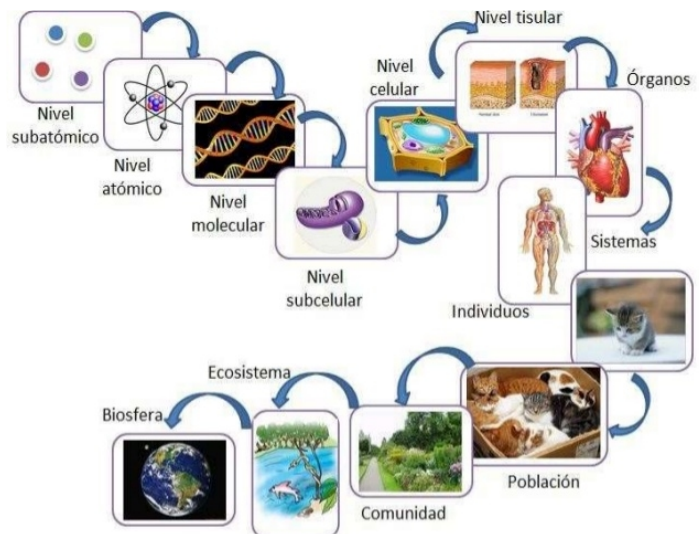




## LAS CÉLULAS Y SUS MEMBRANAS

### Introducción

Los seres vivos, al igual que el resto de los seres y cosas que existen en el universo estamos constituidos en forma de sistemas, es decir, como un conjunto de partes entrelazadas e interdependientes que se relacionan, organizan e interactúan de un modo específico para lograr un fin determinado; dando cabida a sin número de niveles organizativos que en el espectro orgánico planetario se han definido como niveles de organización biológica, desde las partículas subatómicas hasta la biósfera, explicándose como la organización de elementos de un nivel para formar unidades que corresponden al siguiente nivel, por ejemplo, un conjunto organizado de células, forman tejidos, un conjunto organizado de tejidos forman órganos, o un conjunto organizado de individuos forman poblaciones.



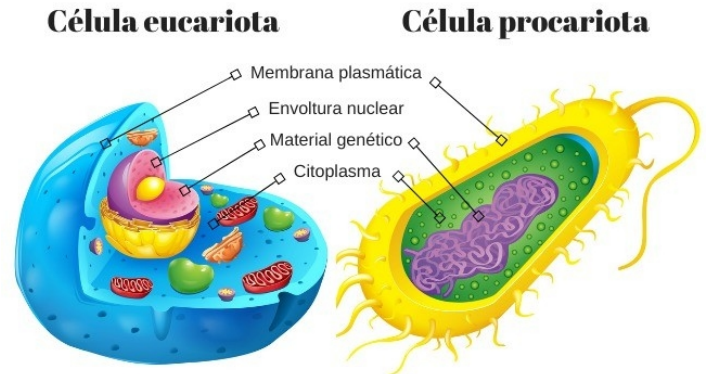
Así, la célula, unidad básica estructural y funcional de todos los seres vivos, está formada por un conjunto de estructuras sub-celulares (organelos y/o moléculas, con mayor o menor estructuración según si la célula es procariota o eucariota), que contienen toda la información necesaria para mantener (codificar y decodificar) la vida en el tiempo y en el espacio, es decir, llevar a cabo las tres funciones mínimas necesarias, que han de ser: 1) Metabolismo, que incluye nutrición y respiración con la consecuente excreción; 2) Interacción, con el medio y los demás seres vivos; y 3) Reproducción, como mecanismo que evita la extinción.

En esta guía de estudio, haremos hincapié en el sistema "célula", su constitución y su funcionamiento, con la idea de comprender cómo ésta se mantiene viva y permite a su vez mantener la vida del organismo en su totalidad (el cuerpo humano, por ejemplo).

