

...debe ser...
...debe ser...
...debe ser...

...debe ser...
...debe ser...
...debe ser...

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...
11. ...
12. ...
13. ...
14. ...
15. ...
16. ...
17. ...
18. ...
19. ...
20. ...

...debe ser...
...debe ser...
...debe ser...
...debe ser...
...debe ser...

...debe ser...
...debe ser...
...debe ser...

CAPÍTULO XIV. FISIOLOGIA Y REPRODUCCIÓN DE ORGANISMOS SIMPLES.

Las células para poder seguir viviendo deben de aprovisionarse de materias primas; tales son, en células animales: los carbohidratos, agua y demás nutrientes; en células vegetales, agua y sales minerales; por lo cual para dicho aprovisionamiento son necesarios ciertos mecanismos para la integración a la célula de dichos materiales, que son la fuente de energía para todas las actividades celulares, y que a la vez son degradados y vertidos al exterior como desechos celulares.

Estos fenómenos de integración de materiales, obtención de energía y expulsión de desechos implica una serie de mecanismos conocidos como *transporte celular*.

14-1 TRANSPORTE CELULAR.

DIFUSIÓN.
Las propiedades de las sustancias implica el movimiento molecular; en dichas sustancias puestas en un medio en que exista una diferencia de concentraciones se observa un movimiento molecular de las regiones de mayor concentración a las de menor concentración hasta igualar concentraciones. Dicho fenómeno es conocido como *difusión*.

El fenómeno de difusión en las células es de vital importancia, porque en células que viven en un medio acuoso, el oxígeno es necesario para su respiración penetrando por *difusión* al interior a la vez que el CO₂ sale al exterior. El oxígeno del agua penetra mientras la concentración del oxígeno dentro de la célula sea menor que en el exterior.

Se pueden aclarar 3 puntos importantes de la difusión:

- 1º La difusión de una sustancia es un proceso independiente de cualquier otra sustancia.
- 2º Las sustancias se difunden de la mayor a la menor concentración; la diferencia de concentración entre las regiones se llama "gradiente de concentración".
- 3º La difusión de 2 sustancias diferentes se puede efectuar al mismo tiempo y en la misma célula en sentido contrario.

La difusión no requiere por parte de la célula gasto de energía, ésta se debe al constante movimiento de las moléculas y de los iones de todas las sustancias. (Fig. 14-1).

LA MEMBRANA PLASMÁTICA.

Puesto que la membrana plasmática rodea completamente la célula, es evidente que las sustancias que se difunden hacia dentro o hacia afuera de la célula deben pasar a través de ella. Sin embargo, algunas moléculas pueden pasar y otras no a través de la membrana. A estas membranas se les llama membranas *semipermeables* o membranas *permeables selectivas*. Lo que hace que la membrana sea semipermeable es que está constituida por dos capas delgadas de proteínas y que entre ellas hay una capa delgada de grasa. La membrana, aparentemente, tiene aberturas o *poros* muy pequeños, algunos demasiado pequeños para ser vistos con el microscopio. Estos poros son lo suficientemente grandes para permitir que las moléculas pequeñas pasen a través de ellos, pero no lo suficiente para permitir el paso de moléculas grandes. Así, la membrana es permeable a las moléculas pequeñas, tales como las del agua, oxígeno, bióxido de carbono, azúcares simples, como la glucosa; y a iones de sales minerales, ácidos y bases. Es impermeable a las moléculas más grandes, como por ejemplo las de almidones, proteínas, grasas, ácidos nucleicos y aun azúcares como la sacarosa. Sin embargo,

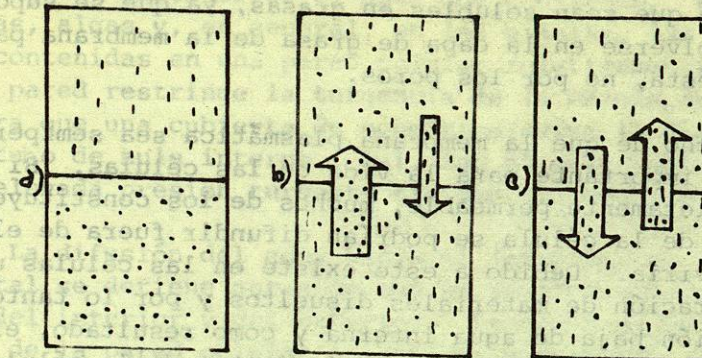


Fig. 14-1. Mecanismo de Difusión.

