

ELEMENTOS FORMADORES DE LA MATERIA VIVA.

Enormes dificultades se han encontrado para estudiar este tema. En la actualidad se tienen muchos datos que pueden aclarar el problema de la constitución química de la materia viva. Para estudiar este punto se disponen procedimientos analíticos en los que la Física y la Química han aportado valiosa información.

El análisis químico de la materia viva llevada hasta el último extremo, muestra que está formada de un limitado número de elementos químicos que se conocen como bioelementos o elementos formadores de la materia viva. Estos elementos químicos no están aislados, sino formando compuestos de dos clases: inorgánicos y orgánicos, los cuales están presentes en la célula.

El protoplasma es un complejo de átomos, iones, moléculas y partículas coloidales de muchos tamaños, organizados para construir múltiples subsistemas estructurales y funcionales y determinar las características de un sistema viviente: la célula. El análisis de ese sistema muestra que está formado por numerosas clases de átomos, según sea la célula o tejido de procedencia y el medio químico externo al cual están expuestos. En algunos casos pueden encontrarse 65 o más de los 92 elementos naturales conocidos, mientras que en otros solamente pueden determinarse 30.

Actualmente se conocen unos 20 elementos esenciales para la estructuración y funcionamiento normal del protoplasma. Estos incluyen: Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrogeno (N), Fósforo (P), Azufre (S), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Cloro (Cl), Potasio (K), y sodio (Na); los cuales se hallan en cantidades relativamente grandes en la mayor parte de los organismos estudiados. Además existen pequeñas cantidades

de Iodo (I), Bromo (Br), Molibdeno (Mo), Cobalto (Co), y Selenio (Se). El hecho de que otros elementos estén presentes en el protoplasma no demuestra que sean necesarios y algunos -mas de forma accidental se hallan en ciertos tejidos, órganos, o en formaciones especiales tanto de animales como de vegetales.

COMPUESTOS : La mayoría de los elementos que integran el protoplasma, se presentan formando compuestos que van desde moléculas pequeñas hasta partículas coloidales grandes.

Para comprender los fundamentos Físicos y Químicos del protoplasma, es necesario conocer la estructura y propiedades de estas sustancias tal y como se presentan en la célula.

a).- SUBSTANCIAS ORGANICAS .- Actualmente la clave de muchos de nuestros conocimientos acerca del metabolismo, crecimiento, reproducción y respiración, reside principalmente en tres compuestos orgánicos que integran la estructura y la actividad del protoplasma, carbohidratos, grasas y proteínas.

CARBOHIDRATOS.- Substancias constituidas por Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, se encuentran tanto en vegetales como en animales, con mayor abundancia en los primeros. Tomando en cuenta su composición química, se dividen en MONOSACARIDOS , DISACARIDOS Y POLISACARIDOS (fig 3-1)

Los Monosacáridos más importantes son las hexosas: Glucosa, Levulosa y Galactosa. La Glucosa es el azúcar de uva, llamada así por encontrarse en gran abundancia en dicho fruto; la Levulosa se encuentra en menor cantidad y la Galactosa es un azúcar de transformación, que proviene del desdoblamiento de un disacárido (Lactosa). Como propiedades de los Monosacáridos se citan las siguientes:

- 1.-Dan un color rojo ladrillo con el licor de FEHELING.
- 2.-Fermentan con levadura de cerveza trans formándose en alcohol etílico y anhídrido de carbono o dióxido de carbono.

Los principales Disacáridos son: La Sacarosa o azúcar de caña siendo muy abundante en el betabel, remolacha, nabo, sandía, zanahoria; melón y papaya; La Lactosa y la Maltosa que proviene del desdoblamiento del almidón. La Sacarosa se forma de una molécula de Glucosa y una molécula de Levulosa; La Lactosa a su vez por una molécula de Glucosa y otra de Galactosa, y la Maltosa de dos moléculas de Glucosa.

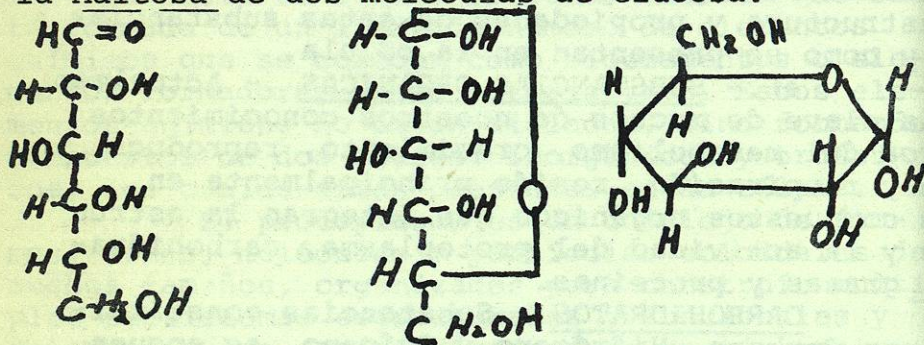


fig 3-1 a).- Monosacáridos (D-Glucosa $C_6H_{12}O_6$), distintas formas como se puede presentar un Monosacárido.