## Tipos de Células

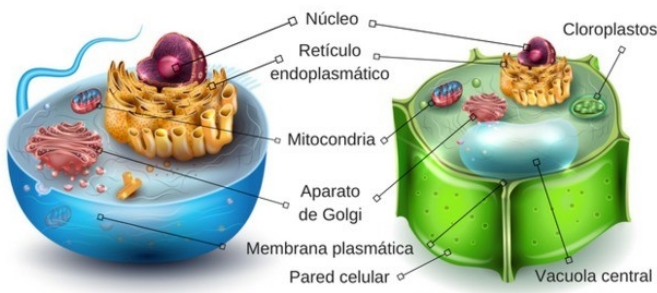
Las células se clasifican según su complejidad, en células procariotas y eucariotas. Las células procariotas se caracterizan por no tener un núcleo definido en su interior, mientras que las células eucariotas poseen su contenido nuclear dentro de una membrana.

Existen organismos como las bacterias y los protozoarios constituidos por una célula (organismos unicelulares). Los organismos multicelulares o pluricelulares más complejos se encuentran constituidos por una mayor cantidad y diversidad de células. Se cree que todas las células evolucionaron de un progenitor común, ya que todas poseen estructuras y moléculas similares.



### Célula animal

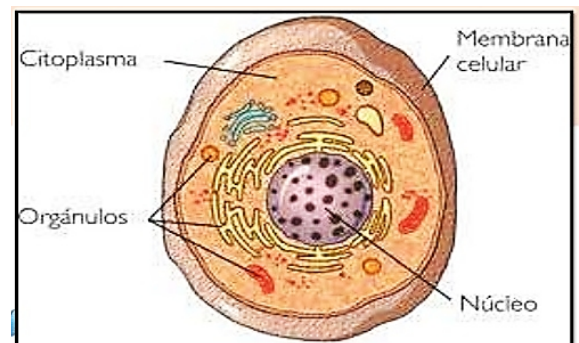
### Célula vegetal



Por otro lado, las células pueden clasificarse según su origen en **células vegetales** y **células animales**. La **célula animal** se caracteriza por ser la unidad más pequeña que realiza todas las funciones necesarias para mantener el buen funcionamiento biológico del organismo. Y la **célula vegetal** forma parte de los organismos que integran el reino plantae, siendo la principal característica la capacidad de fabricar su propio alimento. Se diferencia de otras células eucariotas por poseer una pared celular que rodea la membrana plasmática. Esta pared está hecha de celulosa y mantiene la forma rectangular o cúbica de la célula. Además, el orgánulo llamado cloroplastos, transforma la energía de la luz solar en energía química conocida como fotosíntesis.

## La Célula y su Constitución

En las células de forma general están constituidas por tres estructuras principales, que se pueden distinguir el microscopio óptico: núcleo, membrana citoplasmática y citoplasma, en el cual se localizan estructuras denominadas organelos, que cumplen las funciones metabólicas vitales.



Núcleo celular	Membrana plasmática	Citoplasma
El núcleo celular está rodeado por una envoltura nuclear, contiene el material genético de las células eucariotas. Es el centro de comando de las células eucarióticas. En las células procariotas no existe núcleo, por lo que el material genético está disperso.	La membrana plasmática es una barrera con permeabilidad selectiva, o sea, regula la entrada y salida de material de la célula y además recibe la información proveniente del exterior celular. Por la membrana plasmática entran nutrientes, agua y oxígeno, y salen dióxido de carbono y otras sustancias.	El citoplasma es el interior de la célula entre el núcleo y la membrana plasmática. Aquí se encuentra la maquinaria de producción y mantenimiento de la célula. Está constituido por un material gelatinoso llamado hialoplasma.