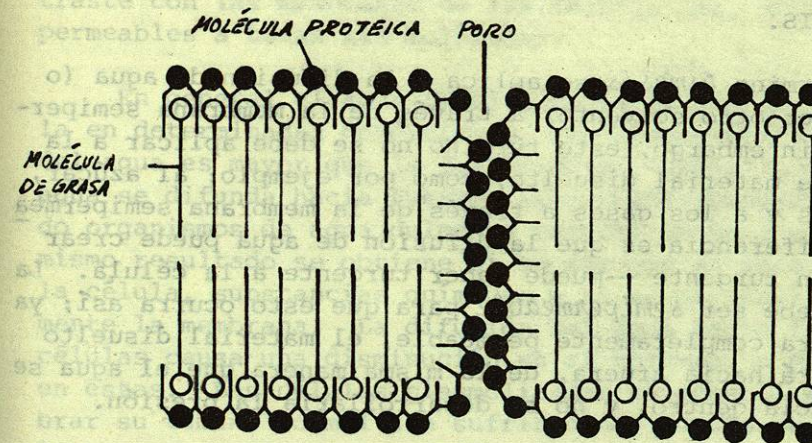


Fig. 14-2. Estructura Molecular de la Membrana Plasmática.

algunas moléculas grandes pueden pasar a través de la membrana, siempre que sean solubles en grasas, ya que se supone que al disolverse en la capa de grasa de la membrana pasan a través de ésta, no por los poros.

El hecho de que la membrana plasmática sea semipermeable es muy importante para la vida de las células. Si ésta fuera completamente permeable, muchos de los constituyentes esenciales de la célula se podrían difundir fuera de ella y no sobreviviría. Debido a esto existe en las células una alta concentración de materiales disueltos y por lo tanto, una concentración baja de agua interna y como resultado, el agua puede continuar difundiéndose hacia dentro de la célula. Esto no sólo provee agua que pueda ser usada en varios procesos, como en la fotosíntesis y la digestión sino que además conserva la turgencia celular o hinchazón. Una célula que no esté turgente y sin un adecuado contenido de agua no puede funcionar bien. (Fig. 14-2).

ÓSMOSIS.

El término *ósmosis* se aplica a la difusión de agua (o de cualquier otro solvente) a través de la membrana semipermeable. Sin embargo, este término no se debe aplicar a la difusión de material disuelto, como por ejemplo: al azúcar, a las sales y a los gases a través de la membrana semipermeable. La diferencia es que la difusión de agua puede crear una presión turgente —puede hacer turgente a la célula. La membrana debe ser *semipermeable* para que esto ocurra así; ya que si fuera completamente permeable, el material disuelto se difundiría hacia afuera, de la misma manera que el agua se difunde hacia dentro, y no se desarrollaría la presión.

Generalmente la concentración de agua es mayor en el exterior que en el interior de la célula y se corre el riesgo de que se difunda más agua de la necesaria hacia dentro. Si esto sucediera, la célula crecería de volumen, la membrana plasmática al dilatarse se podría romper y causar la muerte de la célula. En algunos protozoos como *amiba* y *paramecio* se evita esto por la formación de unas *vacuolas contráctiles*,

éstas recogen el agua y se rompen a intervalos regulares descargando al exterior el agua que contienen. En las bacterias, algas y, en general, en las plantas, las células están contenidas en una pared celular relativamente rígida. Esta pared restringe la turgencia de la célula, de la misma manera que una cubierta de neumático evita la dilatación del tubo de hule interno. Así, las plantas pueden tener una elevada presión turgente sin que sus células se rompan.

La difusión del agua hacia el interior de una célula vegetal se detiene antes de que se igualen las concentraciones del interior y del exterior. La razón es que la presión de la pared celular origina un aumento de actividad en las moléculas de agua del interior de la célula. Aunque estas moléculas no alcancen la concentración del exterior se mueven con mayor fuerza. Así, a determinada presión turgente, ocurre como si las moléculas de agua se estuvieran moviendo en el interior, de la misma manera que se están moviendo fuera de la célula y por consiguiente, se detiene la difusión. Note también que las paredes celulares en contraste con las membranas de las células son, generalmente, permeables a todas las moléculas.

