

LABORATORIO: LOS FENOMENOS DE DIFUSION

Por: Luis Darío Escobar Uribe(1)

INTRODUCCION

Es difícil hacer resaltar en toda su magnitud la importancia de estos fenómenos en los procesos vitales. Bastaría tal vez anotar por ejemplo, que éstos hacen posible la utilización del oxígeno (O_2) y la eliminación del gas carbónico (CO_2) en la respiración celular. Igualmente explican el paso, hacia adentro o fuera de la célula, de las sustancias que ésta necesita para llevar a cabo toda una serie de funciones encaminadas a mantener el ser vivo en perfecto funcionamiento. Entre estas funciones se podrían mencionar fenómenos tales como la asimilación, la digestión y la excreción los cuales, en conjunto, constituyen lo que se conoce como el metabolismo celular que como ya se dijo, depende en gran parte de los fenómenos de difusión que vamos a estudiar.

MATERIALES Y EQUIPOS

Nota: El profesor ordenará las cantidades de sustancias y de implementos de acuerdo con el número de estudiantes y las disponibilidades de laboratorio. Sugerimos al respecto leer lo referente a Procedimientos antes de hacer ésto.

Pedazos de intestino de cerdo de unos 15-20 cm. de longitud (dos por estudiante). Frascos de mermelada o café (tres por estudiante). Fríjoles secos (10-12 granos por estudiante). Dos o tres zanahorias de buen grosor (para todo el grupo).

Solución de glucosa ($C_6H_{12}O_6$), al 10o/o.
 Solución de sal de cocina (NaCl), al 10o/o.
 Solución de almidón soluble ($C_6H_{10}O_5$)_x, al 10o/o.
 Agua destilada (o de acueducto).
 Solución de Benedict.

Solución de nitrato de plata ($AgNO_3$).
 Solución yodo-yodurada (Lugol: $KI I_2$).
 Cristales de permanganato de potasio ($KMnO_4$) ó tinta de cualquier color.

Tubos de ensayo de tamaño mediano (dos a tres por estudiante).

Tubos capilares de vidrio de unos 25-30 cm. de longitud (unos 6 para todo el grupo).

Seis tapones de corcho horadados. (los orificios con los diámetros de los tubos capilares).

Una carreta de hilo o pita delgada.

Mecheros de alcohol.

Pinzas de madera.

Espátulas o similares (baja-lenguas)

Gradillas.

Tijeras, cuchillo o navaja.

Saca-bocado o taladracorcho.

Soportes universal con pinzas o equivalente.

Goteros medicinales o pipetas.

PROCEDIMIENTOS

A. DIFUSION ESPONTANEA

Cada estudiante puede realizar individualmente esta experiencia). En un tubo de ensayo coloque agua destilada y agregue una gota de tinta tal como se ilustra en la Figura 1. Deje en reposo en una gradilla o similares.

