

del hidrógeno en Helio ocupa el 99 % de la vida de una estrella y el 1 % restante es cuando 3 núcleos de Helio se combinan para formar un átomo de carbono. Después se forman los átomos de oxígeno y los elementos pesados, de esta forma se fabrican todos los elementos del universo del núcleo del hidrógeno.

La vida de una estrella depende del tamaño, siendo más corta su vida cuanto más grande sea. Al llegar al tiempo medio de su vida, se comienza a dilatar y la luz que emite es de un color rojo; en este momento se le conoce con el nombre de "Gigante Rojo". Hasta que su reserva de hidrógeno se haya terminado disminuyendo la fuerza de gravedad y aumentando su peso lo mismo que su temperatura hasta un mínimo de 111 millones de grados centígrados; bajo esta temperatura el Helio se funde en grupos de 3 formando el carbono. Cuando las reservas se han consumido la compresión de la estrella es bastante elevada emitiendo una luminosidad bastante intensa conociéndose con el nombre de "pigmeos blancos". Más tarde, la reserva de carbón se agota, contrayéndose más la estrella y sufriendo una serie de explosiones, trayendo como consecuencia la formación de todos los elementos (figura 2-3) desde el fierro hasta el Uranio.

Fig 2-3. TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

VIII A	VII A	VII A	VI A	V A	IV A	III A	II B	I B	VIII	VII B	VI B	V B	IV B	III B	II A	I A																																																					
2 He 4.0026	10 Ne 20.183	9 F 18.9984	8 O 15.9994	7 N 14.0067	6 C 12.01115	5 B 10.811	4 Be 9.012182	3 Li 7.016003	26 Fe 55.847	25 Mn 54.938045	24 Cr 51.99616	23 V 50.9415	22 Ti 47.88	21 Sc 44.955912	20 Ca 40.078	19 K 39.09831	18 Ar 39.948	17 Cl 35.453	16 S 32.06	15 P 30.973762	14 Si 28.0855	13 Al 26.9815386	12 Mg 24.304	11 Na 22.98976928	10 Ne 20.1797	9 F 18.9984032	8 O 15.9990322	7 N 14.003074	6 C 12.0107	5 B 10.811	4 Be 9.012182	3 Li 7.016003	2 He 4.0026																																				
71 Lu 174.967	70 Yb 173.054	69 Tm 168.930	68 Er 167.259	67 Ho 164.930	66 Dy 162.50	65 Tb 158.925	64 Gd 157.25	63 Eu 151.964	62 Sm 150.35	61 Pm 144.9127	60 Nd 144.24	59 Pr 140.907	58 Ce 140.907	57 La 138.905	56 Ba 137.327	55 Cs 132.905	54 Xe 131.29	53 I 126.904	52 Te 127.60	51 Sb 121.75	50 Sn 118.71	49 In 114.82	48 Cd 112.411	47 Ag 107.868	46 Pd 106.42	45 Rh 101.07	44 Ru 101.07	43 Mo 95.94	42 Nb 92.906	41 Zr 91.224	40 Y 88.905	39 Sr 87.62	38 Rb 85.468	37 K 39.098	36 Kr 83.799	35 Br 79.904	34 Se 78.96	33 As 74.9216	32 Ge 72.63	31 Ga 69.723	30 Zn 65.38	29 Cu 63.546	28 Ni 58.6934	27 Co 58.9332	26 Fe 55.845	25 Mn 54.938	24 Cr 51.996	23 V 50.942	22 Ti 47.88	21 Sc 44.956	20 Ca 40.078	19 K 39.098	18 Ar 39.948	17 Cl 35.453	16 S 32.06	15 P 30.974	14 Si 28.086	13 Al 26.982	12 Mg 24.305	11 Na 22.990	10 Ne 20.180	9 F 18.998	8 O 15.999	7 N 14.003	6 C 12.011	5 B 10.811	4 Be 9.012	3 Li 7.016	2 He 4.003
74 Ta 180.948	73 W 183.84	72 Re 186.207	71 Os 190.23	70 Ir 192.22	69 Pt 195.084	68 Au 196.967	67 Hg 200.59	66 Tl 204.38	65 Pb 207.2	64 Bi 208.980	63 Po 209	62 At 210	61 Rn 222	60 Fr 223	59 Ra 226	58 Ac 227	57 Th 232.0377	56 Pa 231.036	55 U 238.02891	54 Np 237.04817	53 Pu 239.05216	52 Am 243.06138	51 Cm 247.07035	50 Bk 247	49 Cf 251	48 Es 252	47 Fm 257	46 Md 258	45 No 259	44 Lr 260	43 La 138.905	42 Ce 140.907	41 Pr 140.907	40 Nd 144.24	39 Pm 144.9127	38 Sm 150.35	37 Eu 151.964	36 Gd 157.25	35 Tb 158.925	34 Dy 162.50	33 Ho 164.930	32 Er 167.259	31 Tm 168.930	30 Yb 173.054	29 Lu 174.967																								

Elementos de Transición

Número atómico Símbolo Masa atómica

Valencia

De los 105 ELEMENTOS conocidos los 92 primeros elementos son naturales, los 13 últimos son artificiales

Elementos de tierras raras

Metales importantes

Sólidos

Gas

Fig. 11 Tabla periódica de los elementos.