En general el agua se difunde hacia *dentro* de la célula en determinadas condiciones, la concentración interior del agua es mayor que la del exterior, dando lugar a que el agua se difunda hacia fuera. Esto sucede generalmente cuando organismos de agua dulce se colocan en agua salada. El mismo resultado se obtiene si se agregan al agua, que rodea la célula, sustancias químicas y no se permeabiliza rápidamente la membrana. La difusión del agua hacia fuera de las células causa una disminución en el volumen, o *plasmólisis* en éstas. Las células plasmolizadas en general pueden recobrar su tamaño normal sin sufrir daños cuando se les coloca, lo antes posible, en una solución con mayor concentración de agua. (Fig. 14-3)

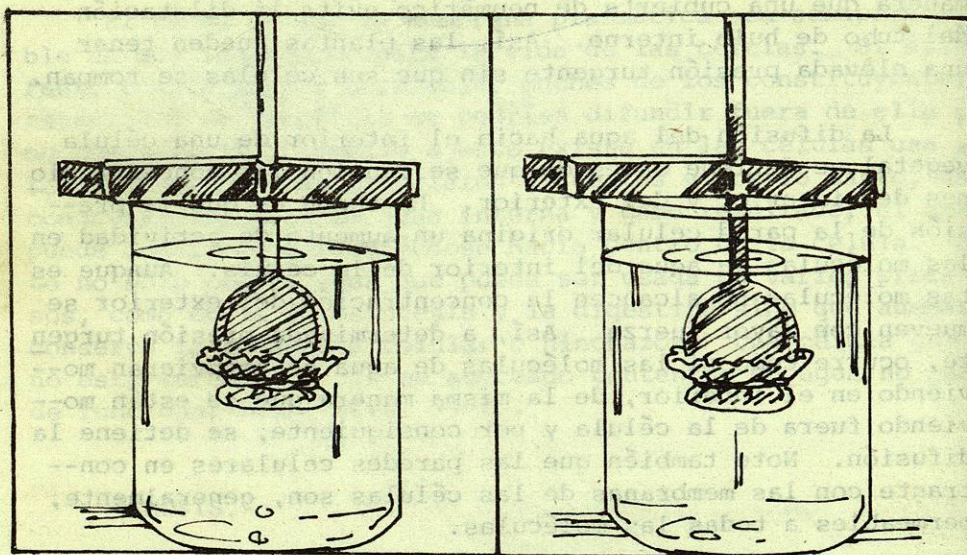


Fig. 14-3. Para demostrar la ósmosis se coloca una membrana semipermeable sobre un embudo de vidrio, que se llena con una solución de azúcar en agua colorada. Se sumerge el embudo en el vaso, que sólo contiene agua, ésta empieza a difundirse a través de la membrana. En la fig. de la derecha, el tenue color del agua en el vaso demuestra que el agua se ha difundido a través de la membrana del embudo al vaso. También notaremos que el agua ha subido en el embudo. La concentración en el embudo era originalmente menor que en el otro lado de la membrana. Así, se va estableciendo el equilibrio en ambos lados de la membrana, la mayor cantidad de agua se difundirá hacia el interior del embudo.

TRANSPORTE ACTIVO.

Los iones de sales minerales entran en las células aunque su concentración interior sea mayor que en el exterior. Esto sería imposible si sólo interviniera el proceso de difusión. Los iones se mueven por medio del *transporte activo*. Esto requiere energía de la célula. Varios experimentos han mostrado que si se reduce la velocidad de respiración, también se reduce la del transporte activo a través de la membrana. Parece que la energía para efectuar el transporte activo la proporciona el ATP de la respiración, pero aún no está claro como para saber cómo actúa el ATP; es posible que alguna especie de moléculas "transporte" ayuda a los iones a cruzar la membrana celular. Si una célula muere los iones que se habían acumulado en ella, por transporte activo, inmediatamente se empiezan a difundir hacia fuera.

La concentración de algunos iones es mayor que la de otros. Por ejemplo, los iones de potasio, calcio, magnesio, y cloro, generalmente se encuentran en mayor concentración dentro de la célula que fuera de ella. En cambio, los iones de sodio, en general, están menos concentrados dentro de la célula que fuera. Cuando esto sucede, se usa energía para mover esos iones hacia fuera de la célula, más que para moverlos hacia dentro. Este mecanismo se llama *bomba de sodio*.

Es posible que los azúcares y otros solutos sean introducidos a la célula, a veces, por transporte activo más bien que por difusión. Esto no es muy seguro. De vez en cuando los biólogos aportan evidencias sugiriendo que el agua puede ser absorbida por el transporte activo, pero lo más probable es que el agua entre a la célula generalmente (no siempre) por ósmosis, más bien que por la energía de la respiración. (Fig. 14-4).

a) Explique el fenómeno de difusión.

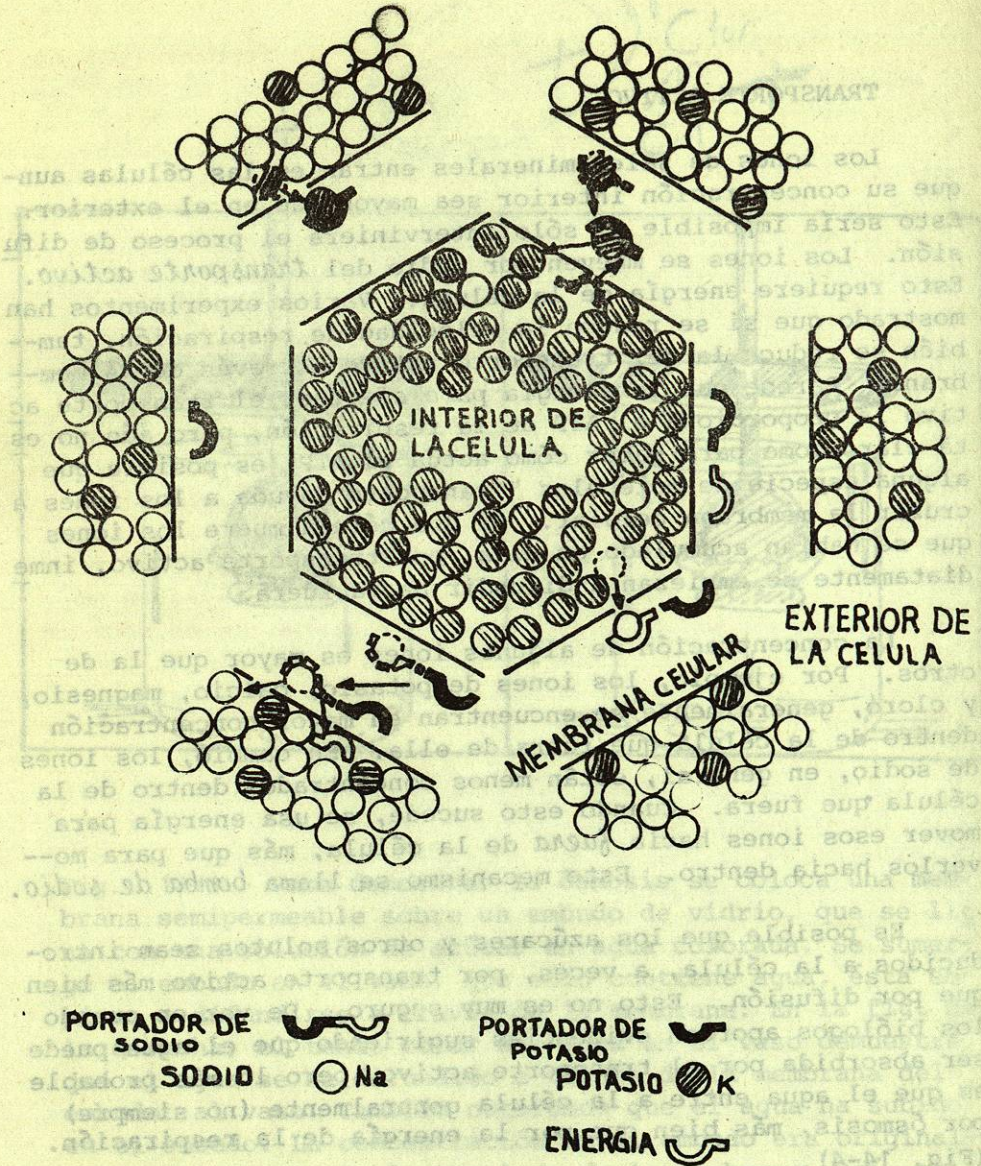


Fig. 14-4. Este diagrama representa la bomba de sodio, que es un mecanismo posible para la explicación del transporte de los iones de sodio y potasio a través de la membrana celular.

b) Explique la estructura y función de la membrana plasmática.

c) Explique el fenómeno de Osmosis.

d) Explique el transporte activo.

14-2 REPRODUCCIÓN DE ORGANISMOS SIMPLES.

Una de las características de la materia viva es su facultad para autoperpetuarse; que gracias a esta característica podemos decir que existe vida. Es difícil dar una definición de lo que es vida, más bien en vez de definir la vida lo que hacemos es mencionar características de los sistemas vivientes; que como ya dijimos su facultad de autoperpetuarse permite la continuidad de este extraordinario fenómeno conocido como *vida*. Si los sistemas vivientes no presentaran esta facultad de autoperpetuarse, es decir, de *reproducirse*; concepto empleado para mencionar la actividad de lo vivo para "hacer más de lo mismo"; la vida no sería posible.