

PLAN DE APRENDIZAJE REMOTO
FICHA DE TRABAJO N°3
BIOLOGÍA

NOMBRE ALUMNO/A				FECHA	Jueves 22 Abril
MODALIDAD	Sincrónico/Asincrónico	EVALUACIÓN	Formativa	TIEMPO	90 minutos contenido y 90 minutos desarrollo de actividades
CONTENIDO	Composición Membrana Plasmática			CURSO	1° MEDIO
OA	OA 2: Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando: <ul style="list-style-type: none"> Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otras). Células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes. Tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático) 				
Habilidades	Identificar, rotular, clasificar comprender, comparar, relacionar				
Instrucciones Generales.	Lee y responde con letra clara en tu cuaderno las siguientes actividades. Posteriormente enviar evidencia fotográfica, vía correo electrónico a: ngarrido@caplicacion.cl				

Membrana Plasmática

La membrana plasmática o celular es el límite de la vida, la frontera que separa la célula viva del medio inerte. Se trata de una estructura de 8nm de espesor, por lo que sólo puede ser vista con la ayuda de un microscopio electrónico. La membrana celular controla el tráfico de sustancias hacia adentro y hacia fuera de la célula a la que rodea. Como todas las membranas biológicas, la membrana plasmática presenta una PERMEABILIDAD SELECTIVA, es decir, permite que ciertas sustancias la atraviesen, en tanto impide el paso a otras. La capacidad de la célula de discriminar los intercambios de materiales con su entorno es fundamental para la vida, siendo los componentes estructurales de la membrana los elementos que hacen posible esa selectividad.

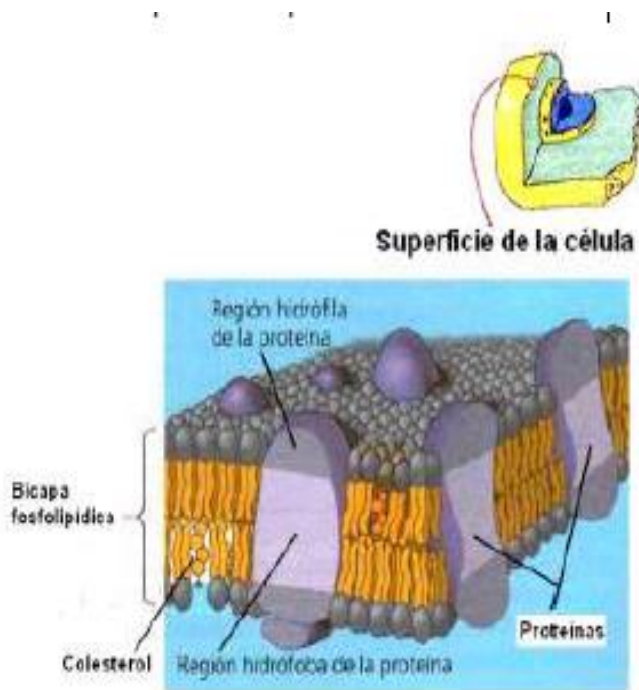


Figura 1. Representación de la membrana celular. Note que la membrana celular corresponde a la superficie exterior de la célula, la cual separa el medio interno del medio externo. Los fosfolípidos que la constituyen, se disponen en dos capas (bicapa), de tal forma que las cabezas se ubican en el exterior y las colas en el interior. Entre medio de algunos fosfolípidos se encuentran moléculas de colesterol. Además, se observan proteínas que, en su mayoría, atraviesan todo el largo de la membrana.

Si bien en esta guía se abordará la composición, estructura y función de la membrana plasmática, los mismos principios generales son aplicables a las membranas internas que se encuentran rodeando a otras estructuras celulares.

1. COMPOSICIÓN, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MEMBRANA CELULAR.

a) Composición de la membrana celular.

El análisis químico revela que todas las membranas se componen de **lípidos** y **proteínas** como constituyentes mayoritarios, junto con otros componentes minoritarios que incluyen, principalmente, **carbohidratos**.

Los lípidos que forman parte de la membrana celular son de dos tipos: fosfolípidos y colesterol.

Es importante recordar que los fosfolípidos son moléculas anfipáticas, es decir, presentan una parte hidrofílica ("amiga" del agua) y otra hidrofóbica ("enemiga" del agua). Estas moléculas se representan mediante una estructura que contiene una cabeza hidrofílica y dos colas hidrofóbicas (ver **Figura 2**).