### Organelos del Citoplasma

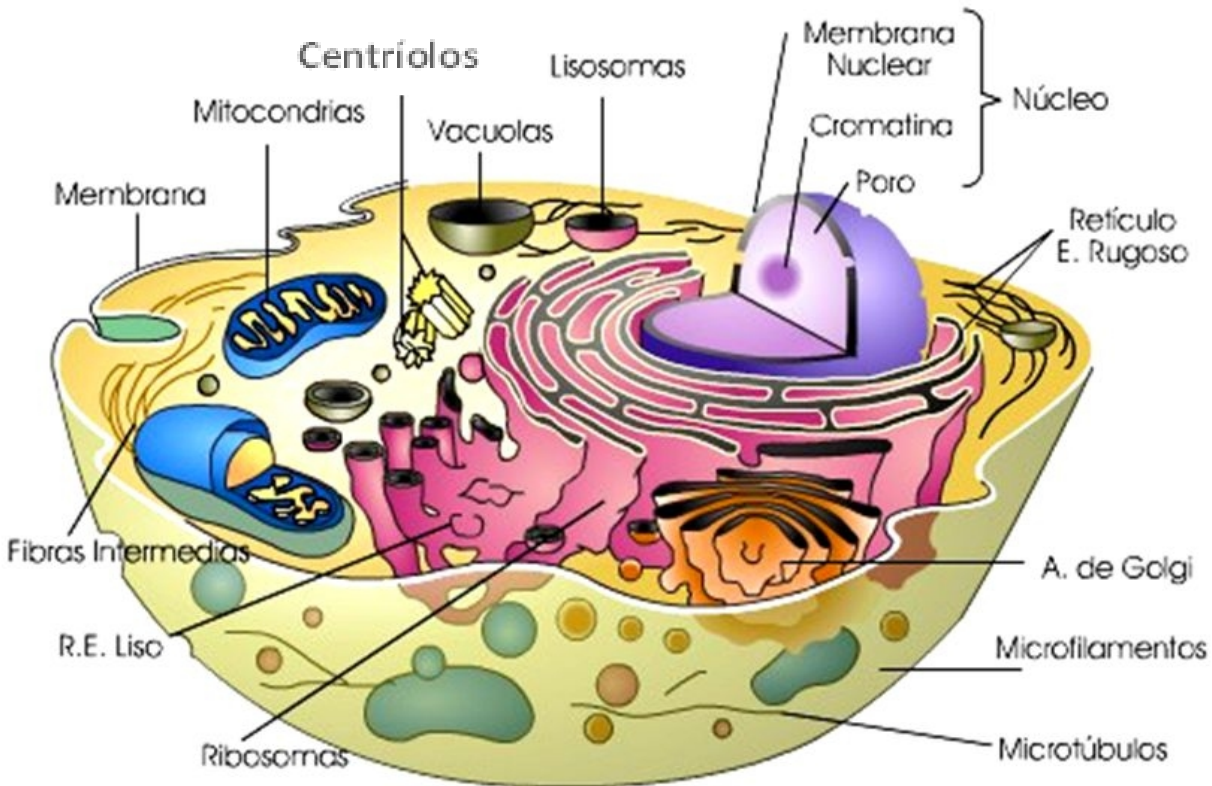
Como ya se mencionó, en el citoplasma se encuentran **estructuras membranosas** conocidas como organelos. Los organelos son los responsables por diversas actividades celulares, tales como almacenamiento, digestión, respiración celular, síntesis de material y excreción, es decir, son los responsables del mantenimiento de la vida celular. Entre los organelos podemos destacar:

Mitocondrias:	Es la fábrica de energía de las células. Aquí se efectúa la respiración celular y se produce la energía que requiere la célula para sus actividades.
Ribosomas:	Son el centro de producción de las proteínas. Son los organelos fundamentales para el crecimiento y la regeneración celular
Aparato de Golgi:	Es el centro de distribución de la célula, encargado de clasificar, etiquetar, empaquetar y distribuir proteínas y lípidos en vesículas secretoras. También produce los lisosomas.
Retículo endoplasmático:	Formado por una vasta red de canales y bolsas membranosas aplanadas llamadas cisternas. Existen dos tipos de <b>retículo endoplasmático: rugoso y liso</b> . Cuando se encuentran ribosomas en la cara externa del retículo endoplasmático, se dice que es retículo endoplasmático rugoso y en él se sintetizan proteínas de membrana y proteínas secretoras. En el retículo endoplasmático liso se sintetizan los lípidos.
Lisosomas:	Son los encargados de la digestión intracelular.
Peroxisomas:	Organelos responsables por la oxidación de ácidos grasos y la degradación de peróxido de hidrógeno.
Centriolos:	Estructuras cilíndricas que participan en la división celular.
Vacuolas:	Vesículas, pequeñas bolsas que almacenan y transportan enzimas e iones.