SEGUNDA UNIDAD
EVOLUCION DE LA MATERIA

OBJETIVO PARTICULAR

El alumno, al terminar la unidad en el tema:

II. ESTRUCTURA DE LA MATERIA.

1. Conocerá la constitución química de los compuestos, así como su importancia en los seres vivos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

El alumno, por escrito en su cuaderno, al terminar la unidad, en el tema:

II. ESTRUCTURA DE LA MATERIA.

- 2.1 Enunciará el concepto de materia, átomo y las partículas que lo constituyen.
- 2.2 Citará los conceptos de elementos y elementos biogénicos.
- 2.3 Expresará los conceptos de molécula y compuesto, así como las características de éste.
- 2.4 Citará la importancia que representa el agua para los seres vivos.
- 2.5 Distinguirá los compuestos inorgánicos de los orgánicos.
- 2.6 Citará ejemplos de carbohidratos, lípidos, así como su importancia para los seres vivos.
- 2.7 Distinguirá el elemento característico de las proteínas, así como sus componentes básicos.
- 2.8 Citará los grupos que forman los aminoácidos, así como los factores que determinan la formación de las proteínas y ejemplo de éstas.
- 2.9 Representará la estructura del ADN (DNA) Acido Desoxiribonucleico.

- 2.10 Identificará los ácidos nucleicos y sus componentes básicos.

- 2.11 Enunciará las características estructurales del ARN (Acido Ribonucleico), tipos y función que desempeña.

II. ESTRUCTURA DE LA MATERIA.

A. Conceptos.

Es indudable que al tomar algún objeto nos damos cuenta que está formada por materia, lo mismo si lo percibimos por alguno de nuestros sentidos decimos que es producto de alguna fuente de energía, luz, calor, etc. Pero nos hemos preguntado realmente ¿qué es materia?, ¿cómo ha evolucionado este concepto?

El concepto de materia ha variado de acuerdo a los avances del hombre. En el mundo seis siglos antes de Cristo, Tales de Mileto consideraba que el agua era la sustancia básica del universo, sin embargo Anaxímenes consideraba como materia un elemento al aire. El fuego también fue considerado por Heráclito, en el siglo quinto antes de Cristo. . . Tal vez ahora esto nos parezca descabellado pero situémonos en el tiempo; lo que sí es aceptable aún en nuestro tiempo es la propuesta de Leucipo reafirmada por su discípulo Demócrito: "La materia no es sino una combinación de pequeñas partículas o átomos, tan pequeños que no pueden dividirse. Demócrito sostenía que los átomos estaban en movimiento constante, se combinaban de diversa manera y solamente se diferenciaban en forma y disposición.

Esta teoría "atómica" (átomo significa indivisible), permaneció oculta durante siglos debido a las aberrantes suposiciones de Aristóteles, (pero si podemos superar esos errores y tomarlos como parte de la formación y desarrollo de los conocimientos.) Hoy considerámoslos como iguales dos términos que se manejaban en forma aislada: Materia y Energía. Y fue Einstein quien estableció la equivalencia mediante la fórmula: $E = Mc^2$ donde "E" es igual a energía, "m" a masa y "c" a la velocidad de la luz. "Gracias al descubrimiento de la radioactividad se supuso que la materia se destruye transformándose en energía" (1). Esto ha creado una

(1). MEDINA VALENZUELA Mario. Química 1. pp. 22-23.

validad del concepto de materia, y es: todo aquello que presenta extensión, peso, impenetrabilidad, inercia, porosidad, divisibilidad y elasticidad, además de ser percibida por cualquiera de nuestros sentidos en las distintas modalidades de la energía ya sea luminosa, calorífica o vibratoria.

B. El átomo y su estructura.

El átomo es la partícula elemental de la materia (en un principio se pensaba que era indivisible) formado por un núcleo central en cuyo alrededor giran partículas con carga eléctrica negativa, estas reciben el nombre de electrones. En el núcleo se encuentran partículas con carga eléctrica positiva o protones y con carga neutra o neutrones. (fig. 12).