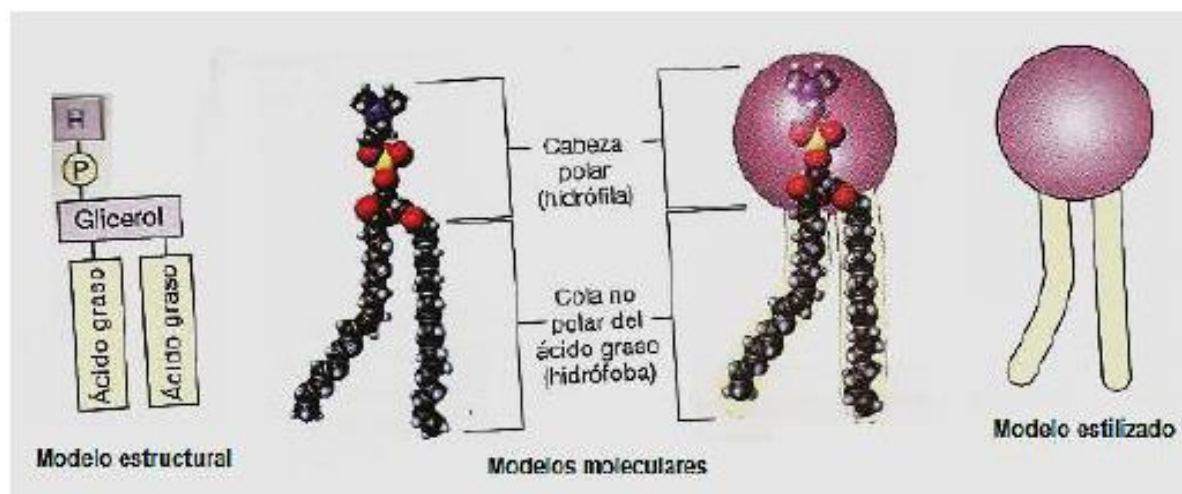


Figura 2. Representación estructural, molecular y simplificada de un fosfolípido. Los fosfolípidos son moléculas anfipáticas: presentan una cabeza polar (en donde se encuentra el grupo fosfato que presenta carga negativa) y dos colas apolares (que corresponden a los ácidos grasos formados por largas cadenas de carbonos e hidrógenos)

El carácter anfipático de los fosfolípidos les permite formar membranas biológicas. Las membranas están formadas por dos capas de fosfolípidos, las que se disponen de tal forma que las cabezas de los fosfolípidos quedan hacia el exterior en contacto con el agua, en tanto las colas, al ser hidrofóbicas, quedan "sepultadas" en el interior (ver figura 3).

Esta organización especial de la bicapa de fosfolípidos determina que la membrana plasmática sea poco permeable a las sustancias hidrofílicas, en cambio, facilita el paso de sustancias hidrofóbicas.

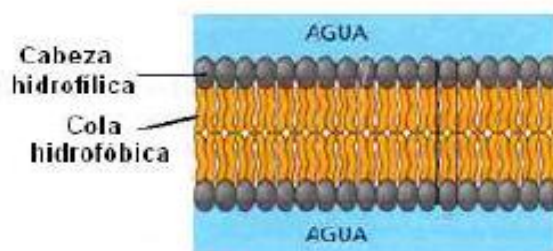


Figura 3. Las membranas biológicas están formadas por una bicapa de fosfolípidos. La superficie de la membrana es hidrofílica, en tanto centro es hidrofóbico.

b) Estructura de la membrana plasmática: modelo de mosaico fluido.

En 1915 se determinó que la membrana estaba compuesta por lípidos, proteínas y carbohidratos, tal como ya se comentó. A partir de ese entonces, se llevaron a cabo distintos experimentos que buscaban determinar la manera en que se organizaban esos componentes.

En el año 1925 se estableció que la membrana celular estaba organizada en una bicapa de fosfolípidos tal como lo muestra la figura 2. De ahí surgió la inquietud acerca del lugar que ocupaban las proteínas en la membrana. En 1935 surgió un modelo conocido como “modelo de sándwich” que establecía que las proteínas se disponían una al lado de la otra, abarcando toda la superficie de la membrana, tanto por su cara externa como por su cara interna (Figura 4).