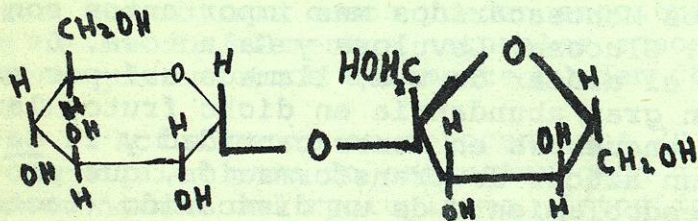


fig 3-1 b).- Disacáridos (Sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$)

Las principales propiedades de los Disacáridos son:

- 1.- La Sacarosa no reduce el licor de FEHELING, La Lactosa y la Maltosa sí lo hacen.
- 2.- La maltosa y Sacarosa fermentan con la levadura de cerveza, trans formándose en alcohol etílico y anhídrido carbónico, la Lactosa no fermenta con levadura de cerveza.

Los Polisacáridos son carbohidratos formados por la unión de varias moléculas de Monosacáridos con la eliminación de moléculas de agua. Entre los mas conocidos se encuentran el Almidón, el Glucógeno y la Celulosa. El Almidón es una sustancia muy abundante en los vegetales especialmente en frutos, raíces y semillas; El Glucógeno se le ha llamado almidón animal por encontrarse concentrado principalmente como reserva en el hígado y músculos de los mamíferos, aunque también existe en algunos vegetales; La Celulosa es otro constituyente importante de los vegetales sobre todo a nivel celular pues participa en la formación de la pared celular. Se incluyen además entre los polisacáridos a las gomas y mucílagos.

LIPIDOS.- Son sustancias de gran importancia en la constitución del protoplasma y se encuentran con regularidad en todos los organismos. Comprende los Lípidos simples (grasas o aceites coras y esteroides) y lípidos complejos (fosfolípidos y glucolípidos) son sustancias sólidas, semisólidas o líquidas a la temperatura ordinaria, constituyen sustancias de reserva que se guardan por las células y que se consumen por las mismas durante sus funciones.

PROTEINAS.- Las proteínas son sustancias naturales formadas por la condensación de aminoácidos diferentes. Se les llama también sustancias protéicas o albuminoides, son los compuestos que forman la parte esencial de toda materia viva, no faltando, por lo mismo, en ninguna célula, son sustancias de estructura química compleja, en su constitución se encuentran Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Azufre, y en ocasiones el Fósforo. La molécula de una proteína está formada por una serie de ácidos aminados (aminoácidos), contándose entre ellos: Leucina, Tirosina, Valina, Alanina, Histidina, Cistina, Triptófano etc. los cuales permanecen unidos gracias a los enlaces peptídicos.

SUBSTANCIAS INORGANICAS.- Entre las combinaciones químicas que integran los organismos, la parte principal en cuanto al peso, corresponde al agua (H-O-H), que alcanza un promedio de 70 a 80 %, en el cuerpo de un hombre adulto al agua constituye 2/3 partes de su peso. En diferentes órganos la cantidad de agua puede sufrir grandes oscilaciones, ejem. el cerebro contiene el 75% los riñones el 83% etc.

Al agua le corresponde un importante papel en los procesos vitales, principalmente físicas y químicas, tales como el disolver fácilmente muchas sustancias, ser un dipolo de constante dieléctrica elevada, neutro y de escasa viscosidad cuando líquida, transparente a la luz, elevada tensión superficial, actúa como estabilizador de temperaturas etc.

Las sales minerales constituyen de un 2 al 5 % del peso seco de los cuerpos vivos. es especialmente importante el papel que desempeñan las sales en el desarrollo y crecimiento de los organismos jóvenes, ejem; sin una cantidad suficiente de sales de potasio, fósforo y calcio es

imposible la formación del esqueleto. El potasio, calcio, fósforo, magnesio, fierro y azufre son también necesarias para la existencia de los vegetales.

La presión osmótica de los líquidos en los tejidos, es determinada por la concentración de partículas (soluto de átomos, moléculas de sales minerales) por unidad de volumen del solvente.

PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE LA MATERIA VIVA.

INTRODUCCION.- El universo está constituido de materia y energía. La materia tiene masa y por consiguiente ocupa un lugar en el espacio, la atracción de la materia hacia otro cuerpo se efectúa por la llamada fuerza de gravedad. El peso es una expresión cuantitativa de esta fuerza de atracción entre cualquier objeto de materia y un cuerpo de referencia tal como el planeta Tierra. La materia tiene peso por consiguiente.

Toda materia está formada de partículas en continuo movimiento vibratorio llamadas moléculas; este concepto explica el comportamiento de muchas sustancias ordinarias y de numerosos procesos. En este capítulo se estudiará algunas de las numerosas propiedades físicas y químicas de la materia viva.

DIFUSION.- El concepto de difusión o sea la distribución de las sustancias por movimientos al azar es muy importante en la Biología. La difusión (fig 3-2) es el paso espontáneo de moléculas de una zona de mayor concentración a otra de menor concentración.

