimentos en los que se puede encontrar el ácido linoleico (LA) se incluyen los aceites vegetales, como el de soja, cártamo o maíz, así como los frutos secos, semillas y algunas verduras. Los animales, pero no las plantas, son capaces de convertir el LA en ácido araquidónico (AA). El AA está presente en pequeñas cantidades en la carne, las aves y los huevos.



Grasas Neutras: Forman las grasas y aceites de vegetales y animales, los más comunes son los triglicéridos (triacilgliceroles), formados por glicerol y tres ácidos grasos. Son reservas de energía y aislantes térmicos.

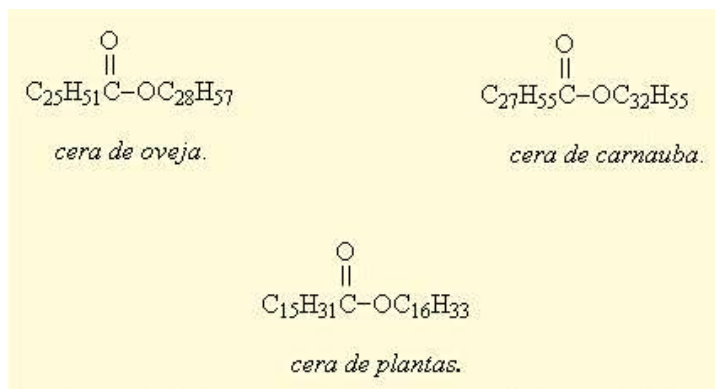
- Una grasa neutra consiste en una molécula de glicerol unida a uno, dos o tres ácidos grasos.
- A temperatura ambiente, estos lípidos pueden resultar líquidos o sólidos, dependiendo del largo de las cadenas de ácidos grasos y si están saturados o no.

Triglicéridos.



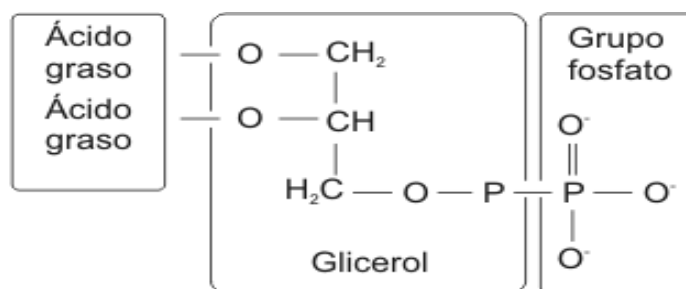
- **Ceras.**

Las ceras son lípidos compuestos por alcoholes y ácidos grasos de alto número de carbonos. También son importantes las ceras que se forman con el colesterol.

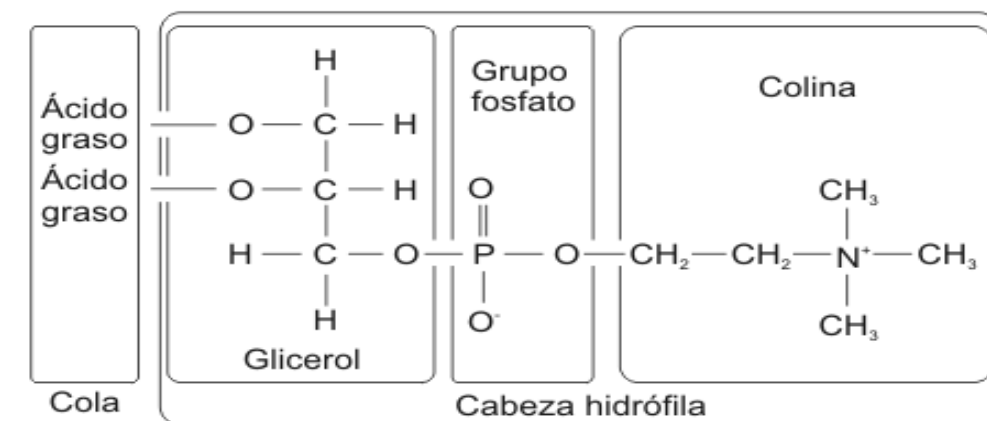


- **Fosfolípidos o Fosfoglicéridos.**

Poseen una molécula de glicerol unida a dos ácidos grasos y un ácido fosfórico. Además el grupo fosfato puede llevar unida una molécula de naturaleza variable a la que llamamos resto (R), por ejemplo un alcohol.



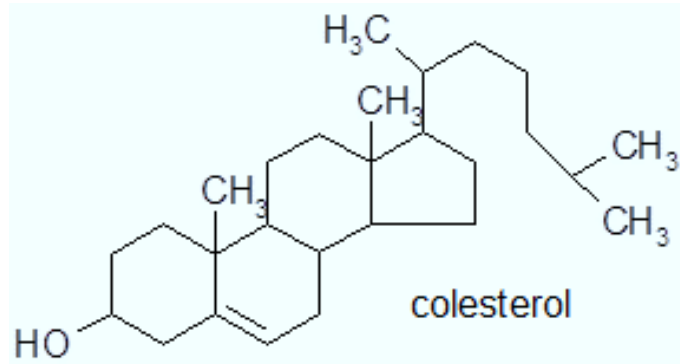
a) **Ácido fosfatídico**



b) **Lecitina**

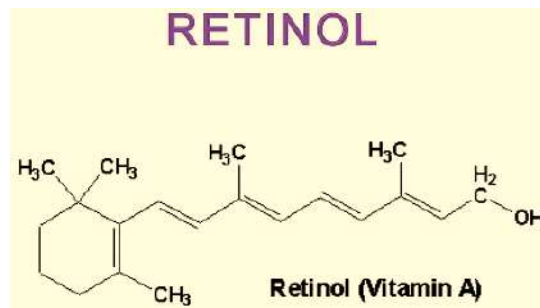
- **Esteroides.**

Tienen un esqueleto carbonado de cuatro ciclos que forman el colesterol, del cual derivan muchas hormonas importantes.



- **Terpenos.**

Son moléculas pequeñas, cuya unión forma los principales compuestos de los aceites esenciales de las plantas, y otros compuestos como vitamina A.



FUNCIONES.

Energética:

- Fuente de energía para el cuerpo (9 Kcal/g).
- Son reservas de energía.

Estructural:

- Forma parte de estructuras biológicas, como membrana celular, membranas cerosas.

- Forman muchas moléculas importantes del cuerpo, como hormonas y sustancias relacionadas con la inflamación.

Protectora:

- Forman aislamiento térmico en el cuerpo y protección.

REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS.

La digestión de los lípidos se compone de las siguientes etapas:

- Absorción
- Emulsión
- Digestión
- Metabolismo
- Degradación

Absorción de los lípidos.

Los ácidos grasos de cadena corta (hasta 12 átomos de carbono) son absorbidos directamente. Los triglicéridos y otras grasas de la dieta son insolubles en el agua lo que dificulta su absorción. Para lograrlo, las grasas son descompuestas en pequeñas partículas que aumentan el área de la superficie expuesta a las enzimas digestivas. (13)

Emulsión de las grasas.

Las grasas de la dieta pasan a ser una emulsión descomponiéndose en ácidos grasos. Esto tiene lugar mediante una simple hidrólisis de los enlaces éster en los triglicéridos. Las grasas se descomponen en pequeñas partículas por la acción detergente y la agitación mecánica dentro del estómago. La acción detergente es producida por los jugos digestivos en especial por grasas parcialmente digeridas (ácidos grasos saponificables y monoglicéridos) y las sales biliares. (13)

Las sales biliares (tales como el ácido cólico) tienen una parte hidrofóbica (insoluble en agua) y otra hidrofílica (soluble en agua). Esto permite que se disuelvan en una interfaz óleo-acuosa, en la cual la superficie hidrofóbica está en contacto con el lípido y la superficie hidrofílica entra en contacto con el medio acuoso. Esto se llama acción detergente y



emulsifica las grasas dando como resultado micelas mixtas. Las micelas mixtas sirven de vehículo de transporte a las grasas menos hidrofílicas provenientes de la dieta así como para el colesterol y las vitaminas liposolubles A, D, E y K.

Digestión de las grasas.

Tras la emulsión, las grasas son hidrolizadas o descompuestas por enzimas secretadas por el páncreas. La enzima más importante es la lipasa pancreática. La lipasa pancreática descompone enlaces de tipo éster (del 1er o 3er enlace éster). Esto convierte los triglicéridos en 2-monoglicéridos (2-monoacilgliceroles). Menos del 10% de los triglicéridos quedan sin hidrolizar en el intestino.

Metabolismo de las grasas.

Los ácidos grasos de cadena corta penetran la sangre de forma directa pero la mayoría de los ácidos grasos son re-esterificados con glicerol en el intestino para formar triglicéridos que se incorporan en la sangre como lipoproteínas conocidas como quilomicrones. La lipasa lipoproteína actúa sobre estos quilomicrones para sintetizar ácidos grasos.

Degradación.