Sin embargo, este modelo comenzó a ser cuestionado por ciertas evidencias experimentales a las cuales no era capaz de dar respuestas satisfactorias. Es entonces en el año 1972 cuando Singer y Nicolson proponen un nuevo modelo llamado “**modelo de mosaico fluido**”. Este modelo propone que “...**la membrana es un mosaico de proteínas insertas** en ésta, las cuales se encuentran flotando en una bicapa fluida de fosfolípidos...”. De este modelo se desprenden dos ideas importantes:

1. En primer lugar, establece que **la membrana es fluida**, es decir, que sus componentes, especialmente, los fosfolípidos, se mueven lateralmente a lo largo de la membrana (Figura 5). De modo que la membrana es un “mar” de fosfolípidos que se desplaza de manera constante.

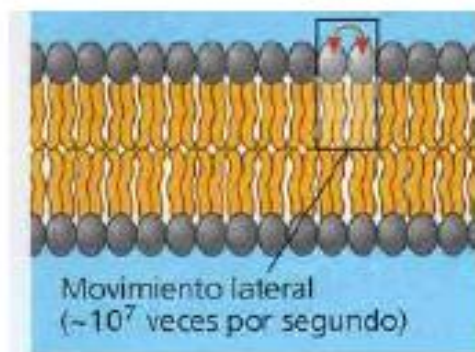


Figura 5. La membrana es fluida, es decir, sus componentes estructurales se mueven lateralmente a lo largo de una misma capa.

Y en segundo lugar, las proteínas no se encuentran recubriendo la superficie de la membrana tal como lo establece el modelo de sándwich, sino que se encuentran insertas a lo largo de la membrana (Figura 6).

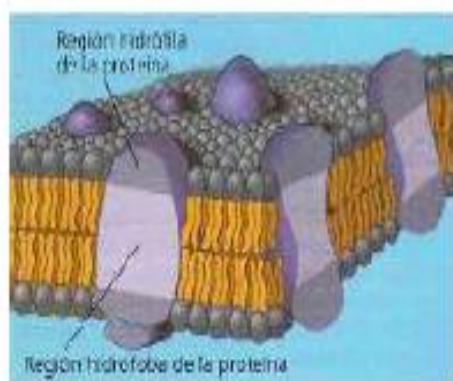


Figura 6. Las proteínas se encuentran dispersas e insertas a lo largo de la membrana. Dado que la membrana está formada de distintos componentes que generan una estructura armónica, se dice que la membrana tiene apariencia de mosaico.

A estas proteínas que atraviesan completamente la membrana celular se les conoce como proteínas integrales de membrana (o proteínas transmembrana). Estas proteínas son de naturaleza anfipática, de modo que presentan una región hidrofóbica que le permite interactuar con el centro hidrofóbico de la bicapa de fosfolípidos, y también presentan dos regiones hidrofílicas ubicadas en los extremos de la proteína, en donde ésta toma contacto con el medio acuoso interno y externo.

Además existe otro tipo de proteína que no atraviesa la membrana, sino que se unen de forma débil a las proteínas integrales o a la cabeza polar de los fosfolípidos. Estas proteínas se denominan proteínas periféricas y son de naturaleza hidrofílica. Las proteínas periféricas incluyen enzimas y proteínas estructurales que anclan el citoesqueleto a la membrana.

Con el tiempo se ha refinado el modelo de mosaico fluido y se ha determinado el lugar que ocupan en la membrana otros componentes. La siguiente figura muestra la estructura de la membrana celular que se desprende del modelo de mosaico fluido:

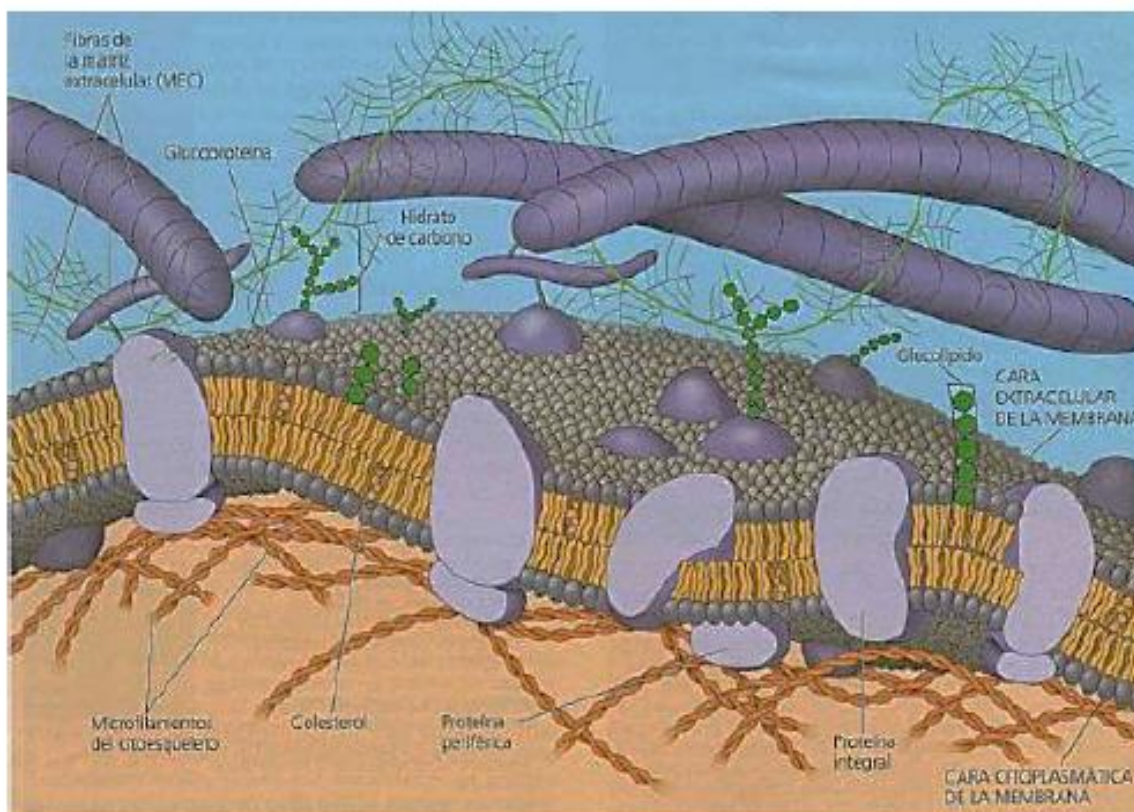

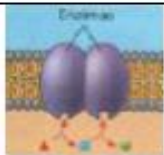
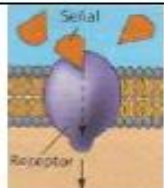
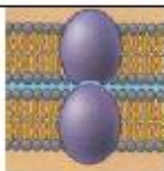



Figura 7. El modelo de mosaico fluido explica la manera en que se organizan los distintos componentes de la membrana

c) Función de los componentes de la membrana plasmática.

Como puede apreciarse en la figura 7, los fosfolípidos se encargan de formar la estructura básica de la membrana, la que corresponde a una doble capa de fosfolípidos. Esta bicapa de fosfolípido separa el medio externo del interno. Entre los fosfolípidos de una misma capa, se encuentran intercaladas moléculas de colesterol. El colesterol ayuda a conservar la flexibilidad de la membrana en un amplio rango de temperaturas. Es importante destacar que el colesterol sólo se encuentra en las membranas de las células animales; no está presente ni en las células procariontes ni en las células vegetales. Las proteínas cumplen diversas funciones en las membranas. A continuación se resumen en la siguiente tabla:

FUNCIÓN	REPRESENTACIÓN	DESCRIPCIÓN
Transporte de sustancias.		Ciertas proteínas se encargan de transportar sustancias a lo largo de la membrana. Las proteínas generan canales hidrofílicos mediante los cuales pueden ser transportadas sustancias hidrofílicas.
Actividad enzimática		En la membrana es posible encontrar enzimas que aumentan la velocidad de ciertas reacciones en las que está implicada la membrana.
Recepción de señales externas.		Algunas proteínas actúan como receptores de señales externas, cuyo mensaje es transmitido hacia el interior de la célula a fin de que ésta adopte un "comportamiento" específico ante una situación dada.
Unión intercelular		En los tejidos epiteliales, en donde una célula se ubica al lado de la otra, se encuentran proteínas que unen a las células vecinas entre sí.
Unión al Citoesqueleto y a la MEC.		Ciertas proteínas funcionan como puntos de unión a los microfilamentos en el interior de las células, y a los componentes de la MEC por el exterior de la célula. Estas uniones le dan una mayor estabilidad a las membranas que la que tendría por sí sola.