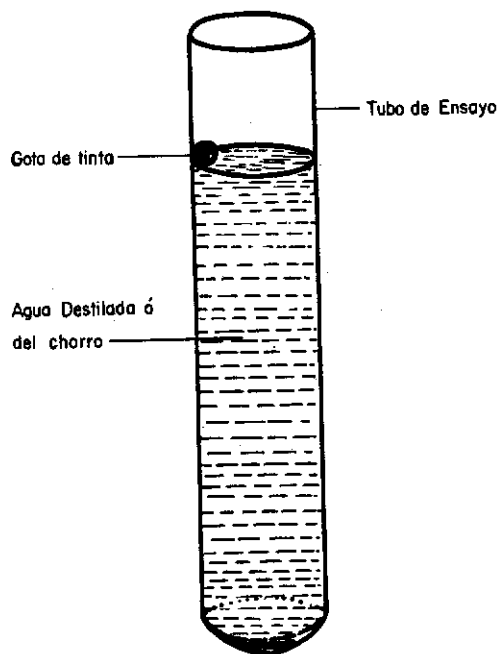


FIGURA 1 Experimento sobre difusión Espontanea

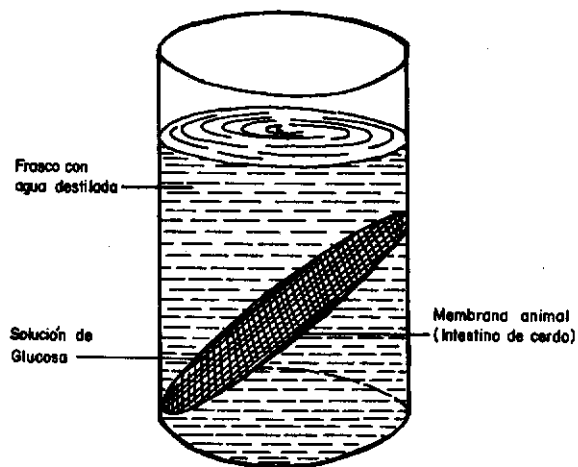


FIGURA 2. Experimento sobre osmosis a través de membranas animales.

2. Osmosis a través de membranas vegetales.

(Esta experiencia puede realizarse individualmente).

En un frasco con agua destilada coloque unos 10 granos de frijol (secos), tal como se ilustra en la Figura 3 y deje en funcionamiento.

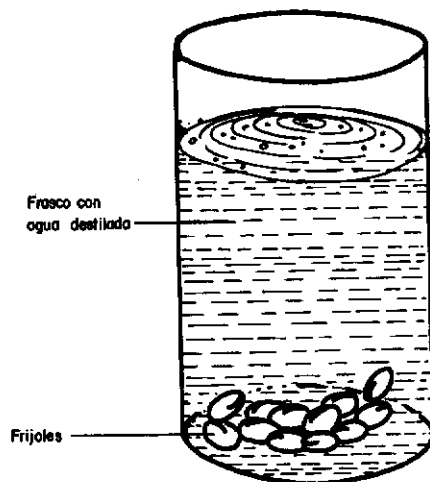


FIGURA 3. Experimento sobre osmosis a través de membranas vegetales

B. DIFUSION A TRAVES DE MEMBRANAS: OSMOSIS Y DIALISIS

1. Osmosis a través de membranas animales.

(Esta experiencia puede realizarse individualmente).

Amarre con hilo o pita delgada uno de los extremos de una de las membranas de intestino de cerdo; introduzca en ésta una solución de glucosa y cierre el otro extremo como en el caso anterior. Lave al chorro e introduzca la membrana en un frasco con agua destilada tal como se ilustra la Figura 2. Deje en funcionamiento.

3. Diálisis a través de membranas animales.

(Esta experiencia puede realizarse individualmente).

El montaje de esta experiencia es igual al ilustrado en la Figura 2, con la diferencia de que en la membrana se colocan dos soluciones (por partes iguales), a saber: Solución de sal de cocina al 10o/o y solución de almidón soluble al 10o/o (Figura 4). Deje en funcionamiento.

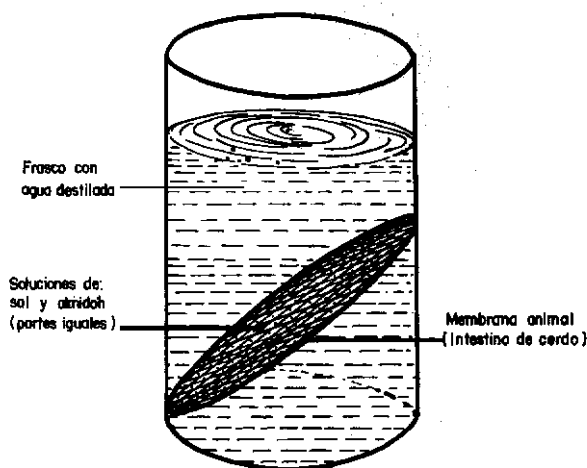


FIGURA 4. Experimento sobre diálisis a través de membranas animales.

c) Amarre cuidadosamente un extremo de la membrana al corcho horadado para evitar igualmente escape de líquido y deje en funcionamiento.