C. Elementos, compuestos y moléculas.

Existen sustancias en las que todos los átomos son iguales y se les llama elementos, entre ellos encontramos el Cobre, Oxígeno, Plata, Mercurio, etc., la actividad de los seres vivos no depende solamente de la presencia de un solo elemento, sino de la combinación y actividad de varios. En una célula el 96% de ella está constituida por cuatro elementos básicos: Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O) y Nitrógeno (N). Además de estos elementos existen otros que aunque se encuentran en cantidades pequeñas son indispensables para el organismo, como el Calcio (Ca), Fósforo (P), Potasio (K), Azufre (S), Yodo (I), Sodio (Na), Cloro (Cl), Magnesio (Mg) y Cobre (Cu), formando casi un 3% del peso total. A todos estos elementos se les llama Biogénicos o Bioelementos, en virtud de que la vida depende de la complejidad de las reacciones mutuas de estos, los cuales suelen representarse por letras del alfabeto. A esta representación se le llama símbolos.

La mayoría de las sustancias encontradas en los minerales, vegetales y animales están formadas por combinaciones de átomos de varios elementos. Estas sustancias se llaman compuestos. Cada una de las combinaciones de átomos "pegados" fuertemente unos a otros es lo que constituye una molécula. Esto quiere decir que la partícula más pequeña de un compuesto es una molécula y ésta se puede dividir en sus elementos constituyentes. (fig. 13)

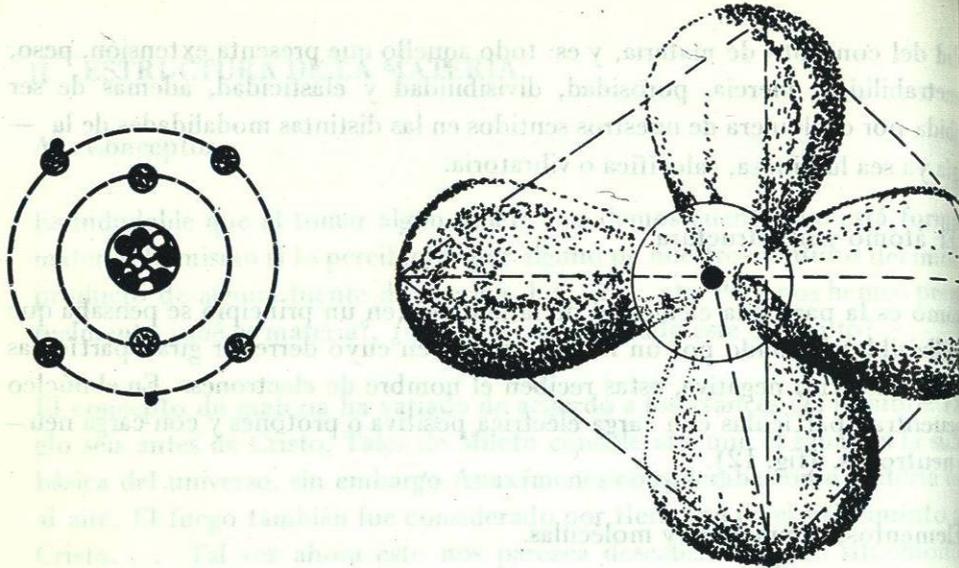


Fig. 12 Atomo de Rutherford y átomo de carbono tetraédrico.

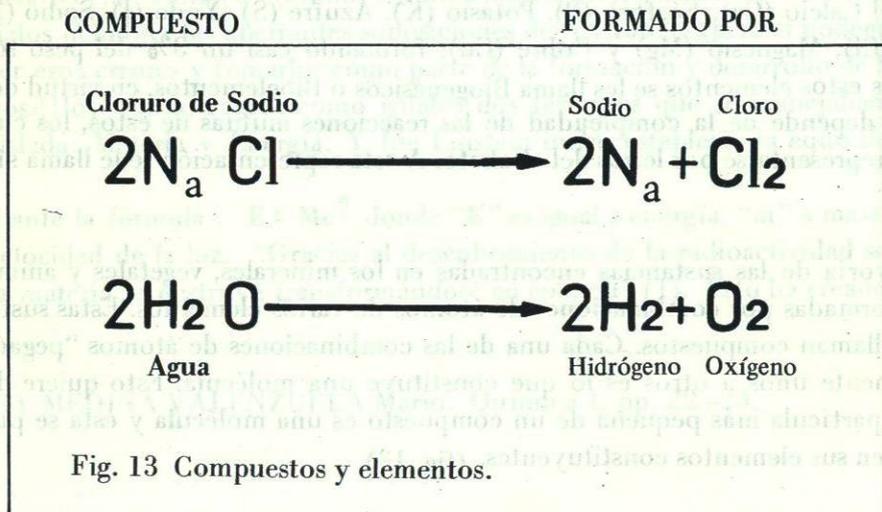


Fig. 13 Compuestos y elementos.