Los ácidos grasos se descomponen por oxidación beta. Esto tiene lugar en los mitocondrias y en los peroxisomas para generar acetil-CoA. El proceso es el inverso al de la síntesis de los ácidos grasos: dos fragmentos de carbono se extraen del grupo carboxílico del ácido. Esto ocurre tras la des hidrogenación, hidratación y oxidación para formar un Beta ácido acetato. El acetil CoA se convierte en ATP, CO₂ y H₂O en ciclo de ácido cítrico produciendo 106 ATP de energía. Los ácidos grasos insaturados requieren pasos y enzimas adicionales para su degradación.



6.3. PROTEÍNAS: CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, CLASIFICACIÓN, REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS Y FUNCIONES.

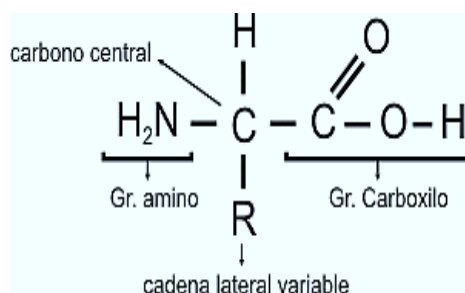
Son las moléculas más abundantes en el organismo animal, están formadas de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. También, están formadas por cadenas de aminoácidos, que se combinan de diferentes maneras para dar lugar a miles de tipos de proteínas diferentes, que se forman según el código genético de cada especie y de cada individuo.



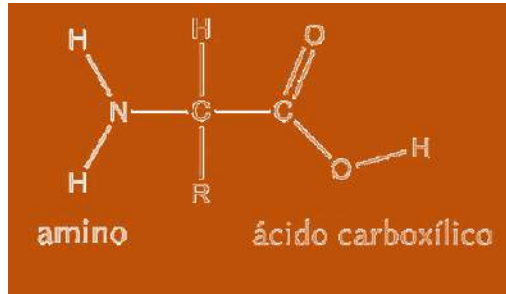
Las proteínas pueden ser simples o conjugadas. Las simples sólo están formadas por aminoácidos. Las conjugadas contienen además de la o las cadenas polipéptidicas, grupos no proteicos, denominados grupos prostéticos, por ejemplo la hemoglobina o las lipoproteínas.

- **Aminoácidos.**

Como su nombre lo indica, cada aminoácido está formado por un grupo amino y un grupo ácido carboxílico, unidos a un átomo de carbono central o carbono α , el que además tiene unido siempre un átomo de hidrógeno y una cadena lateral de características variables.

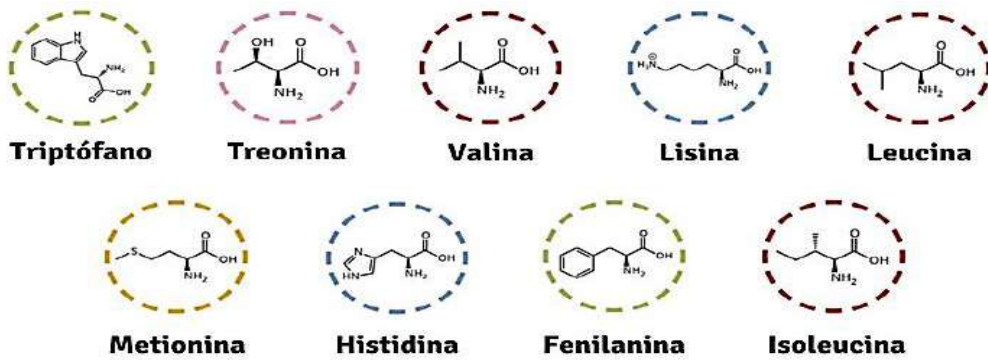


Para el ser humano, hay 20 aminoácidos diferentes que conforman a todas las proteínas, 9 de ellos se conocen como aminoácidos esenciales, son aquellos que no pueden ser producidos por el cuerpo, y deben ser consumidos en la alimentación.



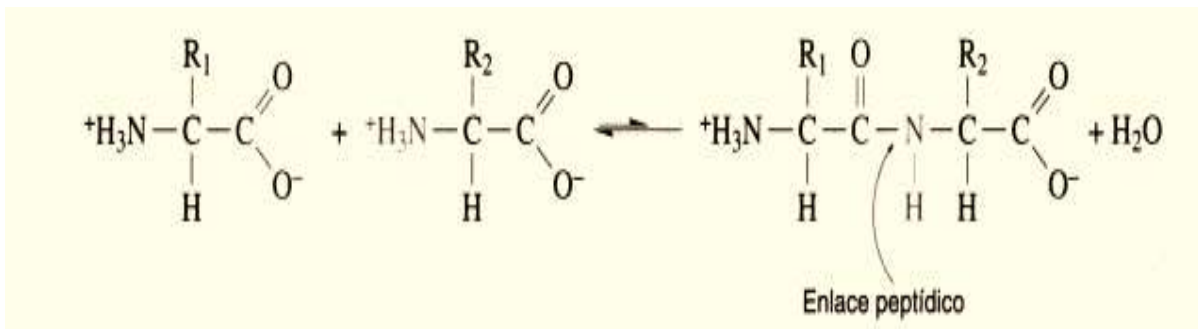
- **Aminoácidos esenciales.**

La síntesis proteica requiere de un constante aporte de aminoácidos. Los organismos heterótrofos sintetizan gran parte de estos aminoácidos a partir de esqueletos carbonados. Los que requieren ser incorporados por la ingesta, no pudiendo ser sintetizados, se denominan aminoácidos esenciales.



- **Péptidos.**

Es una cadena de aminoácidos que se unen mediante un enlace, denominado peptídico. Cuando se unen dos aminoácidos se denominan dipéptidos, cuando son tres aminoácidos se denominan tripéptidos y cuando son muchos se denominan polipéptidos.

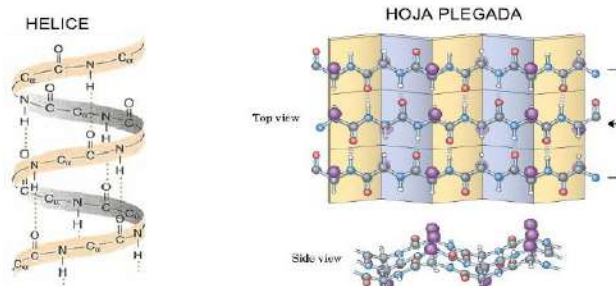


ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS.

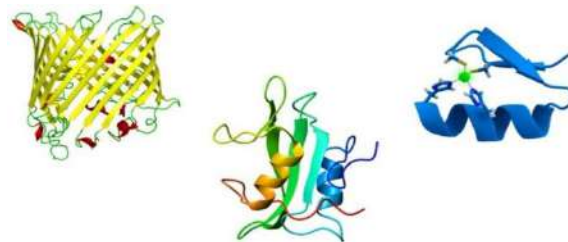
Estructura primaria: Es la secuencia ordenada y única de los aminoácidos en la cadena polipeptídica, la cual está determinada genéticamente.



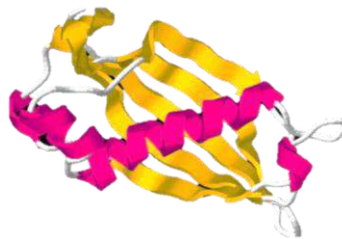
Estructura secundaria: Toman forma de hélice u hoja plegada y determina el plegamiento de las cadenas polipeptídicas.



Estructura terciaria: Se pliegan en forma de glóbulos, fibras, redes, etc.



Estructura cuaternaria: Se unen dos o más proteínas.



CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS.

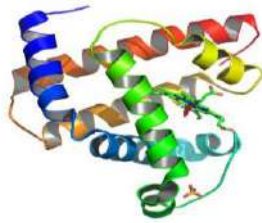
- **Holoproteínas:** Sólo tienen aminoácidos unidos en su molécula. Se dividen en:

Proteínas globulares: Estructura terciaria globular. Son solubles en agua.

Albúminas: Son energéticas (ovoalbúmina y lactoalbúmina).

Globulinas: Proteínas sanguíneas (anticuerpos).

Histonas: Forman cromosomas uniéndose al ADN.



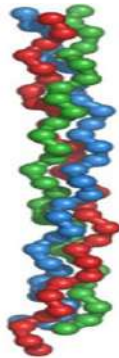
Mioglobina

- **Filamentosas:** Estructura terciaria filamentosa. Son solubles en agua.

Miosina: Proteínas contráctiles. Son filamentosas.

Fibrinógeno: Coagula la sangre.

Colágeno: Permite firmeza y resistencia a la piel.