Para finalizar, los carbohidratos se encuentran únicamente en la superficie externa de la célula. Siempre se encuentran unidos a los fosfolípidos o a las proteínas. En el primer caso se denominan glucolípidos y en el segundo caso se llaman glicoproteínas. Al conjunto de carbohidratos que se encuentran en el exterior de la célula se le conoce con el nombre de glucocálix. La función de los carbohidratos de la membrana (glucocálix) es el reconocimiento intercelular (entre células) a fin de permitir a nuestro organismo discernir lo propio de lo no propio. Las células de nuestro sistema de defensa son capaces de reconocer nuestras células y también las extrañas. De modo que si las células de nuestro sistema de defensa detectan una célula extraña la eliminan. Es por ello que existe una probabilidad considerable de que un órgano trasplantado sea rechazado por el organismo que lo recibió.

d) Funciones generales de la membrana celular.

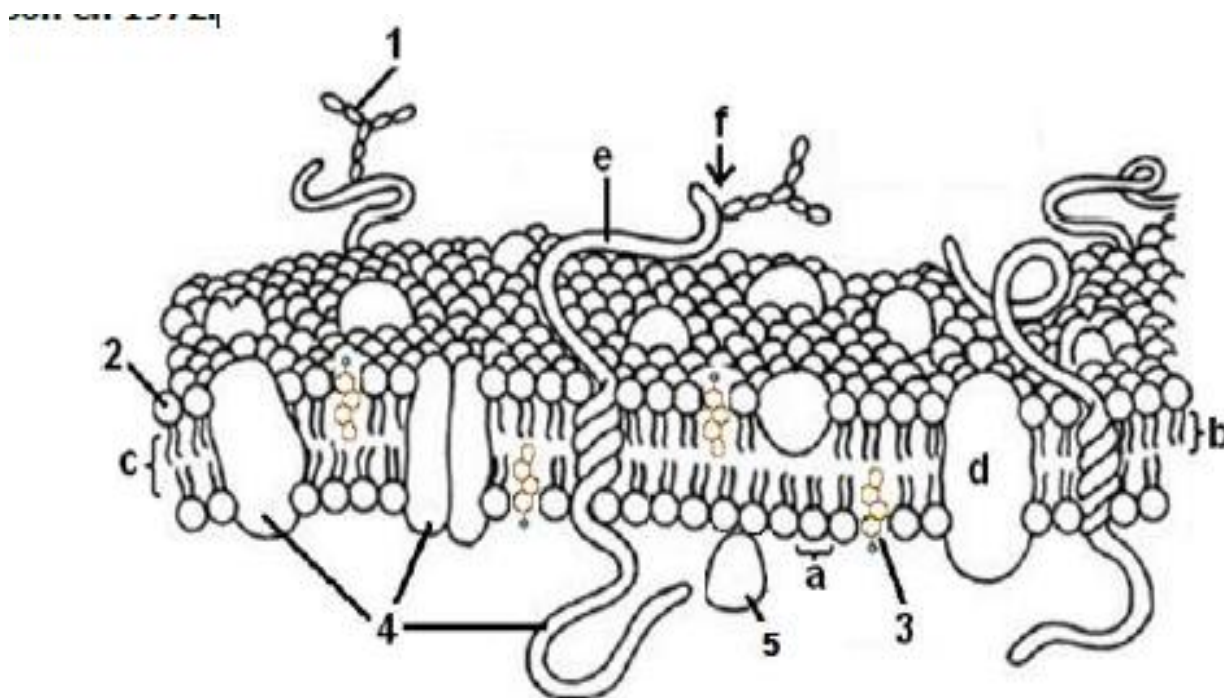
1. Aislamiento físico. La membrana celular es una barrera física que separa el líquido intracelular contenido al interior de la célula del líquido extracelular que la rodea.
2. Regula el intercambio de sustancias con el medio. La membrana celular controla la entrada de iones y nutrientes a la célula, la eliminación de desechos y la liberación de productos desde la célula.
3. Comunicación entre la célula y su medio. La membrana celular contiene proteína que le permiten a la célula reconocer y responder a las moléculas o a los cambios en su medio externo. Toda alteración de la membrana celular puede afectar las actividades celulares.
4. Sostén estructural. Las proteínas de la membrana celular mantienen en su lugar al citoesqueleto, que corresponde al esqueleto interno de la célula, el que determina la forma de la célula.