Los compuestos encontrados en las células se pueden agrupar en orgánicos e inorgánicos, siendo característica de los primeros la presencia de los elementos Carbono (C) e Hidrógeno (H); además de que numéricamente son mucho mayor que los segundos. Los inorgánicos no poseen en su estructura la combinación de los elementos arriba mencionados a excepción de el ácido carbónico (H_2CO_3) y los carbonatos.

D. Compuestos Inorgánicos.

En este grupo encontramos: el agua y las sales minerales, así como los ácidos y bases; sin embargo en esta unidad solo haremos mención de las dos primeras.

El mayor contenido de una célula lo constituye el agua y en los tejidos del hombre el porcentaje varía de un 20 a 85%, en otros organismos como en la medusa o el tomate alcanza hasta el 96% de su peso. La importancia de este compuesto para los seres vivos se manifiesta en las siguientes propiedades: "disolvente universal" y un gran "termoregulador"; la primera de estas propiedades es utilizada por las células para disolver tanto las sustancias alimenticias como los productos de desecho; la segunda permite a los seres vivos que no poseen mecanismos fisiológicos para regular su temperatura (plantas y animales de "sangre fría"), puedan perder o absorber calor con pequeñas variantes en su temperatura corporal. Además el agua es indispensable como lubricante; la encontramos en los líquidos del cuerpo donde un órgano está muy junto al otro y en las articulaciones donde hay roce entre los huesos.

Por otra parte las sales minerales constituyen un poco más de la cuarta parte de las sustancias sólidas de los organismos; se encuentran disueltas en el agua o depositadas en el espacio extracelular formando una matriz rígida. En este último caso se encuentran las sales de calcio, depositadas en los huesos y las de sílice que se depositan en las plantas. Entre las sales disueltas en los líquidos de los organismos están las de Sodio, Potasio, Magnesio y Fósforo.

E. Compuestos Orgánicos.

Las principales sustancias orgánicas de las que está formada una célula son: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos; los elementos constituyentes de estos compuestos son: C, H y O para los dos primeros, siendo la diferencia la mayor proporción de Oxígeno en los carbohidratos, en las proteínas aparecen más de los tres ya mencionados el Nitrógeno y generalmente el Fósforo y el Azufre. Los ácidos nucleicos contienen C, H, O, N, P. (fig. 14)

	Compuesto	Elementos Constituyentes
Principales compuestos orgánicos en los seres vivos	Carbohidratos	C, H, O.
	Lípidos	C, H, O.
	Proteínas	C, H, O, N, P.
	Ácidos Nucleicos	C, H, O, N, P.

Fig. 14. Compuestos orgánicos

I. Carbohidratos.

Estas sustancias tienen sabor dulce motivo por el cual también son conocidos con el nombre de azúcares o glúcidos y son encontrados tanto en animales como en los vegetales, siendo más abundantes en los segundos. Tomando en cuenta la constitución química, estos se dividen en tres grupos: Monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Los monosacáridos son los azúcares más sencillos; entre los más importantes se encuentra la glucosa, levulosa y galactosa que tienen como fórmula condensada $C_6H_{12}O_6$ aunque difieren en la disposición de sus átomos constituyentes.

La glucosa es el azúcar de uva llamado así por encontrarse en gran abundancia en dicha fruta, es el monosacárido más común hallándose normalmente en todos los vegetales y animales.

Los disacáridos son azúcares formados por la combinación de dos moléculas de monosacáridos, su fórmula es $C_{12}H_{22}O_{11}$, como ejemplo tenemos

el azúcar de caña o sacarosa, la lactosa y la maltosa.

Otras sustancias son cadenas de muchos monosacáridos, por lo que se les llama polisacáridos (Azúcares complejos). Los más comunes son cadenas lineales o ramificadas de moléculas de glucosa, por ejemplo el almidón, la celulosa, el glucógeno, las gomas y mucílagos. El almidón es componente común de las células vegetales; la celulosa se encuentra presente en la célula vegetal formando la pared externa que le sirve de sostén y el glucógeno que es llamado almidón animal, constituye una reserva alimenticia importante acumulada en el hígado y los músculos.

Para concluir diremos que los carbohidratos sirven en principio como combustible para brindar energía a los procesos metabólicos de la célula, al combinarse con otras sustancias orgánicas sirve como componente estructural de la célula y sus paredes.

Lípidos.