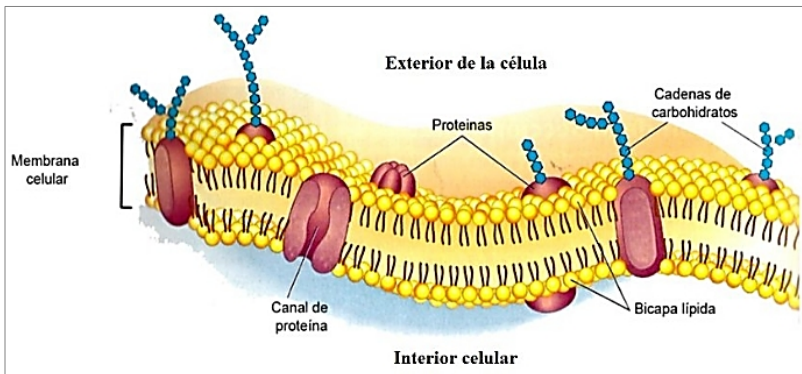
Cloroplastos:

Organelos responsables por la fotosíntesis en las células vegetales.

## Organelos Celulares



### Membranas Celulares y sus Funciones



La membrana de la célula, también llamada membrana citoplasmática, se encuentra cubriendo las células y separa su interior del medio exterior que las rodea. Está compuesta por una doble capa lipídica (de fosfolípidos), por proteínas unidas no covalentemente a esa bicapa, y glúcidos

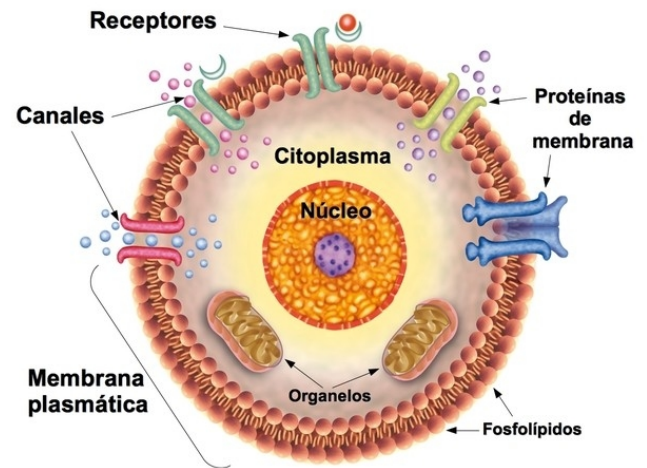
unidos covalentemente a los lípidos o a las proteínas.

La membrana celular o citoplasmática confiere protección a la célula. También le proporciona unas condiciones estables en su interior, y tiene otras muchas funciones. Una de ellas es la de transportar



nutrientes hacia su interior y expulsar las sustancias tóxicas fuera de la célula. La membrana celular, por otra parte, también aguanta la estructura celular, le da forma.

Hay distintos tipos de membranas celulares dependiendo del tipo de célula y, en general, las membranas tienen colesterol en abundancia (en las células animales) como componente lipídico para darles estabilidad. Según el tipo de célula, pueden existir estructuras adicionales. Existen distintos vegetales y microorganismos, como bacterias o algas, que tienen otros mecanismos de protección, como una pared celular exterior, mucho más rígida que la membrana celular.