Actividades



I.-La siguiente figura muestra el modelo de mosaico fluido propuesto por Singer y Nicolson en 1972.



De acuerdo con la figura, responde si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifica las falsas.

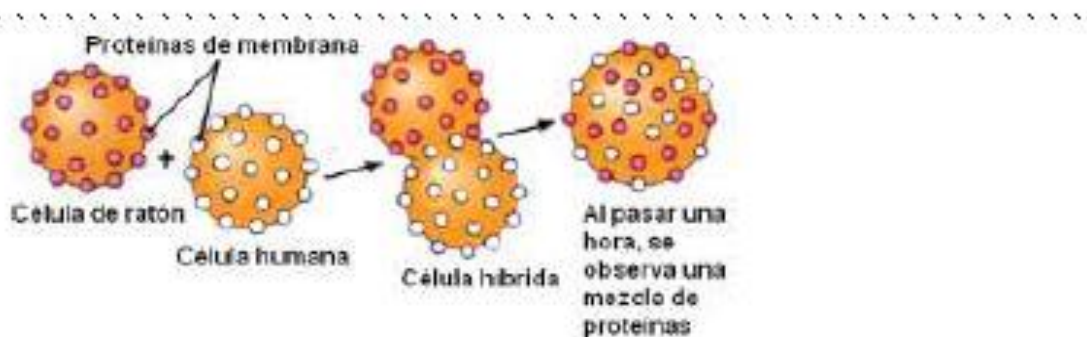
1. ____ La biomolécula señalada con el número 1 corresponde a un carbohidrato y su función en la membrana es proporcionar energía para el transporte de sustancias.
2. ____ La biomolécula señalada con el número 2 corresponde a un fosfolípido y su función es formar membranas biológicas gracias a su naturaleza anfipática.
3. ____ La biomolécula señalada con el número 3 corresponde a una molécula de colesterol y su función es la recepción de señales externas.
4. ____ Las biomoléculas señaladas con el número 4 corresponden a proteínas integrales de membrana y cumplen diversas funciones, entre ellas, el transporte de sustancias a través de la membrana.
5. ____ La biomolécula señalada con el número 5 corresponde a una proteína periférica y una de sus funciones es anclar el citoesqueleto a la membrana celular.
6. ____ Las biomoléculas señaladas con el número 4 son completamente hidrofóbicas.
7. ____ La región indicada con la letra a tiene carga eléctrica
8. ____ La región indicada con la letra b está compuesta por carbono e hidrógeno.
9. ____ La región indicada con la letra c es polar.
10. ____ La letra d está ubicada sobre la región hidrofóbica de una proteína integral de membrana.
11. ____ La letra e está señalando la región hidrofóbica de dicha biomolécula.

12. ____ En la imagen no es posible observar glucolípidos.
13. ____ La biomolécula señalada con el número 2 es anfipática
14. ____ La biomolécula indicada con la letra a se encuentra en la cara externa de la membrana celular.
15. ____ La biomolécula señalada con el número 5 es hidrofílica.

II. Se sabe que los fosfolípidos de la membrana plasmática están en constante movimiento. Sin embargo, ¿se mueven las proteínas de la membrana?

a) Plantea una hipótesis que dé respuesta a esta pregunta de investigación.

Para solucionar el problema planteado, un grupo de investigadores realizó el siguiente experimento: marcaron radioactivamente las proteínas de la membrana plasmática de una célula de ratón y de una célula humana, de manera que cada proteína emitiera un color de radiación distinto de acuerdo a su procedencia. Mediante un microscopio especial observaron las marcas radiactivas en la célula híbrida (fusionada). El procedimiento empleado y los resultados se muestran en la siguiente figura (nota: por razones obvias los 2 colores no pueden apreciarse en esta fotocopia, por lo tanto, uno de ellos está simbolizado por el color blanco y el otro por el color gris)



b) A partir de los resultados obtenidos, ¿qué puedes concluir al respecto?

c) ¿Qué propiedad de la membrana se pone en evidencia en este experimento?