En grandes concentraciones hay mayor número de moléculas y por lo tanto, mayores probabilidades de moverse hacia donde hay menos. El equilibrio se logra cuando las moléculas han alcanzado una distribución uniforme. El equilibrio es un es-

tado dinámico en el que no hay movimiento dirigido de las moléculas, puesto que el número de moléculas que se desplaza en una dirección, es igual al de moléculas que se mueven en dirección opuesta.

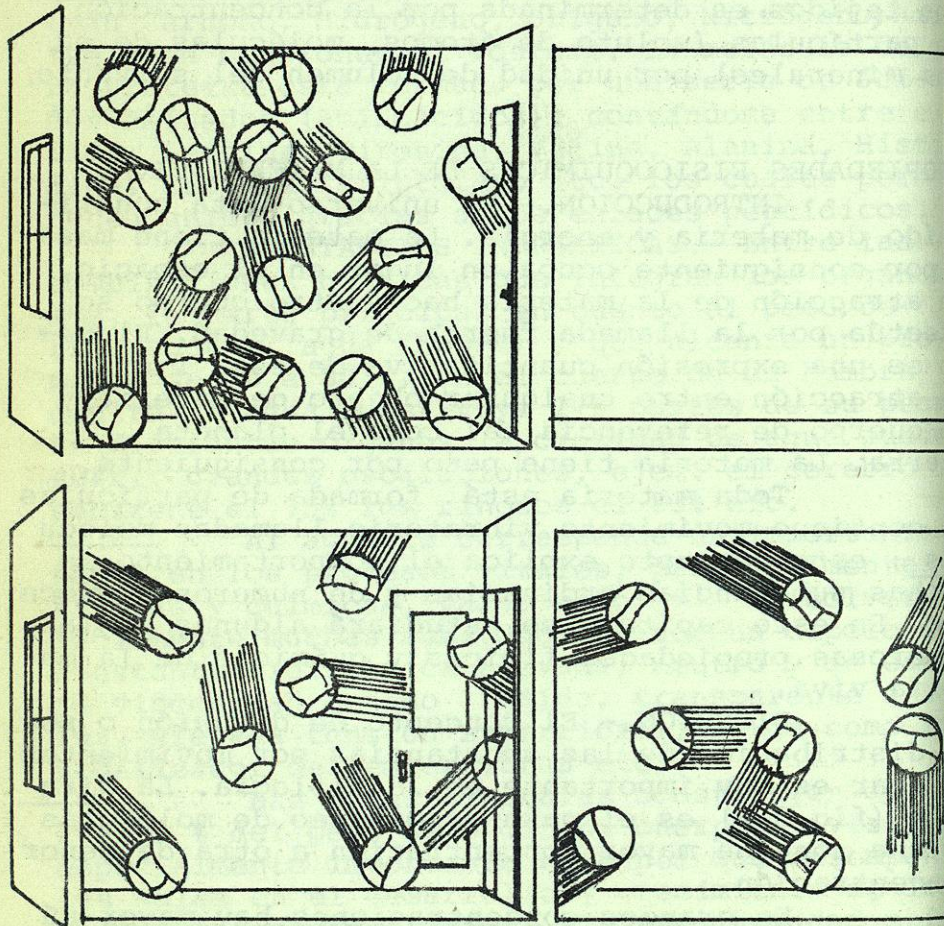


fig. 3-2 Modelo de Difusión, esquematizando pe lotas de basketball representando las moléculas. (tomado de Nason 3a ed.).

Difusión en los gases.- La respiración o intercambio gaseoso entre el organismo y el medio, depende de la difusión de los gases. De acuerdo con la teoría cinética de los gases, las moléculas de un gas poseen un movimiento constante al azar y por consiguiente se separan unas de otras hasta donde lo permita el recipiente, el choque constante de las paredes del recipiente por las moléculas gaseosas que contienen da lugar a la presión de ese gas. Es importante conocer también la difusión de un gas en un líquido por ejem. el oxígeno en la sangre.

Difusión en los líquidos.- Como las moléculas de un gas, las de un líquido o también sustancias disueltas están en movimiento constante, aunque aquí los movimientos son frenados por la atracción ejercida por las moléculas unas sobre otras.

La sustancia en solución se llama soluto y el medio en el cual está disuelta solvente, siendo éste más frecuentemente el agua. La difusión tiende a establecer una igual concentración de las moléculas o un equilibrio aunque debe tenerse presente que las partículas disueltas siguen en movimiento. La difusión desempeña un papel importante en el paso de sustancias de la sangre a la célula y de productos celulares en dirección opuesta.

Osmosis y presión osmótica.- Una membrana celular permite que algunos materiales pasen a través de ella o la penetren más fácilmente que otros. Una membrana con estas características es una membrana selectivamente permeable (semipermeable) por ejem. el agua pasa casi siempre libremente por las membranas celulares. el paso de las moléculas a través de las membranas celulares se encuentra condicionada a los siguientes factores: a).- Al tamaño del ion o molécula