### 🌈 La Membrana Citoplasmática y el Transporte Celular

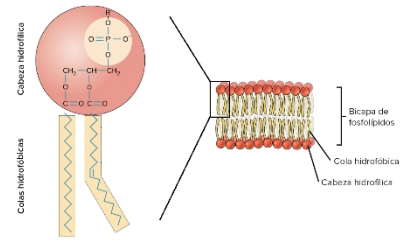
La membrana plasmática es la frontera entre el interior y el exterior de la célula. Como tal, controla el paso de varias moléculas hacia adentro y hacia afuera, como azúcares, aminoácidos, iones y agua. Qué tan fácilmente puedan atravesar la membrana depende de su tamaño y polaridad. Algunas moléculas pequeñas, no polares, como el oxígeno, pueden pasar de manera directa a través de la región de fosfolípidos. Las moléculas más grandes y polares (hidrofílicas), como los aminoácidos, deben cruzar la membrana por medio de canales de proteínas, un proceso regulado por la célula.

Las formas más simples de transporte a través de una membrana son pasivas. El **transporte pasivo** no requiere ningún gasto energético por parte de la célula, y consiste en la difusión de una sustancia a través de una membrana a favor de su gradiente de concentración. Un **gradiente de concentración** es solo una región del espacio a través de la cual cambia la concentración de sustancias, las cuales se moverán de manera natural por sus gradientes de un área de mayor concentración a otra de menor concentración.

En las células, algunas moléculas pueden moverse por sus gradientes de concentración atravesando directamente la parte lipídica de la membrana, mientras que otras deben pasar a través de proteínas de la membrana en un proceso llamado difusión facilitada.

### Permeabilidad selectiva

Los fosfolípidos de las membranas plasmáticas son **anfipáticos**: tienen regiones hidrofílicas (amantes del agua) e hidrofóbicas (temerosas del agua). El núcleo hidrofóbico de la membrana plasmática ayuda a que algunos materiales la atraviesen, mientras que bloquea el paso de otros.



Las moléculas polares y cargadas tienen problemas mucho mayores para cruzar la membrana. Las moléculas polares pueden interactuar con facilidad con la parte externa de la membrana, donde se encuentran los grupos de cabezas con carga negativa, pero tienen dificultades para atravesar el núcleo hidrofóbico. Por ejemplo, las moléculas de agua no pueden cruzar rápidamente la membrana (aunque gracias a su tamaño pequeño y a que no tienen una carga completa, pueden cruzarla a baja velocidad).

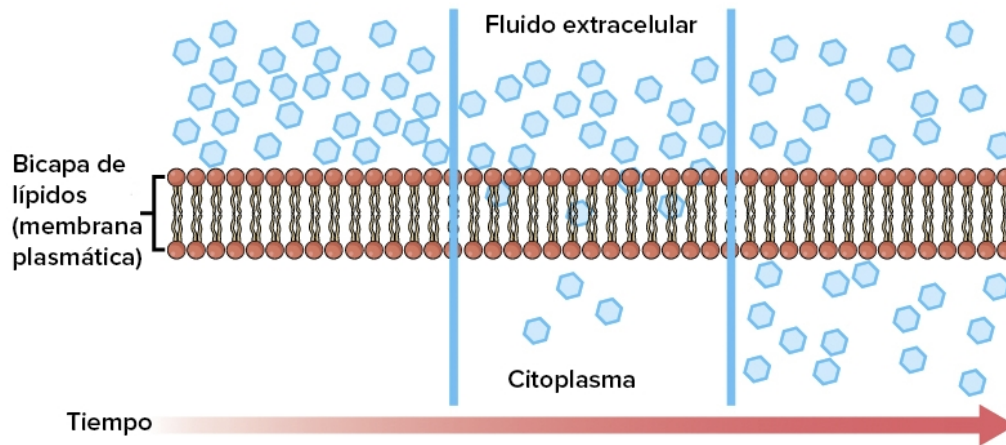
Además, aunque los iones pequeños tienen el tamaño justo para colarse por la membrana, su carga se los impide. Esto significa que los iones como el sodio, potasio, calcio y cloruro no pueden atravesar las membranas por difusión simple en ningún grado significativo, por lo que deben ser transportados por proteínas especializadas (que estudiaremos más adelante). Las moléculas cargadas y moléculas polares más grandes, como los azúcares y aminoácidos, también requieren la ayuda de las proteínas para cruzar la membrana de manera eficiente.