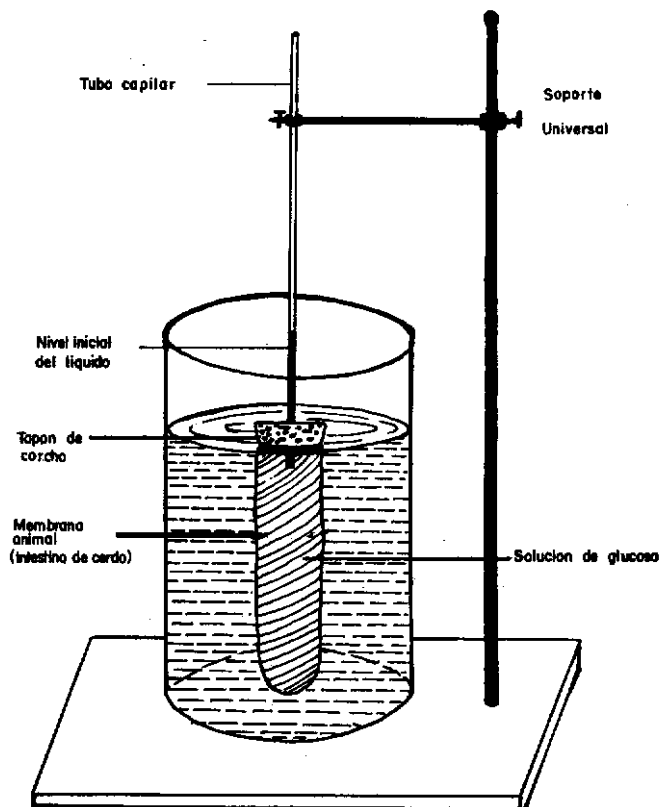


FIGURA 5. Osmómetro (membrana animal)

C. MONTAJE DE OSMOMETROS

(Uno de dos de estos montajes son suficientes como demostración para el grupo).

1. Osmómetro utilizando una membrana animal.

La Figura 5 ilustra claramente como montar el osmómetro. Téngase especial cuidado con los siguientes detalles:

- La unión entre el tubo capilar y el corcho horadado debe ser de tal naturaleza que el tubo entre a presión para evitar así escapes de líquido a través de esta unión;
- Se debe procurar que al montar el osmómetro el líquido que hay en la membrana sea obligado a asomar un poco en el tubo capilar a fin de que este nivel sirva de referencia inicial en el experimento. Marque este nivel;

2. Osmómetro utilizando una membrana vegetal.

(Uno o dos montajes para un grupo).

Utilizando un sacabocado haga un orificio en una zanahoria de tal manera que éste alcance unas 3/4 partes de la longitud de ésta. Deposite en este orificio una solución de glucosa al 10o/o; adapte el tubo capilar por medio de un tapón de corcho horadado teniendo en cuenta las mismas precauciones señaladas en la experiencia anterior. Monte el sistema tal como se ilustra en la Figura 6 y deje en funcionamiento.

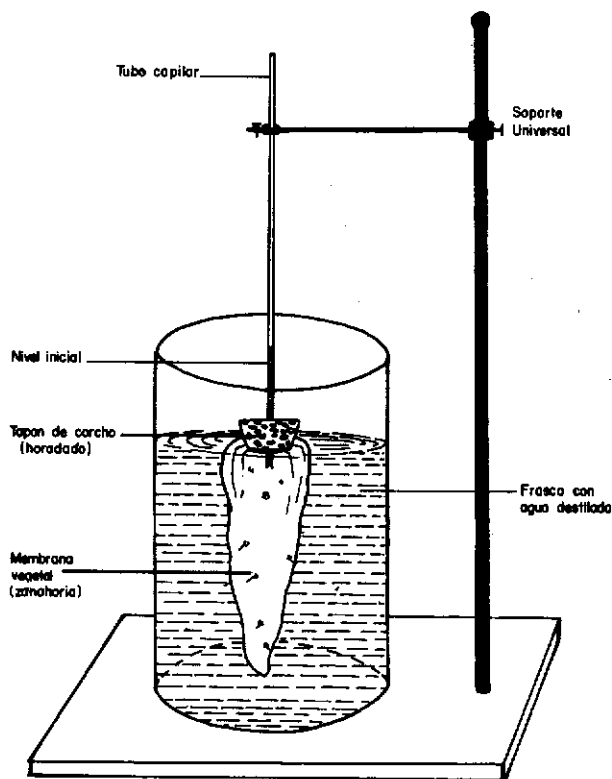


FIGURA 6. Osmómetro (membrana vegetal)