Colágeno

- **Heteroproteínas:** Además de aminoácidos tienen alguna molécula no aminoacídica. Hay diferentes clases:

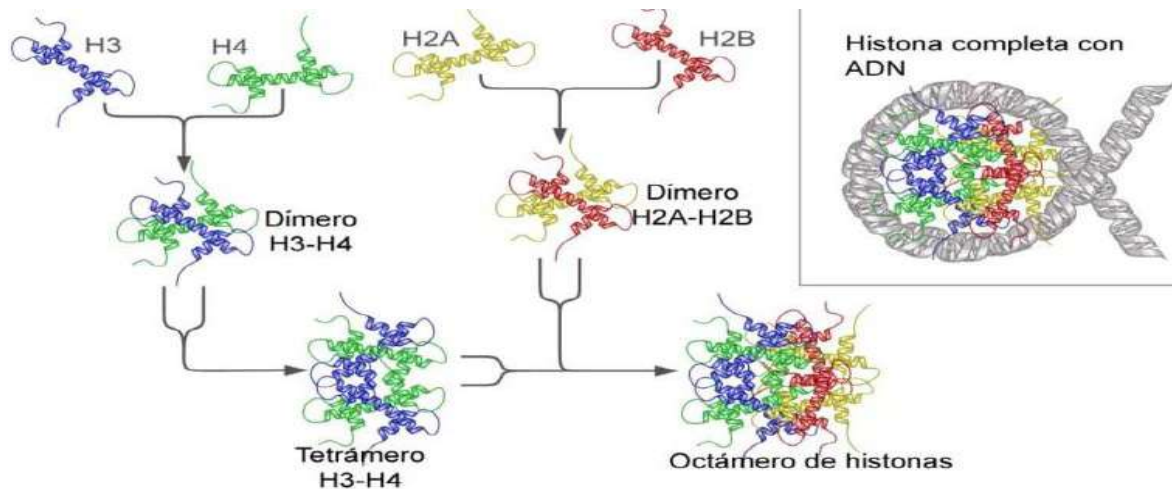
Glucoproteínas: Grupo glúcido (mucoproteínas)

Lipoproteínas: Grupo lípido.

Cromoproteínas: Grupo metal coloreado (hemoglobina).

Fosfoproteínas: Grupo ácido (caseínas).

Nucleoproteínas: Grupo ácido nucleico (cromosomas).

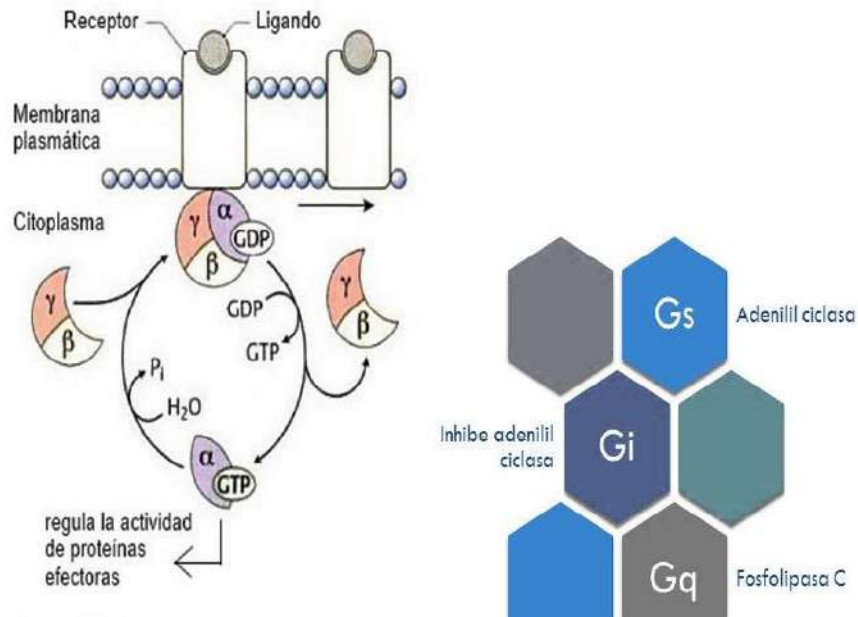


FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS.

Función de Reserva: La ovoalbúmina, componente principal de la clara de huevo o la gliadina del trigo.



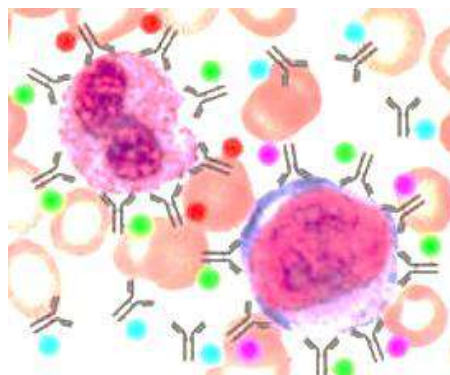
Función de Receptores: Como las proteínas receptoras de membrana.



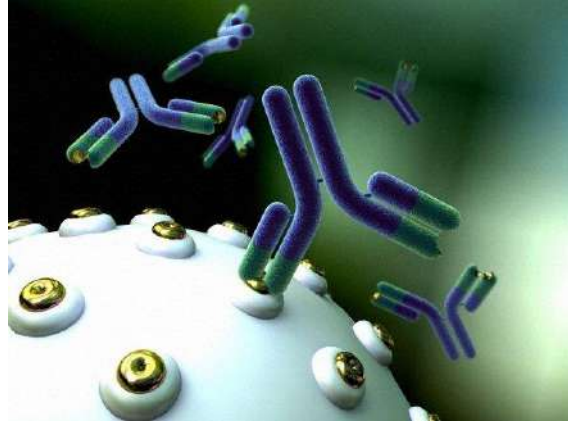
Función Enzimática: La enzimas catalizan todas las reacciones metabólicas.



Función de Defensa: Los anticuerpos son proteínas simples globulares y son sintetizadas por las células plasmáticas (linfocitos B activados), son también conocidas como inmunoglobulinas o gamaglobulinas.



Función de mensajeros químicos: La mayor parte de las hormonas son proteínas o glucoproteínas. También ciertos aminoácidos, derivados de aminoácidos y oligopéptidos son neurotransmisores en el sistema nervioso.



Función Reguladora: como las ciclinas que controlan el ciclo celular y los factores de transcripción que regulan la expresión de los genes.

Función Motora: Actina y miosina del músculo.

Función de Transporte: Globulinas en general, hemoglobina, mioglobina y las lipoproteínas son algunos ejemplos.

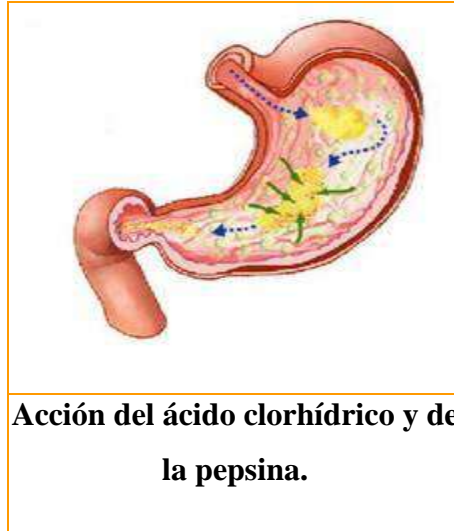
REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS.

La digestión de proteínas se inicia en el estómago gracias a la acción conjunta del ácido clorhídrico y de la pepsina.



Aportadores de proteínas.

El ácido clorhídrico se sintetiza en las células parietales del estómago y tiene como funciones matar algunas bacterias, desnaturalizar a las proteínas y activar el pepsinógeno para convertirlo en pepsina y así iniciar la hidrólisis enzimática proteica.



El pepsinógeno es un zimógeno o proenzima (precursor enzimático inactivo; es decir, no cataliza ninguna reacción como hacen las enzimas) que para activarse necesita de un cambio bioquímico en su estructura.

El ácido clorhídrico se encarga de hacerlo y así el zimógeno se convierte en una enzima activa, la pepsina. (14)

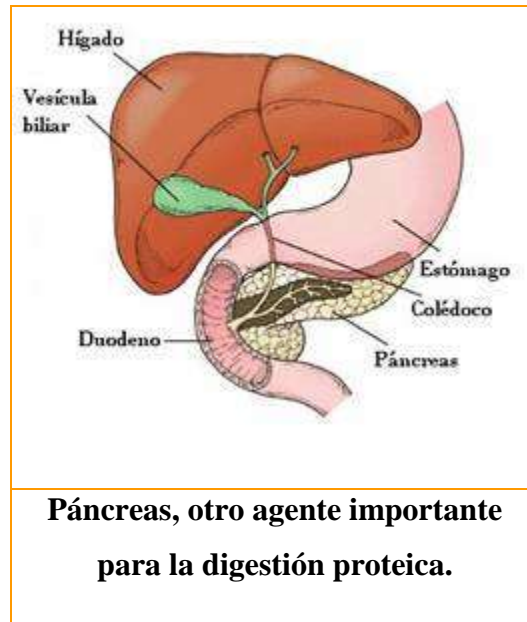
Digestión proteica por enzimas pancreáticas.

Al llegar al intestino delgado, los péptidos que se producen en el estómago por acción de la pepsina son fragmentados a oligopéptidos y aminoácidos libres por acción de las proteasas de origen pancreático: la tripsina, la quimotripsina, la elastasa y las carboxipeptidasas A y B.

Tripsina.

La tripsina al igual que la pepsina puede ejercer un efecto autocatalítico generando más moléculas de tripsina.