### 🌈 Difusión

En el proceso de **difusión**, una sustancia tiende a moverse de una zona de alta concentración a un área de baja concentración hasta que esta sea igual a lo largo de un espacio. Por ejemplo, piensa en una persona cuando abre una botella de limpiador con amoníaco en medio de una habitación. Las moléculas de amoníaco inicialmente estarán más concentradas donde la persona abrió la botella, con pocas moléculas, o ninguna, en las orillas de la habitación. Poco a poco, las moléculas de amoníaco se difundirán, o esparcirán, lejos del lugar donde fueron liberadas, y eventualmente podrás oler el amoníaco en los extremos del cuarto. Finalmente, si se tapa la botella y se cierra la habitación, las moléculas de amoníaco se distribuirán uniformemente en todo el volumen de ese espacio.

Lo mismo sucederá con cualquier tipo de moléculas: como población, tienden a moverse de una zona de mayor concentración hacia una de menor concentración. Para entender esto, imagina que hay una zona donde las moléculas están más concentradas (como el lugar donde se abrió el frasco de amoníaco) y una zona donde están menos concentradas (el cuarto circundante). Dado que hay muchísimas moléculas de amoníaco en la zona de alta concentración, es muy probable que una de ellas se mueva hacia la zona de baja concentración. Sin embargo, debido a que hay pocas moléculas de amoníaco en la zona de baja concentración, es muy poco probable que ocurra lo contrario.

Con el tiempo, el movimiento neto de las moléculas será de afuera (área de mayor concentración), hacia dentro (de menor concentración) hasta que se igualen las concentraciones (en ese momento, es igualmente probable que una molécula se mueva en cualquier dirección). Este proceso no requiere ningún aporte de energía; de hecho, un gradiente de concentración es en sí mismo una forma de energía almacenada (potencial), la cual se utiliza conforme se van igualando las concentraciones.



### Difusión facilitada

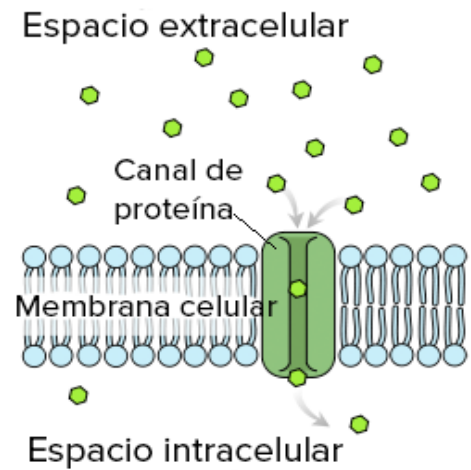
Algunas moléculas, como el dióxido de carbono y el oxígeno, pueden difundirse directamente a través de la membrana plasmática, pero otras necesitan ayuda para cruzar su núcleo hidrofóbico. En la **difusión facilitada**, las moléculas se difunden a través de la membrana plasmática con la ayuda de proteínas de la membrana, como canales y transportadoras.

Existe un gradiente de concentración para estas moléculas, por lo que tienen el potencial para difundirse hacia adentro (o hacia afuera) de la célula al moverse por debajo de su gradiente. Sin embargo, debido a que son polares o tienen una carga, no pueden cruzar la zona de fosfolípidos de la membrana sin ayuda. Las proteínas de transporte facilitado protegen estas moléculas del núcleo hidrofóbico de la

membrana, y proporcionan una ruta por la que pueden cruzar. Las **proteínas de canal** y **transportadoras** son dos clases importantes de proteínas de transporte facilitado.