Son sustancias de gran importancia en la constitución del protoplasma y se encuentran con regularidad en todos los organismos. Están formados por C, H y O, pero se distinguen de los carbohidratos porque contienen en su molécula cantidades menores de Oxígeno. Son insolubles en agua pero pueden disolverse en alcohol caliente, cloroformo, gasolina y éter. Los principales lípidos son: las grasas, ácidos grasos, fosfolípidos y los esteroides. La importancia de estos compuestos es que actúan como sustancias de reserva y como componentes estructurales de las células, especialmente en las membranas celulares.

Proteínas.

En todos los organismos hay proteínas, algunas son iguales o parecidas, por eso es que presentan órganos más o menos semejantes, por ejemplo: ojos, extremidades, orejas, etc., es por ello que las características de los

diferentes seres vivos dependen de las propiedades de sus proteínas como las características de éstas dependen de su composición química.

Las proteínas son moléculas grandes compuestas de C, H, O, N, y a veces S y P. El elemento característico es el Nitrógeno. En la naturaleza existen millones de proteínas distintas, por ejemplo una bacteria contiene de 2,000 a 3,000 proteínas diferentes y el hombre cerca de 1,000. Los componentes más simples de las proteínas son llamados aminoácidos (ácidos aminados). Las investigaciones reportan un número de 20 aminoácidos, pero a pesar de este número tan reducido, cada proteína puede tener cientos o miles de ellos, y combinados en ciertas proporciones es posible una gran variedad de moléculas protéicas. Cada uno de los aminoácidos que se encuentran formando a las proteínas se caracterizan por tener en su estructura dos grupos: uno llamado Amino ($-NH_2$) y otro llamado carboxilo ($-COOH$), por eso, cuando los aminoácidos se disponen para formar una proteína lo hacen en tal forma que permite que el grupo amino de uno, con el grupo carboxilo del otro, mediante un enlace llamado enlace peptídico. (fig. 15).

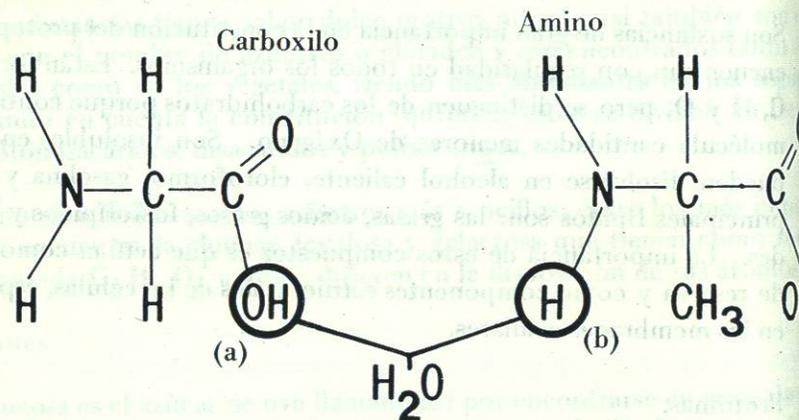


Fig. 15. Unión lineal de un grupo amino con un grupo carboxilo formando un puente peptídico.

De tal manera que los factores determinantes en el tipo de proteína son la presencia o ausencia de cada uno de los aminoácidos diferentes, el número de veces que estén presentes y los lugares específicos que ocupen en la cadena protéica. Esto permite establecer que los constituyentes protéicos son característicos de cada especie.

De los 20 aminoácidos que existen, algunos son sintetizados por la célula a partir de carbohidratos. Otros se obtienen de las proteínas que se ingieren como alimento. Algunos de ellos son: Lisina, Acido glutámico, Triptófano, Alanina, Leucina, Tirosina, Valina, Histidina, Cistina, Arginina, Cisteína, Metionina, Prolina, Serina, Treonina, Tironina, Isoleucina y Glutamina.

La importancia de las proteínas reside en el actuar como componentes estructurales de las células y en menor grado como combustibles para producción de energía.

Acidos Nucléicos.

Los ácidos nucleicos son moléculas complejas, mayores que las de casi todas las proteínas. Se les da este nombre por su presencia en el núcleo, son conocidos dos tipos: el ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico). (fig. 16).

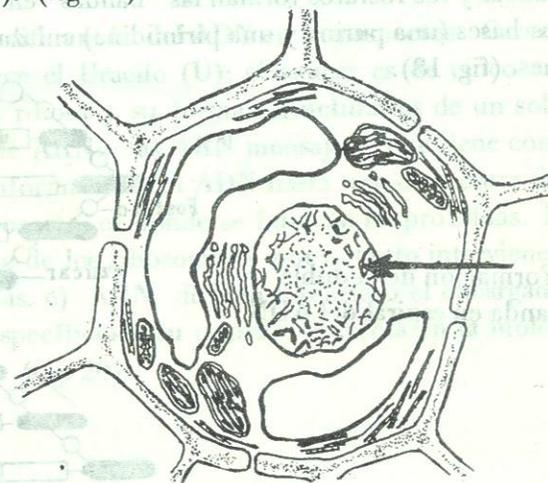


Fig. 16. Núcleo lugar donde se encuentran los ácidos Nucléicos.