Quimotripsina.



Se secreta como zimógeno y se activa por acción de la tripsina. Reconoce y corta específicamente triptófano, tirosina, fenilalanina, metionina y leucina en el extremo carbonilo de la unión peptídica.

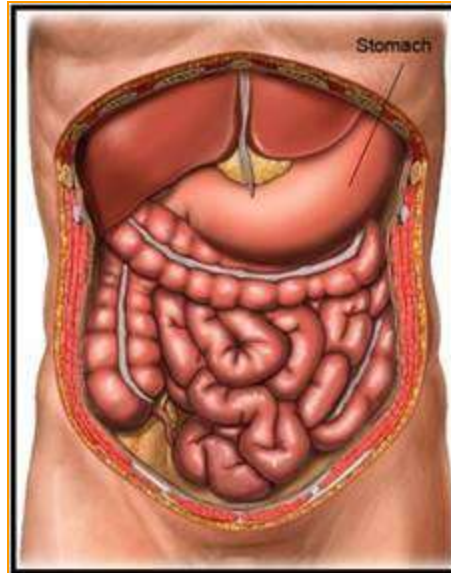
Elastasa.

Se secreta como zimógeno o proelastasa, se activa por la tripsina y reconoce alanina, glicina y serina en el extremo carbonilo de la unión peptídica.

Carboxipeptidasas A y B.

Son exopeptidasas que se secretan como procarboxipeptidasas A y B y se activan por acción de la tripsina, la carboxipeptidasa A reconoce casi todos aminoácidos en el extremo C-terminal.

Digestión intestinal.



Intestinos, la absorción final.

La superficie luminal del intestino contiene una aminopeptidasa, exopeptidasa, que degrada repetidamente el residuo N-terminal de los oligopéptidos para producir aminoácidos libres y péptidos de tamaño pequeño.

Absorción de aminoácidos y dipéptidos.

Las células epiteliales del intestino absorben aminoácidos libres mediante un mecanismo de transporte activo secundario acoplado al transporte de sodio. También se pueden absorber pequeños péptidos mediante pinocitosis.

En el citosol del enterocito todos los oligopéptidos se terminan de hidrolizar de forma tal que solo pasan aminoácidos a la vena porta.

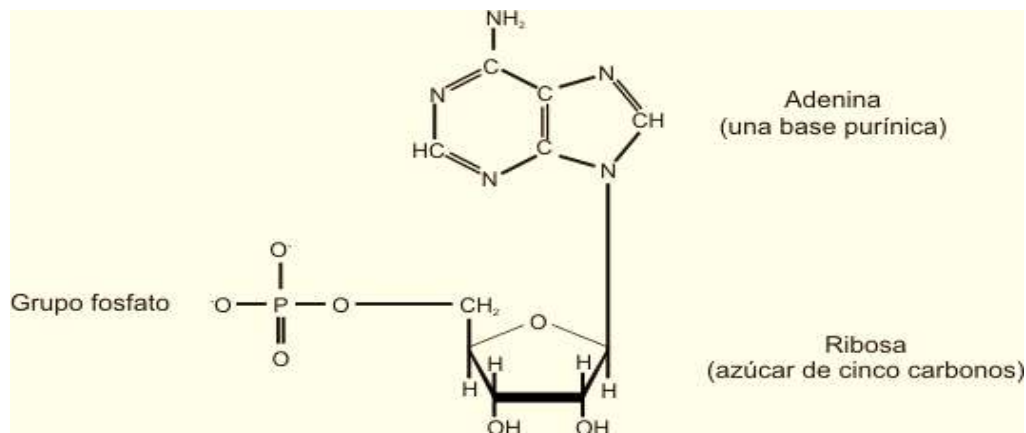
6.4. ÁCIDOS NUCLEICOS: CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, CLASIFICACIÓN, REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS Y FUNCIONES.

La información genética o genoma, está contenida en unas moléculas llamadas ácidos nucleicos. Existen dos tipos de ácidos nucleicos: ADN y ARN. El ADN guarda la

información genética en todos los organismos celulares, el ARN es necesario para que se exprese la información contenida en el ADN; en los virus podemos encontrar tanto ADN como ARN conteniendo la información (uno u otro nunca ambos).

Composición Química.

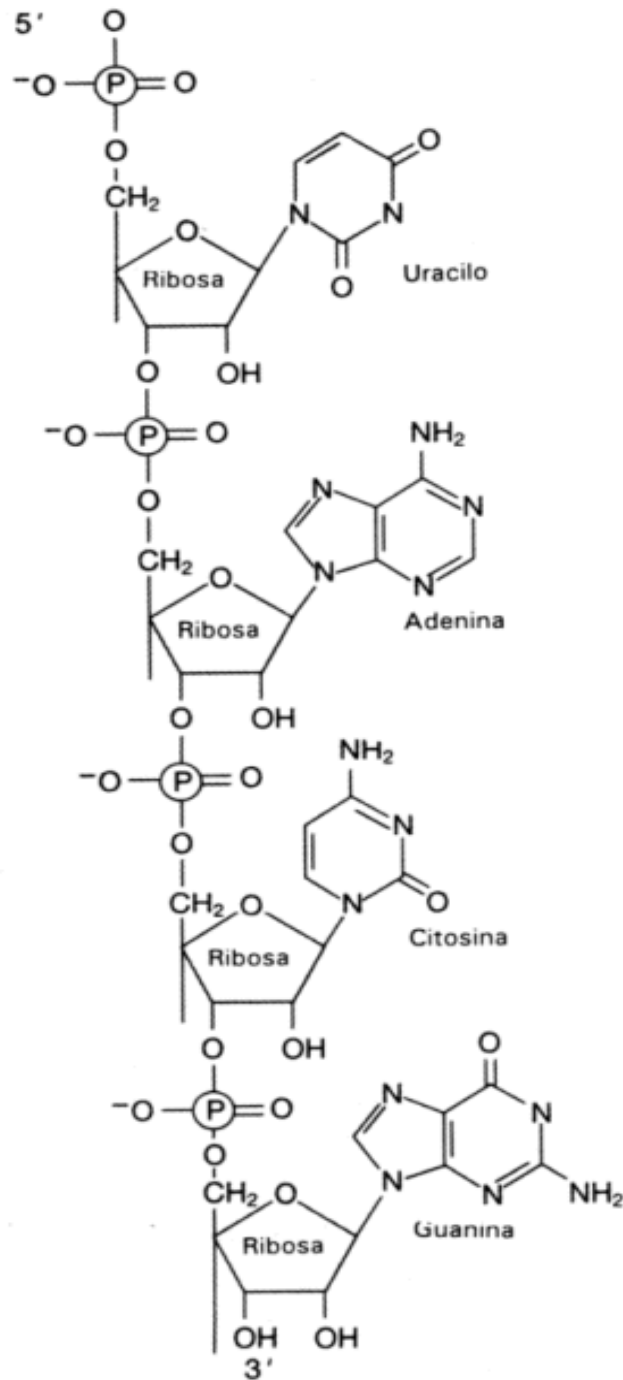
- Los ácidos nucleicos resultan de la polimerización de monómeros complejos denominados nucleótidos.
- Un nucleótido está formado por la unión de un grupo fosfato al carbono 5' de una pentosa. A su vez la pentosa lleva unida al carbono 1' una base nitrogenada.



CLASIFICACIÓN.

Polinucleótidos.

- Existen dos clases de nucleótidos, los ribonucleótidos en cuya composición encontramos la pentosa ribosa y los desoxirribonucleótidos, en donde participa la desoxirribosa.
- Los nucleótidos pueden unirse entre sí, mediante enlaces covalentes, para formar polímeros, es decir los ácidos nucleicos, el ADN y el ARN.
- Dichas uniones covalentes se denominan uniones fosfodiéster. El grupo fosfato de un nucleótido se une con el hidroxilo del carbono 5' de otro nucleótido, de este modo en la cadena quedan dos extremos libres, de un lado el carbono 5' de la pentosa unido al fosfato y del otro el carbono 3' de la pentosa.

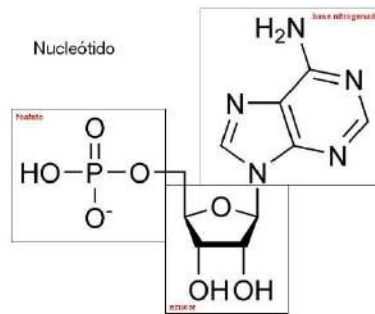


Ácido Desoxirribonucleico (ADN).