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A. DIFUSIÓN ESPONTÁNEA

Observe lo que ha ocurrido con la gota colocada inicialmente en la superficie del agua en el tubo de ensayo. Explique las causas de lo ocurrido. Discuta dos o tres ejemplos más de difusión espontánea de ocurrencia en la vida diaria.

B. DIFUSIÓN A TRAVÉS DE MEMBRANAS

1. Osmosis a través de membranas animales.

Observe y detalle cualquier cambio operado en la membrana (intestino de cerdo) visible a simple vista. Explique la razón de este cambio.

Prueba para Glucosa: En un tubo de ensayo coloque una muestra de agua de este frasco (ojalá del agua más próxima a la membrana); agregue un poco de reactivo de Benedict y caliente en la lámpara de alcohol por unos dos minutos. Anote el resultado como positivo (†) o negativo (-), según que haya habido o no cambio de coloración en la solución al hervir. Explique la razón del resultado obtenido.

2. Osmosis a través de membranas vegetales.

Observe el frasco con los frijoles y detalle cualquier tipo de cambio operado en ellos. Analice las causas de dicho cambio.

3. Diálisis a través de membranas animales.

Observe el experimento sobre diálisis y anote los cambios que a simple vista se puedan detectar. Analice las causas de dicho cambio.

Prueba para la sal: En un tubo de ensayo coloque una muestra de agua (ojalá la más próxima a la membrana) de este frasco y agregue algunas gotas de nitrato de plata (AgNO_3) al tubo. Anote el resultado en términos de (†) o (-), según lo dicho antes.

Prueba para el Almidón: A otra muestra de agua de este mismo frasco agregue solución de lugol (KI-I_2). Anotar el resultado como en los casos anteriores en términos de (+) o (-) para almidón.

Analice a la luz de los resultados anteriores si ambas sustancias pasaron a través de la membrana, si ambas fueron retenidas por ésta o si sólo una de ellas pasó. Explique la razón de este comportamiento.

C. OSMÓMETRO

1. Osmómetro utilizando una membrana animal.

Observe los cambios operados en este osmómetro y analícelos. ¿Qué ha pasado con el nivel inicial del líquido en el tubo capilar? ¿Cómo explicaríamos este cambio de nivel si lo hubo?

Lleve a cabo la prueba química para glucosa o sal, según el caso, en el agua de este osmómetro. Explique el resultado.

2. Osmómetro utilizando una membrana vegetal.

Analice los resultados en este osmómetro utilizando los mismos criterios tenidos en cuenta en el caso anterior. Compare los resultados en ambos osmómetros y analice las causas de posibles diferencias en los mismos.

CONCLUSIONES Y PROBLEMAS

1. Establezca unas tres o cuatro conclusiones acerca del comportamiento de las distintas sustancias (agua, sal, glucosa, almidón) utilizadas en este experimento, desde el punto de vista de los fenómenos de difusión.

2. ¿Qué factor parece condicionar el paso o no de una sustancia a través de las membranas celulares? (Compare, por ejemplo, el comportamiento de la sal y el almidón respectivamente en el caso de la diálisis).

- 3. Sugiera experimentos para demostrar:
 - a) La influencia de la concentración del soluto en la tasa de difusión.
 - b) La influencia de la temperatura en dicha tasa.

4. Desde un punto de vista netamente físico se puede definir la *Difusión* como: *El paso de las moléculas*

las de una sustancia desde un campo de menor hacia otros de menor concentración de las mismas.

De acuerdo con lo anterior analice:

- a) Si esto fue lo que realmente ocurrió en cada uno de los experimentos de este laboratorio.
- b) Si este fenómeno se cumple sin excepciones a nivel de todos los seres vivos y de todos los procesos celulares (Clave: Recuerde el fenómeno del transporte activo).