Al revisar las moléculas del ADN se encontró que están formados por componentes básicos: un azúcar de cinco carbonos o desoxirribosa, un grupo fosfórico y bases nitrogenadas; en esta última se han encontrado cuatro tipos: dos purinas que son la Adenina (A) y Guanina (G) y dos pirimidinas, la Citosina (C) y Timina (T). Cuando estos componentes se unen forman primero un nucleótido, de tal manera que el DNA se constituye por una serie de estos. (fig. 17).

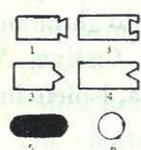


Fig. 7a. Elementos moleculares que integran el DNA.
 Purina: 1) Adenina (A)
 2) Guanina (G)
 Pirimidinas: 3) Timina (T)
 4) Citosina (C)
 Azúcares:— 5) Desoxirribosa
 6) grupo fosfato

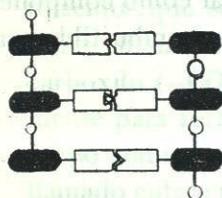


Fig. 7c. Unión entre las bases nitrogenadas:
 CITOSINA — GUANINA
 TIMINA — ADENINA
 — Puentes de H

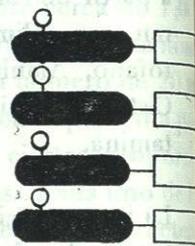


Fig. 7b. Unión de estos moleculares para formar nucleótidos.

Fig. 17. Componentes del Acido Desoxirribonucleico.

Estructuralmente el ADN se puede comparar con una escalera de caracol donde el azúcar y los fosfatos forman las "bandas" en espirales de los escalones y dos bases (una purina y una pirimidina) enlazadas entre sí, forman los escalones. (fig. 18).

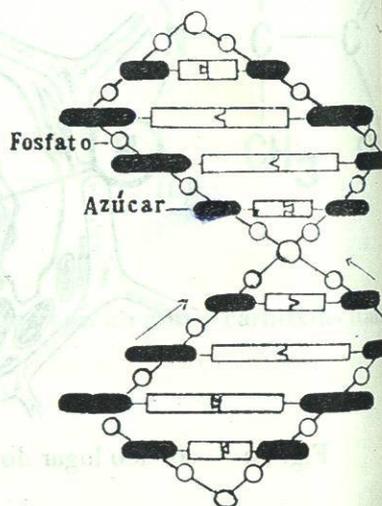


Fig. 18. Formación de la doble banda en espiral del ADN.

La unión de las purinas y pirimidinas para la formación de los nucleótidos se lleva a cabo en los enlaces Hidrógeno, y están dispuestos de tal manera que solamente se puede unir la adenina con la timina (A-T) y la citosina con la guanina (C-G). (fig. 19).

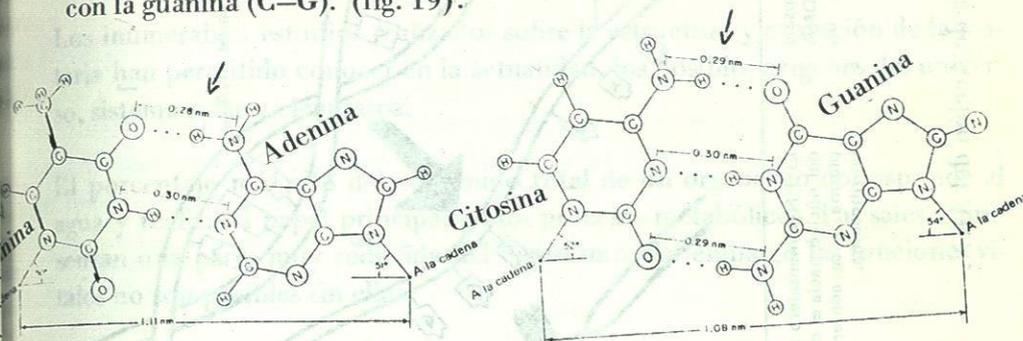


Fig. 19. Enlaces de la Adenina con la timina y de la citosina con la guanina.

La molécula de ADN realiza las funciones de: Producir moléculas de ADN que no son más que un duplicado perfecto de las cadenas originales; y la de servir de molde para la formación de otro ácido nucleico, el ARN, el cual pasa al citoplasma celular llevando la información del ADN.