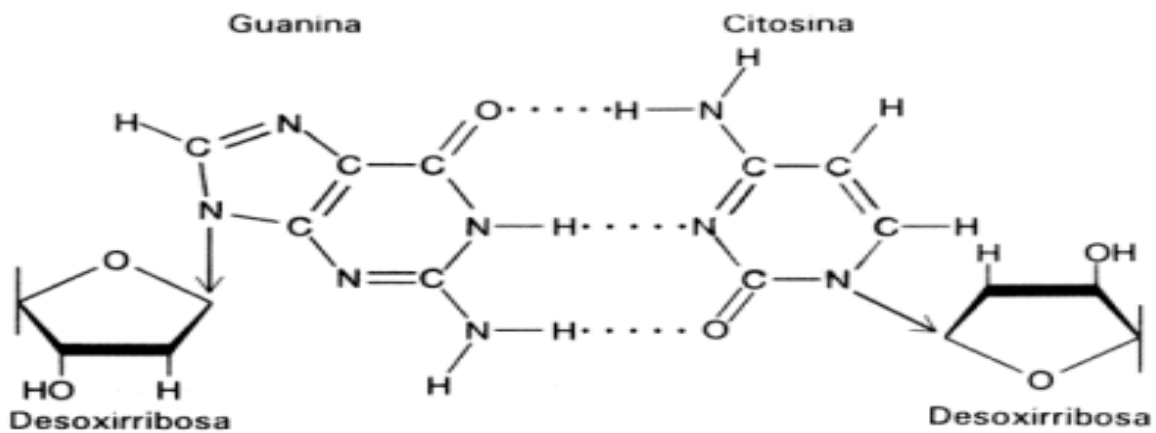
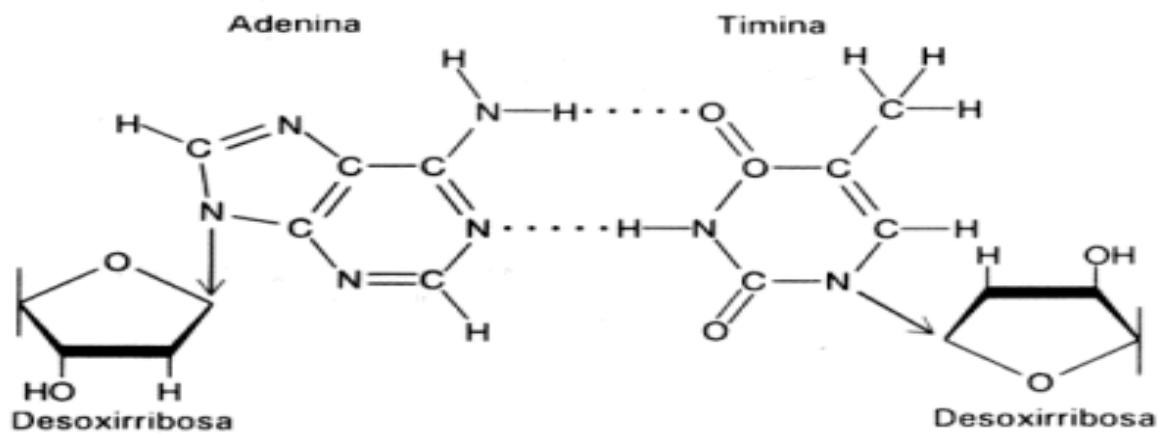
Contiene el código genético, con las instrucciones para la formación y funcionamiento de un ser vivo.

Estructura: Está formado por la combinación de nucleótidos:

- Fosfato.
- Azúcar (desoxirribosa).
- Base nitrogenada.



Estructura Del ADN.

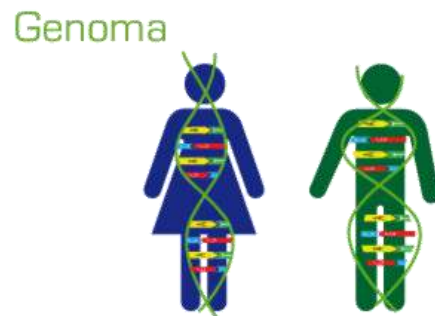


FUNCIONES.

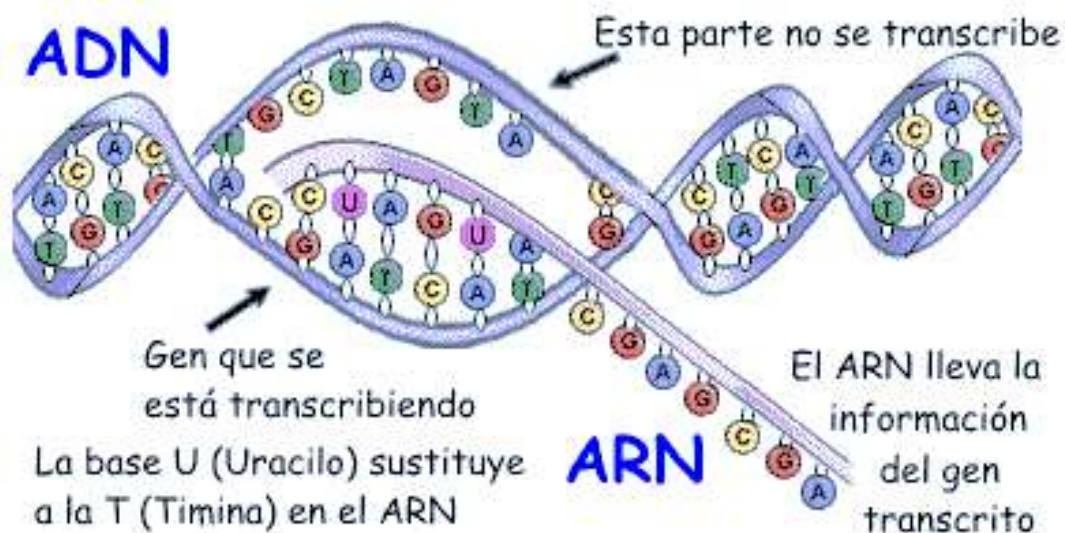


Encontramos ADN en el núcleo de las células animales y vegetales, en los organismos procariontes, en organoides como los cloroplastos y mitocondrias, como así también en algunos virus, a los que llamamos ADN - virus.

Genética: En el ADN se encuentra la información que permite construir y sostener a un ser vivo. El contenido de toda esta información se llama genoma, y está contenida en los genes. Genes son segmentos de ADN que permiten la formación de proteínas, y se heredan de padres a hijos.



Codificación de proteínas: A partir de las secuencias de nucleótidos del ADN, se forma el ARN, que contiene la información para sintetizar proteínas. Este proceso se llama transcripción. Cada proteína está codificada por un segmento de ADN, es decir, por un gen.



Ácido Ribonucleico (ARN).

El ácido ribonucleico se forma por la polimerización de ribonucleótidos. Estos a su vez se forman por la unión de: a) un grupo fosfato. b) ribosa y c) una base nitrogenada unida al carbono 1' de la ribosa, que puede ser citosina, guanina, adenina y uracilo. Esta última es una base similar a la timina. En general los ribonucleótidos se unen entre sí, formando una cadena simple, excepto en algunos virus, donde se encuentran formando cadenas dobles.

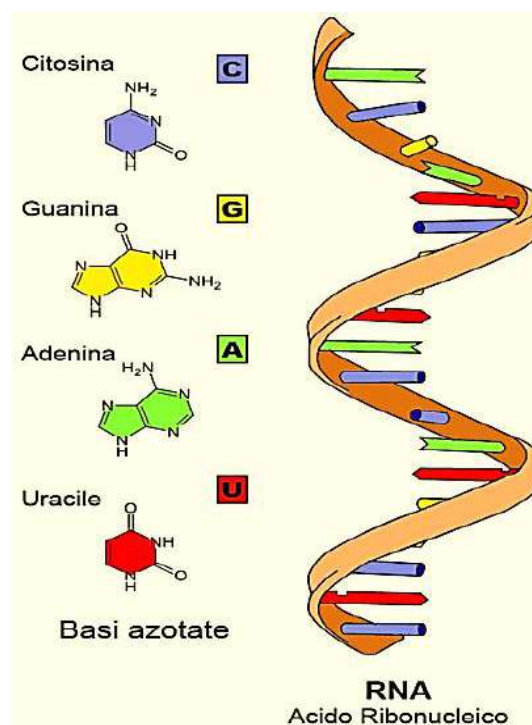
Bases nitrogenadas:

Adenina - Uracilo

Citosina – Guanina

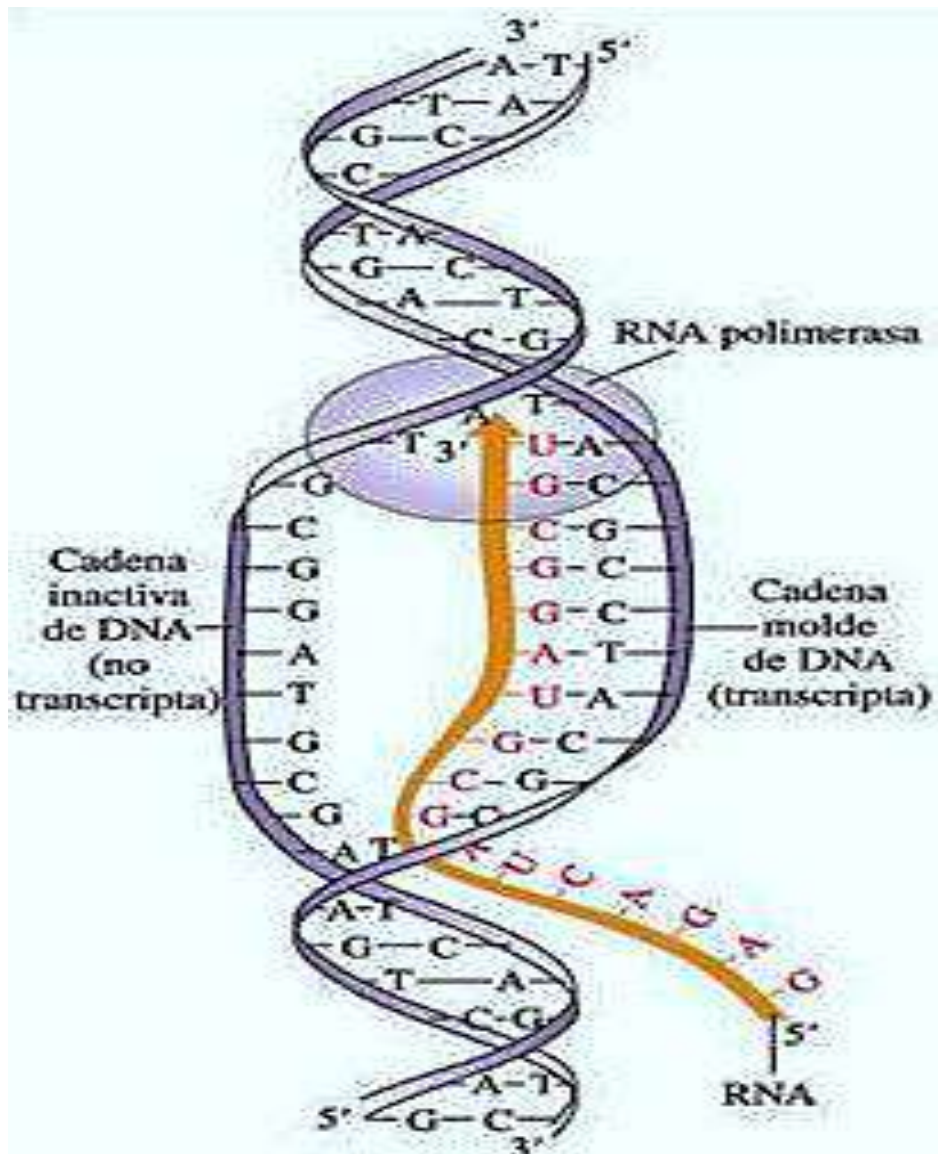
La cadena simple de ARN puede plegarse y presentar regiones con bases apareadas, de este modo se forman estructuras secundarias del ARN, que tienen muchas veces importancia funcional, como por ejemplo en los ARNt (ARN de transferencia).

Se conocen tres tipos principales de ARN y todos ellos participan de una u otra manera en la síntesis de las proteínas. Ellos son: El ARN mensajero (ARNm), el ARN ribosomal (ARNr) y el ARN de transferencia (ARNt).



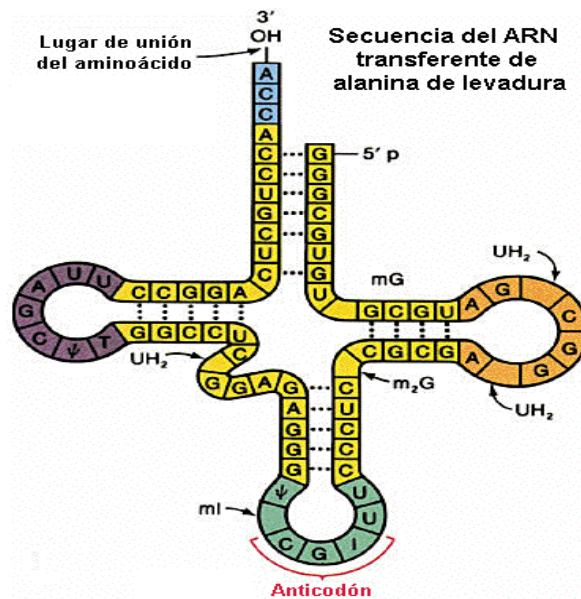
ARN Mensajero (ARNm).

- Consiste en una molécula lineal de nucleótidos, cuya secuencia de bases es complementaria a una porción de la secuencia de bases del ADN.
- Se forma por la transcripción del ADN. Sale del núcleo y se dirige a los ribosomas.
- El ARNm dicta con exactitud la secuencia de aminoácidos en una cadena polipeptídica en particular. Las instrucciones residen en tripletes de bases a las que llamamos codones. Son los ARN más largos y pueden tener entre 1000 y 10000 nucleótidos.



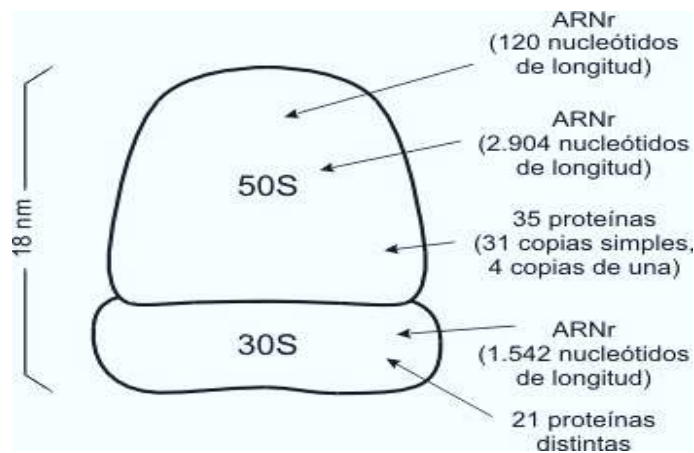
ARN De Transferencia (ARNt).

Este es el más pequeño de todos, tiene aproximadamente 75 nucleótidos en su cadena, además se pliega adquiriendo lo que se conoce con forma de hoja de trébol plegada. El ARNt se encarga de transportar los aminoácidos libres del citoplasma al lugar de síntesis proteica. En su estructura presenta un triplete de bases complementario de un codón determinado, lo que permitirá al ARNt reconocerlo con exactitud y dejar el aminoácido en el sitio correcto. A este triplete lo llamamos anticodón.



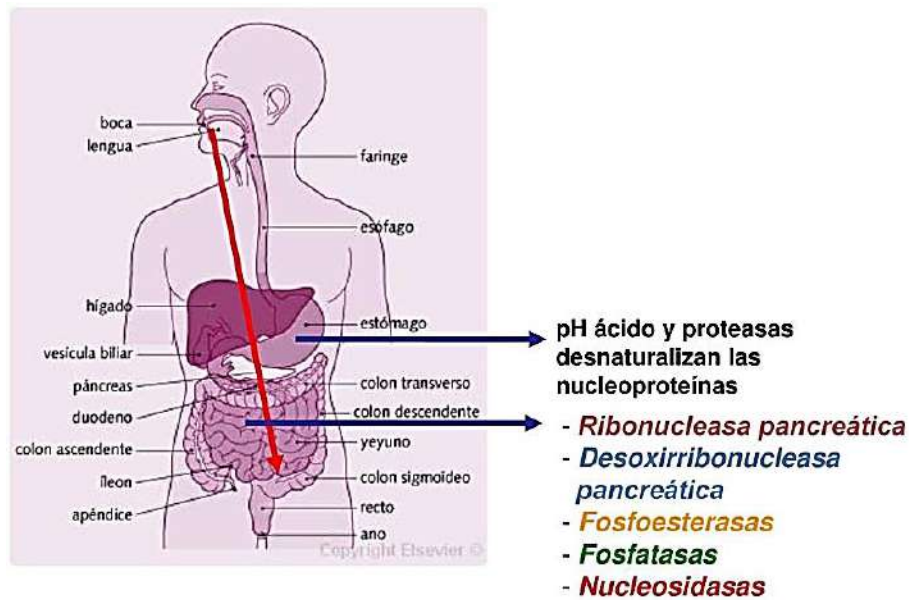
ARN Ribosomal (ARNr).

Este tipo de ARN una vez transcrito, pasa al nucleolo donde se une a proteínas. De esta manera se forman las subunidades de los ribosomas. Aproximadamente dos terceras partes de los ribosomas corresponde a ARNr.



