

DIFUSIÓN

La **difusión** es el flujo neto de moléculas desde una región de alta concentración a una región de baja concentración. Esta diferencia en la concentración de una sustancia en el espacio se denomina **gradiente de concentración**. La difusión se debe al movimiento aleatorio de las partículas. Este fenómeno fue observado por primera vez por Robert Brown en 1827 y se llama **movimiento browniano**. Todos los objetos en movimiento tienen **energía cinética** o energía de movimiento. Las partículas de materia se mueven en líneas rectas hasta que colisionan con otras partículas.

Después de colisionar, las partículas se reblanecen, se mueven en línea recta hasta la siguiente colisión. No hay pérdida de energía. La difusión continuará hasta que no haya un gradiente de concentración .



Figura 1: Difusión de moléculas. El movimiento aleatorio de soluto (partículas disueltas) y solvente (moléculas de agua) dará como resultado una solución distribuida uniformemente

En difusión, las moléculas se mueven aleatoriamente colisionando entre sí hasta que se distribuyen uniformemente. Por ejemplo, si uno pone una cucharadita de un tinte púrpura, permanganato de potasio, en un vaso de precipitados con agua, entonces las moléculas de tinte o soluto (moléculas disueltas) colisionarán aleatoriamente con las moléculas de agua o solvente. Estas colisiones aleatorias dentro de la solución dispersarán las moléculas de soluto y solvente hasta que estén uniformemente mezcladas. Sin embargo, las moléculas seguirán colisionando entre sí y se moverán aleatoriamente. En este punto, no hay un cambio general en la concentración. Esta condición se conoce como **equilibrio dinámico**. Un sistema es más estable cuando ha alcanzado el equilibrio. Un sistema tenderá a ir al equilibrio (estado energético más bajo y accesible) en ausencia de energía añadida (**Figura 2**).

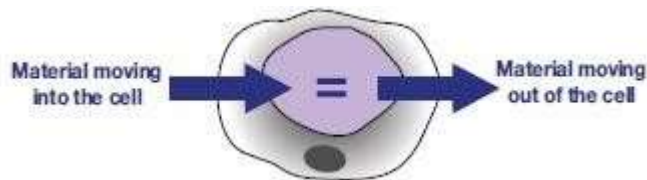


Figura 2: Equilibrio dinámico. Las moléculas todavía están en movimiento, pero no hay un cambio neto cuando se alcanza el equilibrio dinámico.

ÓSMOSIS

La **ósmosis** es un tipo especial de difusión. Es la difusión de solvente o agua a través de una **membrana semipermeable** (una membrana que permite la difusión de ciertos solutos y agua) desde un área de elevada concentración a una de baja concentración. Por ejemplo, si una solución acuosa de almidón 1 M se separa de una solución acuosa de almidón 0,5 M por una membrana semipermeable, las moléculas de agua se moverán desde la solución acuosa de almidón 0,5 M (concentración de molécula de agua más alta) hacia el almidón 1M más concentrado solución (concentración de molécula de agua más baja) hasta que exista un equilibrio de

moléculas de agua entre las dos soluciones. Dado que la membrana semipermeable no permitió el paso de las moléculas de almidón, la solución de almidón 1 M aumentará en volumen a medida que el agua se mueva (**Figura 3**).

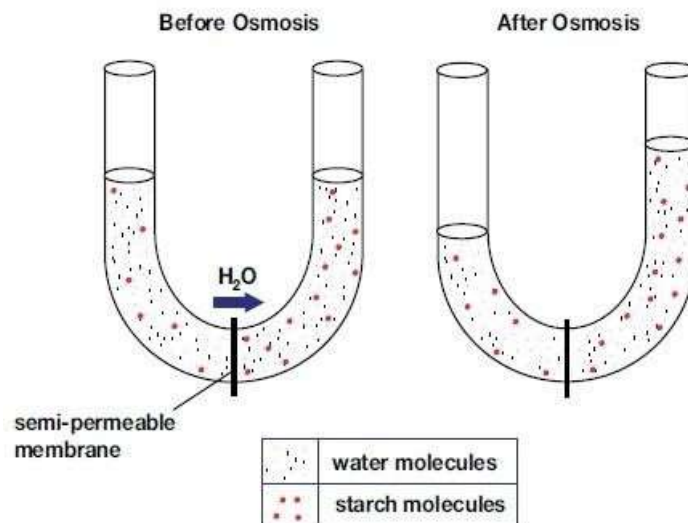


Figura 3: Ósmosis. Las moléculas de agua se moverán a través de una membrana semipermeable durante la ósmosis a una concentración más alta de una sustancia disuelta (soluto) que no puede pasar a través de la membrana (desde una solución hipotónica a una solución hipertónica).

Todos los organismos unicelulares y multicelulares están rodeados de soluciones de agua. Una solución en la que la concentración de sustancias disueltas o solutos es la misma que la concentración dentro de la célula es una **solución isotónica**. También significa que la concentración de agua es la misma que dentro de la célula. La célula está en equilibrio dinámico en una solución isotónica. Estas células vivas no se dañarán por una ganancia o pérdida de agua.

Una solución en la que la concentración de solutos es menor que la concentración dentro de la célula se denomina **solución hipotónica**. En esta situación, la concentración de agua es menor dentro de la célula. Una célula colocada en una solución hipotónica obtendrá agua por ósmosis y se hinchará en tamaño. Esto resulta en una presión interna. Una célula animal, que carece de una pared celular, se hinchará y puede lisarse, o estallar, en una solución hipotónica. Una célula vegetal, que tiene una pared celular rígida, será capaz de resistir la presión. Este aumento dentro de una célula vegetal se conoce como **presión de turgencia**. La **presión de Turgor** proporciona soporte y forma a las células de la planta (**Figura 4**).

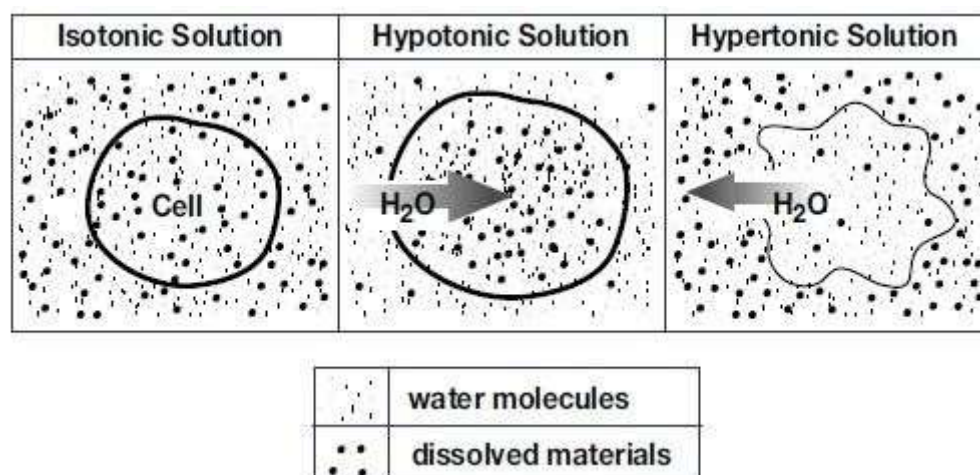


Figura 4: El efecto de la concentración en una célula. La cantidad de agua que entra y sale de las células colocadas en soluciones isotónicas es la misma. Las células seguirán siendo del mismo tamaño y forma. Las células colocadas en soluciones hipotónicas ganarán agua y se hincharán, mientras que las ubicadas en soluciones hipertónicas perderán agua y se reducirán.

Una **solución hipertónica** es una solución en la que la concentración de solutos es mayor que la concentración dentro de la célula. Por lo tanto, la concentración de agua es menor que dentro de la célula. Las células animales colocadas en una solución hipertónica perderán agua y se marchitarán debido a la disminución de la presión dentro de la célula. Una célula de planta colocada en una solución hipertónica perderá agua de su gran vacuola central. La membrana plasmática y el citoplasma se contraerán alejándose de la pared celular. El resultado final en las células vegetales es la pérdida de agua y una disminución en la presión de la turgencia, y se conoce como **plasmólisis**. Esto se conoce comúnmente como marchitamiento.

TRANSPORTE PASIVO Y ACTIVO

La membrana plasmática es una barrera altamente selectiva que consiste en dos capas de lípidos. Incrustadas en estas capas hay una gran variedad de proteínas, glicoproteínas y glicolípidos. Los componentes de la membrana están siempre en un estado dinámico de flujo, que puede crear poros transitorios. Los solutos pueden moverse a través de la membrana mediante transporte pasivo o activo. El **transporte pasivo** ocurre cuando una molécula de soluto se difunde por un gradiente de concentración. No hay gasto de energía. No se usa ATP. Aquellas moléculas que son menos polares (más solubles en lípidos) generalmente penetrarán la membrana más rápidamente que las moléculas polares (más solubles en agua). Sin embargo, pequeñas moléculas polares como el agua pasan directamente a través de los poros de la membrana (**Figura 5**).

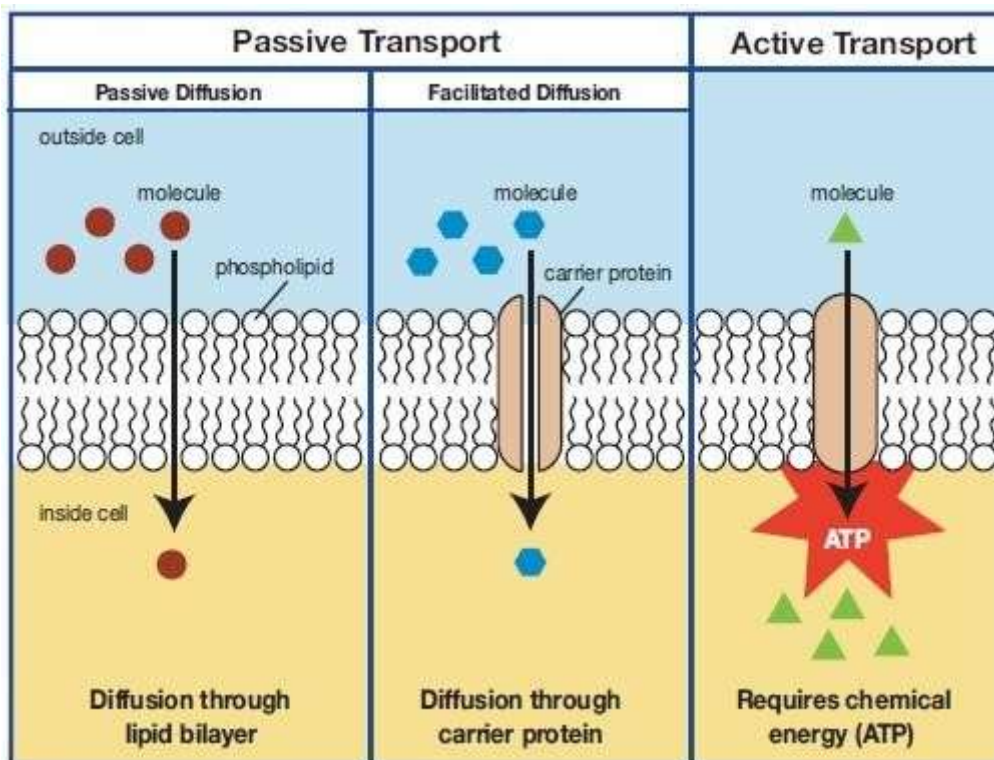


Figura 5: Comparación entre difusión pasiva, difusión facilitada y transporte activo. En la difusión pasiva, las moléculas hidrófobas y las moléculas pequeñas sin carga bajan su gradiente de concentración directamente a través de la membrana sin el gasto de energía. En la difusión facilitada, las moléculas hidrófobas se difunden a través de una proteína de transporte por su gradiente de concentración a través de la membrana. El transporte activo mueve las moléculas contra su gradiente de concentración por medio de una proteína de transporte, este tipo de transporte requiere el gasto de ATP.

La difusión de moléculas polares y / o cargadas más grandes, como aminoácidos o azúcares, es asistida por proteínas de transporte específicas. El proceso conocido como **difusión facilitada** utiliza una proteína transportadora en la membrana plasmática para facilitar el movimiento de moléculas grandes desde una región de alta concentración a baja concentración. Una proteína transportadora se une selectivamente a una molécula de soluto en un lado de la membrana, experimenta un cambio conformacional y libera la molécula de soluto en el otro lado de la membrana. Las moléculas de azúcar se transportan de esta manera. Otras proteínas de transporte proporcionan pasadizos por los que las moléculas selectivas pueden entrar y salir de una célula. La mayoría de estos materiales biológicos disueltos no podrían difundirse a través de la bicapa lipídica (**Figura 5**).

El **transporte activo** ocurre cuando una molécula de soluto se mueve a través de una membrana contra el gradiente de concentración mediante la utilización de energía química o ATP. El transporte activo puede crear concentraciones intracelulares de azúcares y aminoácidos de 2 a 50 veces más altas que las concentraciones extracelulares. Una bomba de protones utiliza ATP para bombear iones de hidrógeno fuera de la célula y producir un gradiente de protones con una concentración mayor de la célula.