El ARN se diferencia del ADN en tres aspectos: Carece de timina y en su lugar aparece el Uracilo (U); el azúcar es de cinco carbonos y recibe el nombre de ribosa y su forma estructural es de un solo cordón. Existen tres tipos de ARN: a) ARN mensajero, que tiene como función el transportar la información del ADN hasta una estructura del citoplasma denominada ribosoma; es donde se fabrican las proteínas. b) ARN ribosómico forma parte de los ribosomas y por lo tanto interviene en la formación de las proteínas. c) ARN de transferencia o el encargado de llevar los aminoácidos específicos a su posición correcta en la molécula de proteína en formación. (fig. 20).

RESUMEN

Los innumerables estudios realizados sobre la estructura y evolución de la materia han permitido conocer en la actualidad, los posibles orígenes del universo, sistema solar y elementos.

El porcentaje más alto del contenido total de un organismo corresponde al agua y realiza el papel principal en los procesos metabólicos. Las sales representan una parte muy reducida del organismo, sin embargo las funciones vitales no son posibles sin ellas.

Los carbohidratos son la principal fuente de energía, las grasas son productos nutritivos de reserva, participando activamente en el metabolismo de los animales; las proteínas constituyen la fuente estructural, los ácidos nucleicos proporcionan la transferencia hereditaria reservada en estructuras celulares designadas como cromosomas.

Esperemos que la información dada en esta unidad te de una mayor visualización del universo donde vives, al mismo tiempo que sirva para comprender la importancia que representan las partículas más pequeñas que en sí constituyen la estructura de la materia.