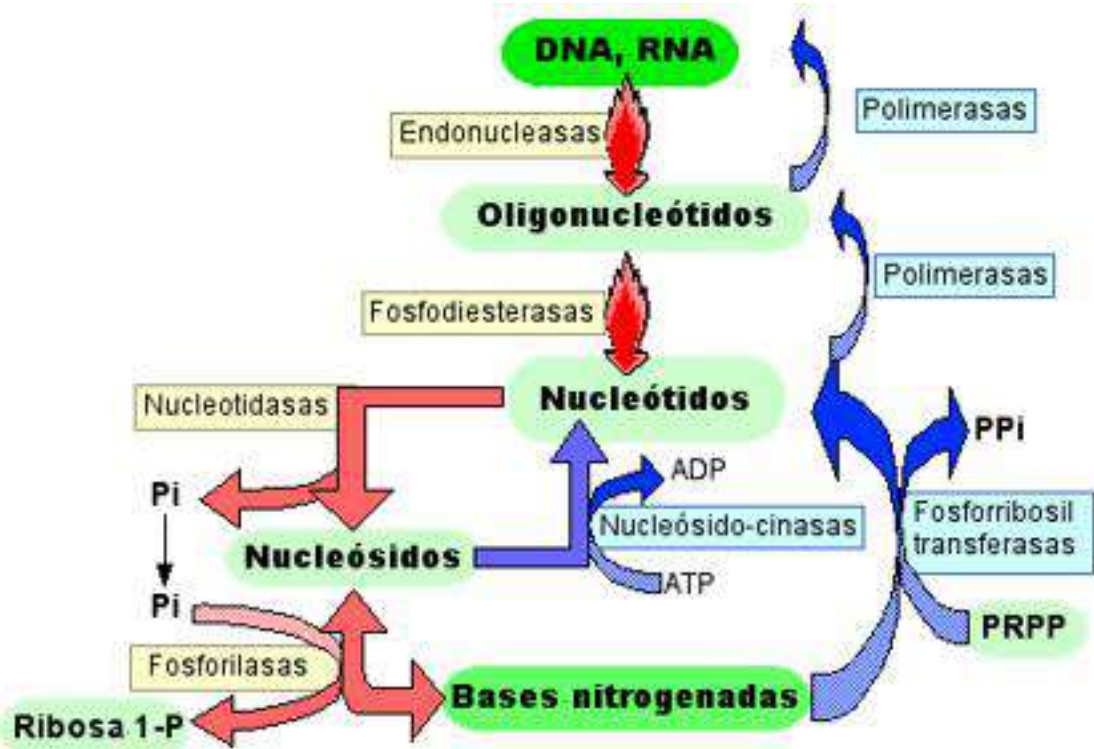
REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS.

Los ácidos nucleicos se pueden sintetizar desde compuestos simples como el amonio y el dióxido de carbono (síntesis de novo), o bien a partir de los restos de la degradación del DNA o del RNA de la propia célula o los ingeridos (rutas de recuperación o de salvamento).

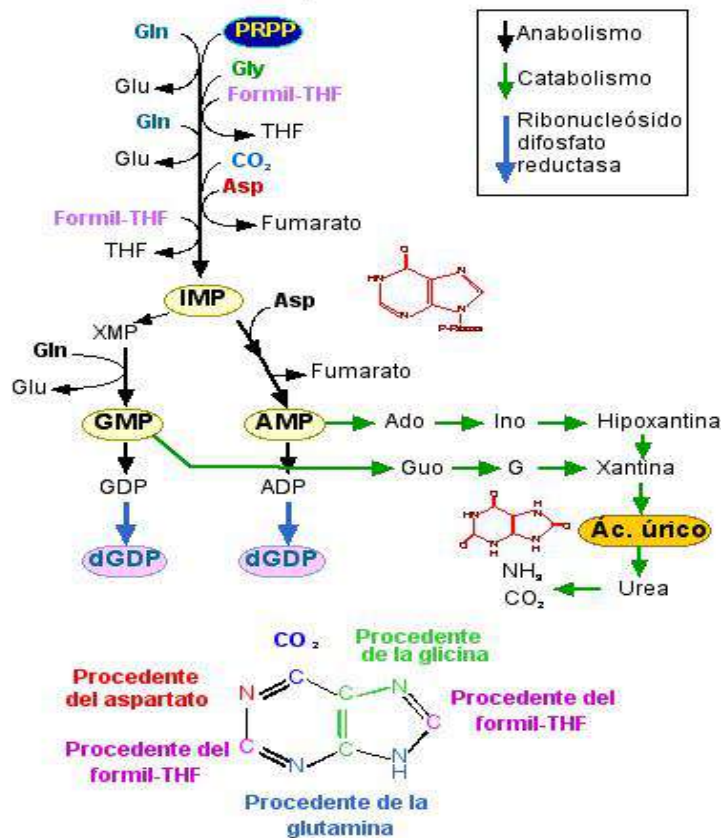


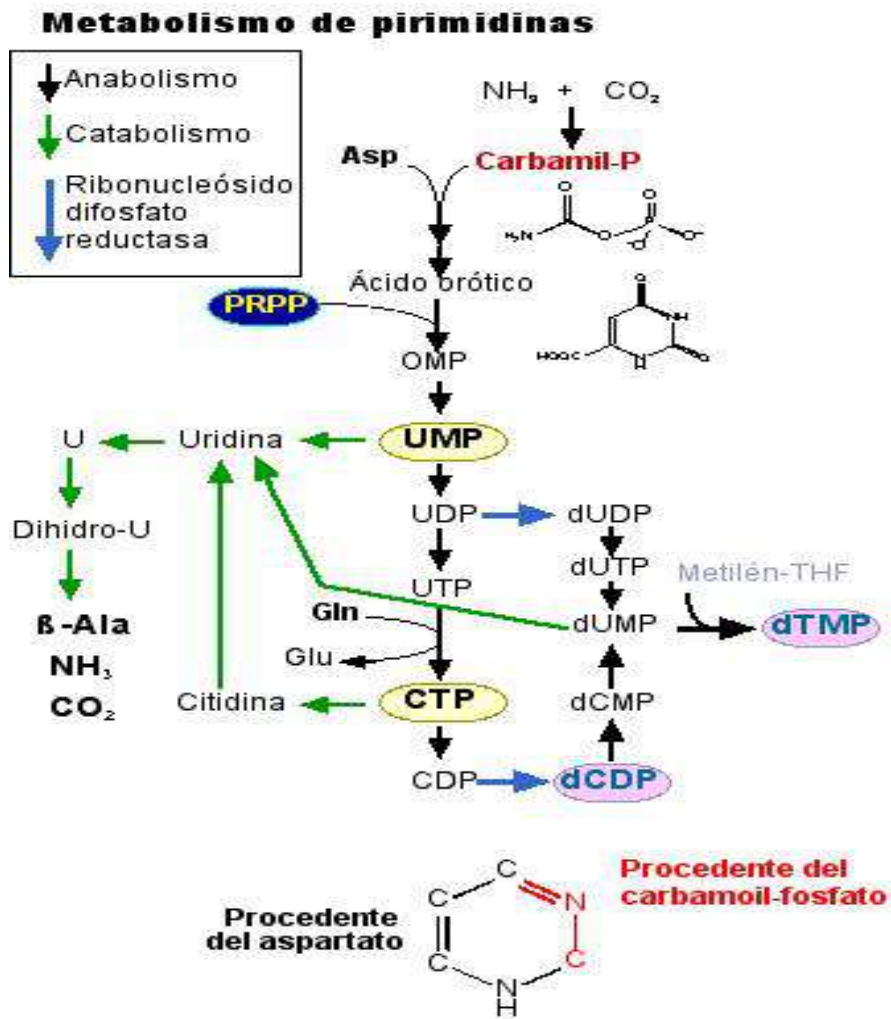
Rutas de recuperación: Partiendo de un polímero de ácido nucleico, siempre actúan las siguientes enzimas para obtener nucleótidos libres:

- **Endonucleasas** que se encargan de romper los enlaces fosfodiéster que unen los nucleótidos unos a otros en una molécula de DNA o RNA
- **Fosfodiesterasas:** una vez que los ácidos nucleicos están fragmentados en oligonucleótidos, las fosfodiesterasas van a liberarlos uno a uno desde un extremo, en una actividad claramente exonucleolítica.



Metabolismo de purinas





6.5. VITAMINAS: CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, CLASIFICACIÓN, REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS Y FUNCIONES.

Las vitaminas son micronutrientes orgánicos, sin valor energético, necesarias para el hombre en muy pequeñas cantidades y que deben ser aportadas por la dieta, por la alimentación, para mantener la salud. Algunas pueden formarse en cantidades variables en el organismo (vitamina D y niacina se sintetizan endógenamente (la primera se forma en la piel por exposición al sol y la niacina puede obtenerse a partir del triptófano) y las vitaminas K2, B1, B2 y biotina son sintetizadas por bacterias intestinales). Sin embargo, generalmente esta síntesis no es suficiente para cubrir las necesidades, por lo que tienen que ser aportadas por la dieta. (15)



	Nombre químico	Unidades	Equivalencias
Vitamina A: Eq. Retinol	Retinol, carotenos (provitamina A)	µg	1 eq. retinol = 3.3 UI*
Vitamina D	Colecalciferol (D2), ergocalciferol (D3)	µg	1 µg calciferol = 40 UI
Vitamina E	Tocoferoles	mg	1 µg a-tocoferol = 1.5 UI
Vitamina K	Filoquinona, menaquinona	µg	
Vitamina B1	Tiamina	mg	
Vitamina B2	Riboflavina	mg	
Vitamina PP o B3	Niacina, ácido nicotínico, nicotinamida	mg	
Vitamina B5	Ácido pantoténico	mg	
Vitamina B6	Piridoxina, piridoxal, piridoxamina	mg	
Vitamina B8	Biotina	µg	
Vitamina B9	Ácido fólico, Folato	µg	
Vitamina B12	Cobalaminas	µg	
Vitamina C	Ácido ascórbico, ácido dehidroascórbico	mg	
Colina	Esencial en algunas etapas de la vida		

CLASIFICACIÓN.

- **Liposolubles** (A, D, E y K), solubles en lípidos pero no en el agua y, por tanto, vehiculizadas generalmente en la grasa de los alimentos. Estas pueden acumularse y provocar toxicidad cuando se ingieren en grandes cantidades.
- **Hidrosolubles** (vitaminas del grupo B [B1, B2, niacina, ácido pantoténico, B6, biotina, ácido fólico, B12] y vitamina C), contenidas en los compartimentos acuosos de los alimentos.

Vitaminas sintetizadas en el organismo.

	Síntesis endógena	Síntesis bacteriana (intestino)
Liposolubles	D ← 7-dehidrocolesterol A ← (carotenos)	K ₂ (50% necesidades)
Hidrosolubles	Niacina ← triptófano	B ₁ , B ₂ , Biotina, B ₆

Las vitaminas, aportadas por los alimentos en diferentes formas, son absorbidas principalmente en el intestino delgado mediante mecanismos de difusión pasiva, difusión facilitada o transporte activo. Las liposolubles son absorbidas en forma de micelas por vía



linfática, pasan a circulación sanguínea para alcanzar los tejidos donde ejercen su papel y después son eliminadas a través de las heces (liposolubles, ácido fólico y B12) y de la orina (A, B1, B2, niacina, ácido pantoténico, B6, biotina, y C).

En la sangre, las hidrosolubles pueden circular libremente, pero las liposolubles necesitan transportadores, en muchos casos específicos para cada una de ellas. Sólo las vitaminas E, C y una forma de vitamina K son activas sin transformación previa. Otras se encuentran en los alimentos en forma inactiva, como precursores o provitaminas.

Ciertas vitaminas pueden ser almacenadas en el organismo: D y E en tejido adiposo y músculo, y vitaminas A, E, ácido fólico y B12 en el hígado. Para las vitaminas B12, A y ácido fólico las reservas pueden cubrir las necesidades de 3 a 5 años, de 1 a 2 años y de 3 a 4 meses, respectivamente. El resto no se almacena de forma significativa por lo que deben ser aportadas regularmente por la alimentación. De todas, sólo las vitaminas A y D pueden ser tóxicas en cantidades elevadas.

	Carnes, pescados, huevos.	Lácteos.	Cereales y derivados.	Verduras, hortalizas, frutas, leguminosas, frutos secos.	Aceites y grasas.
LIPOSOLUBLES	A (Retinol) D	A (Retinol) D	E	Carotenos, E, K.	A (Retinol) D,E.
HIDROSOLUBLES	Tiamina, Riboflavina, Niacina, Biotina, Colina, B12, B6.	Riboflavina, Colina, B12.	Tiamina, niacina, B6, folato.	Folato, C.	-

Funciones.

- Acción coenzimática, según la cual se combinan con proteínas para formar enzimas metabólicamente activas que intervienen en múltiples e importantes reacciones (regulación del metabolismo) que no podrían llevarse a cabo sin su presencia (A, K, B1, B2, niacina, B6, ácido pantoténico, biotina, ácido fólico, B12, C); ayudan a los enzimas a liberar la energía de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas contenidos en los alimentos y facilitan el trabajo de las células.
- Transferencia de protones y electrones (E, K, B2, niacina, ácido pantoténico, C).



- Estabilización de membranas (vitamina E).
- Función de tipo hormonal (vitamina D). Pueden agruparse también en: antianémicas (B12, ácido fólico), antioxidantes (C, E, carotenos), antixeroftálmica (A), antirraquítica (D), antihemorrágica (K).

REACCIONES BIOQUÍMICAS ASOCIADAS.

La tiamina (B1) es absorbida a nivel del intestino delgado mediante un proceso de transporte activo cuando la ingesta es mínima, por el contrario cuando el consumo de alimentos que contienen esta vitamina es mayor, la absorción se produce por transporte pasivo. Se metaboliza por un proceso de fosforilación en la mucosa yeyunal, llega al hígado a través de la vena porta. Se almacena principalmente en el músculo esquelético, también en el corazón, riñones, hígado y tejido nervioso. (16)

La vitamina B2 generalmente se absorbe en el intestino delgado proximal, mediante un transporte activo y se convierte en coenzimas en el citoplasma celular, especialmente en las células del tejido intestinal, así como en el corazón, riñones e hígado.

La vitamina B3 se absorbe con mucha facilidad en todo el tracto intestinal, se almacena en el hígado, se transportan por vía circulatoria a todos los tejidos en los que forma NAD + (Nicotinamida adenina dinucleótido) que realiza el intercambio de electrones e hidrogeniones, necesario para generar energía.

La vitamina B6 o piridoxina se absorbe de manera rápida en la mucosa intestinal del yeyuno mediante transporte activo. La mayor porción de esta vitamina se transporta hacia el hígado, sitio en el cual se capta mediante difusión facilitada.

El ácido fólico o vitamina B9 en los alimentos se halla en forma de poliglutamatos, por ello debe hidrolizarse hasta convertirse en una forma monoglutámica. El folato se absorbe en el yeyuno proximal y en menor proporción en el yeyuno distal.

La cobalamina además de ser ingerida a manera de factor intrínseco, se fusiona con el factor intrínseco sintetizado por microorganismos que se encuentran en la mucosa de animales superiores, para luego de formar un complejo vitamínico, formado por cobalaminas de los

alimentos y la unión de cobalaminas y análogos (cobafilinas) del estómago, que son digeridas en la parte alta del intestino delgado transfiriéndose solamente las cobalaminas al factor intrínseco, y posterior adhesión al complejo B12, de donde por endocitosis y unión transcelular a la transcobalamina II ingresa al organismo, esta forma de transporte lleva a su distribución en los tejidos y hematíes.

La vitamina C se absorbe sin dificultad en el yeyuno, se halla en el plasma y en gran concentración en la corteza y cuerpo lúteo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arnold N. [Online]; 2016 [cited 2019 Septiembre 25. Available from: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448153847.pdf>.
2. Seese Willan S. Química Integral, Universidad Autónoma de Baja California, Mexico: Englewood Cliffs.
3. Dominicana Eepde. Minired Ministerio de Educación - Santo Domingo República Dominicana. [Online].; 2018 [cited 2019 Septiembre 26. Available from: <http://educando.edu.do/Userfiles/P0001%5CFile%5CLa%20Materia%20y%20sus%20propiedades.pdf>.
4. Mora JA. [Online]; 2017 [cited 2019 Noviembre 6. Available from: depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/unidad_1_b_70.pdf.
5. Guevara CA. La Universidad Virtual del Estado de Guanajuato ©UVEG. [Online]; 2012 [cited 2019 Noviembre 6. Available from: <http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/bachillerato/170/Nmeroaatmicomasaatmicaeistopos.pdf>.
6. Química. UNAM. [Online]; 2016 [cited 2019 Noviembre 6. Available from: <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0e.htm>.
7. QUÍMICA UNADMFD. [Online]; 2015 [cited 2019 Noviembre 6. Available from: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/pptPasadoFuturoTablaPeriodica_28740.pdf.
8. QUÍMICA DDFY. [Online]; 2017 [cited 2019 Noviembre 6. Available from: <https://fyqcastillodeluna.files.wordpress.com/2012/04/tev.pdf>.
9. Jimenes K. [Online]; 2012 [cited 2019 Noviembre 7. Available from: http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/EDAD_1eso_02mezclas_y_sustancias/1quincena2/pdf/quincena2.pdf.
10. INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA U. [Online]; 2002 [cited 2019 noviembre 5. Available from: <http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/met/Cromatografia.pdf>.
11. Brown TL. Química: La ciencia central. Novena edición ed. México: PEARSON EDUCACIÓN; 2004.
12. Química Orgánica. [Online]; 2017 [cited 2019 Noviembre 7. Available from: http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/quimica/NM2/RQ2O102.pdf.



13. Dr. Ananya Mandal M. News-Medical.Net. [Online]; 2017 [cited 2019 Noviembre 8. Available from: [https://www.news-medical.net/life-sciences/Lipid-Metabolism-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/life-sciences/Lipid-Metabolism-(Spanish).aspx).
14. Unidad de Nutrición Clínica Hospital Doce de Octubre. Madrid. [Online].; 2017 [cited 2019 Noviembre 8. Available from: https://senpe.com/documentacion/monografias/senpe_monografias_proteinas_NE3.pdf.
15. España. Ud. Manuel de nutrición. [Online]; 2017 [cited 2019 Noviembre 8. Available from: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-11-vitaminas.pdf>.
16. M GR. Revista Latinoamericana de nutriología. [Online]; 2017 [cited 2019 Noviembre 8. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/felac/fl-2012/fl121i.pdf>.