- **Canales de Proteína o Proteínas de Canal**

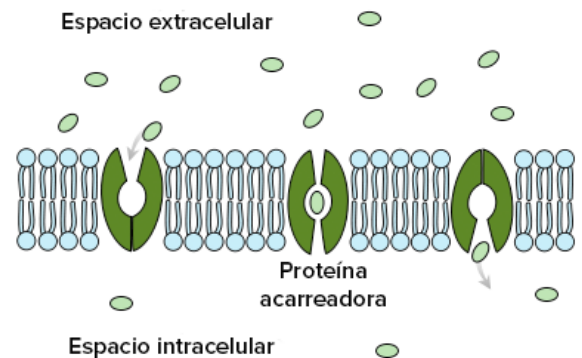
Los **canales de proteína** atraviesan la membrana y forman túneles hidrofílicos a través de ella, lo que permite que sus moléculas blanco pasen por difusión. Los canales son muy selectivos y solo aceptan transportar un tipo de molécula (o algunas moléculas estrechamente relacionadas). El paso a través de una proteína de canal permite que los compuestos polares y cargados eviten el núcleo hidrofóbico de la membrana plasmática, el cual, de lo contrario, frenaría o bloquearía su entrada a la célula.



Algunas proteínas de canal están abiertas todo el tiempo, pero otras tienen una "compuerta", lo que significa que pueden abrirse o cerrarse en respuesta a una señal determinada (como una señal eléctrica o la unión de una molécula). Las células involucradas en la transmisión de señales eléctricas, como las células nerviosas y musculares, tienen canales en sus membranas con compuertas para los iones sodio, potasio y calcio.

- **Proteínas transportadoras**

Otra clase de proteínas transmembranales implicadas en el transporte facilitado son las **proteínas transportadoras**, las cuales pueden cambiar su forma para llevar una molécula blanco de un lado a otro en la membrana.



Tal como las proteínas de canal, las proteínas transportadoras son selectivas para una o algunas sustancias. A menudo, cambian de forma en respuesta a la unión con su molécula blanco y dicho cambio es el que mueve las moléculas al lado opuesto de la membrana. Las proteínas transportadoras que participan en la difusión facilitada simplemente permiten que las moléculas hidrofílicas se muevan por un gradiente de concentración existente (en lugar de actuar como bombas).



Las proteínas de canal y transportadoras mueven materiales a diferentes velocidades. En general, las proteínas de canal transportan moléculas mucho más rápido que las proteínas transportadoras. Esto se debe a que las proteínas de canal son túneles simples y, a diferencia de las proteínas transportadoras, no necesitan cambiar de forma y “reiniciarse” cada vez que mueven una molécula.

---

#### **Bibliografía consultada y recomendada:**

- Teijón, J., Garrido, A. y Blanco, D. (2006). *Fundamentos de Química Metabólica*. 2da ed. Editorial Tébar: Madrid, España.
  - Jiménez, L. y Mercahnt, H. (2003). *Biología Celular y Molecular*. Pearson Educación: Mexico.
  - Khan Academy (2020). *Membranas y Transporte*. [Página web] disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/membranes-and-transport>
- 



#### Actividad Evaluativa -

✚ **En base a lo descrito en esta guía de estudio, buscarás en internet, experimentos sobre: 1) transporte a través de membranas o medios celulares, 2) diferencias de gradientes de concentración, y 3) difusión u ósmosis; cuyos materiales y procedimientos puedas conseguir y realizar en casa y con la ejecución de los mismos darás respuesta a las siguientes interrogantes:**

1. ¿Una sustancia se mueve pasivamente de donde hay mayor concentración a menor concentración, o viceversa? ¿Por qué?
2. Teniendo dos soluciones con diferente cantidad de soluto (diferente nivel de concentración), separadas por una membrana, ¿de qué depende que se igualen las concentraciones en ambas? Explique su respuesta. Cite ejemplos.
3. En la mayoría de los experimentos sobre transporte a través de membranas celulares, se comentan y evidencian fenómenos bioquímicos como: Plasmólisis y Turgencia; Medios Isotónicos, Hipertónicos e Hipotónicos; Permeabilidad, Semi-permeabilidad e Impermeabilidad en membranas; ¿a qué se refieren? Explique con ejemplos.

- Fecha de Entrega: 26-11-2021
- Enviar a: [omarrivas.maxi@gmail.com](mailto:omarrivas.maxi@gmail.com) Telf.: 0412-8614993
- Observación:

- Tomar fotos de sus actividades e incorporarlas al informe
- Enviar en formato PDF