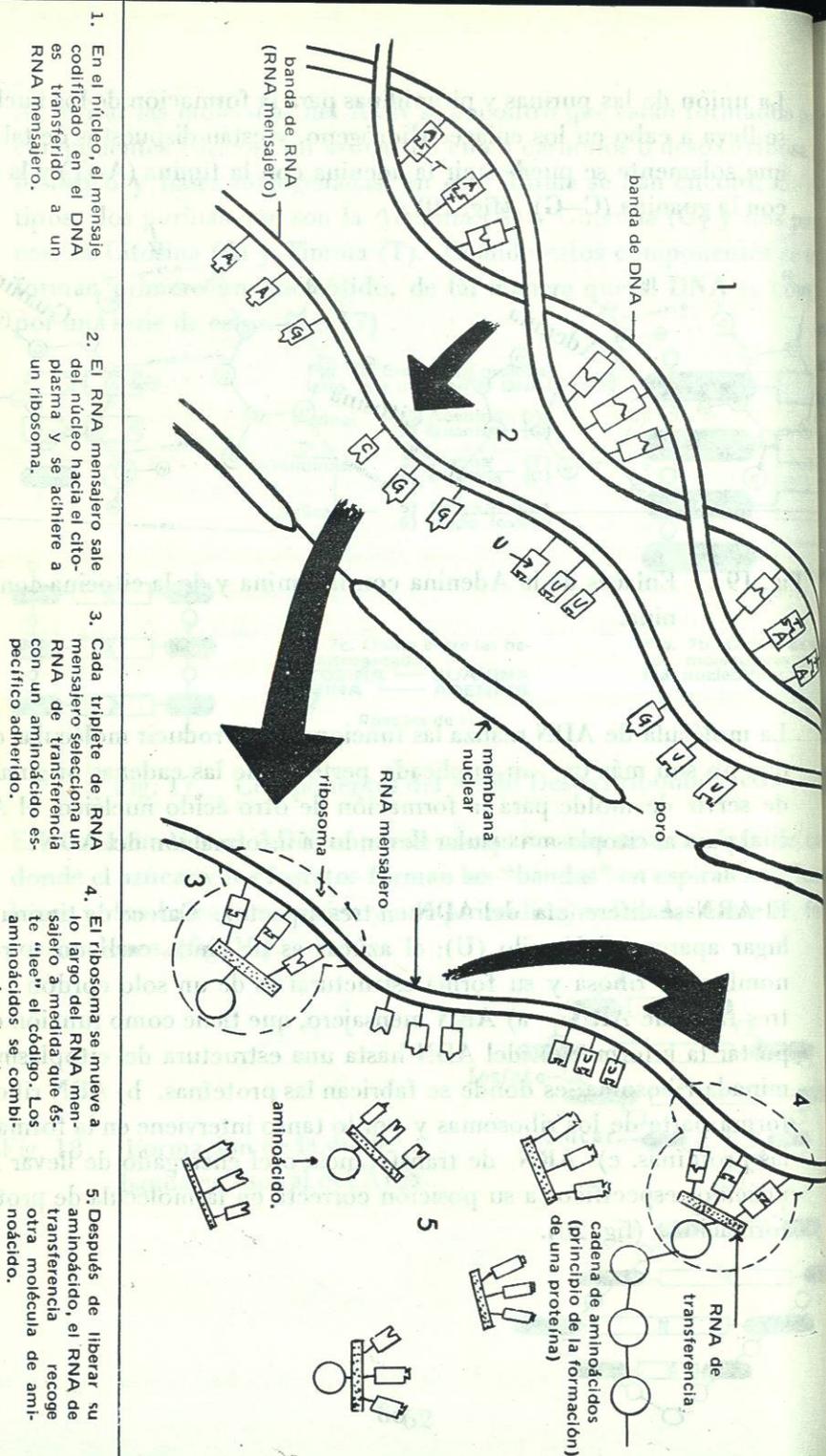


Fig. 20. Secuencia de Acción del ARN.

ANEXO No. 1

PRESENTACION DE MATERIAL.

INFORMACION:

Una vez que conoces el microscopio y sabes su manejo y conservación, es demente familiarizarte con el mínimo de material indispensable para llevar a prácticas elementales que te auxilien en el reforzamiento de los conocimientos teóricos.

OBJETIVOS:

1. Conocer los principales utensilios que se emplean en un laboratorio de enseñanza de la Biología.
2. Aprender el uso de estos materiales.

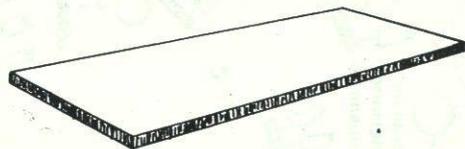
MATERIAL:

Todos los recipientes y aparatos de que se disponga en el laboratorio.

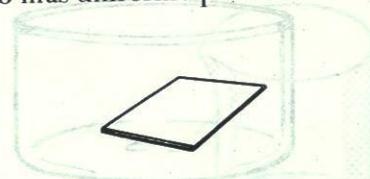
PROCEDIMIENTO:

Se tomarán cada uno de los utensilios mostrados y se compararán con los siguientes esquemas.

1. Porta-objetos: Vidrio alargado de una calidad especial, que como su nombre lo indica, en él se colocará lo que se quiere observar.



Cubre-objetos: Vidrio cuadrado muy delgado con una refringencia especial; se utiliza para proteger lo que se quiere observar y, además, para formar una superficie lo más uniforme posible.



Frasco gotero. De vidrio oscuro provisto de un cuenta gotas, su capacidad varía según el uso.



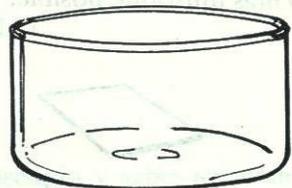
Mortero: Recipiente de porcelana utilizado para triturar el material necesario.



Caja de Petri: Recipiente de vidrio refractario formado por dos tapas que insertan una sobre la otra, utilizado para medios de cultivo.



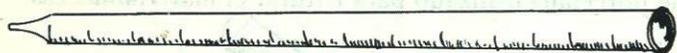
6. Cristalizador: Recipiente de vidrio hondo, refractario, (no siempre)



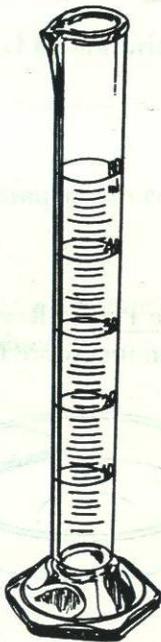
7. Vidrio de reloj: En forma de plato extendido de vidrio refractario.



8. Pipeta graduada: Para medir líquidos con precisión.



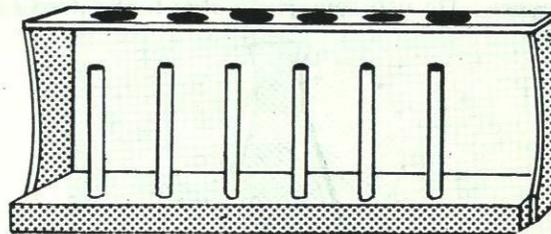
9. Probeta graduada:
Para medir líquidos en
cantidades medianas.



Vaso de precipitado: Recipiente en forma de vaso graduado; su tamaño varía según las necesidades.



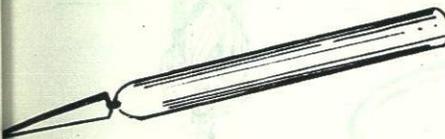
Gradilla: De madera o metal, se utiliza para colocar los tubos de ensayo.



Tubo de ensayo: De vidrio refractario de diferentes capacidades.



Aguja enmangada: (estilete).



Asa de platino:

