

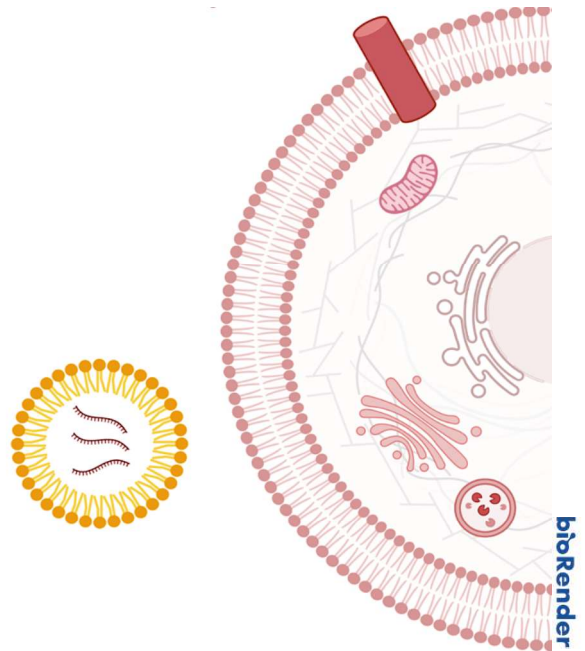
TEMA 7: LA MEMBRANA Y LOS ORGÁNULOS NO MEMBRANOSOS



7.1. ¿Crees que existirá alguna diferencia entre los componentes lipídicos de las membranas de las células de los peces de agua tropical y las membranas celulares de los peces que viven en los océanos próximos a los polos?

7.2. Como parte de un experimento farmacológico, se fusiona una célula humana en cultivo con una nanopartícula lipídica, formada por fosfolípidos marcados artificialmente, y en cuyo interior se halla el fármaco que se quiere ensayar.

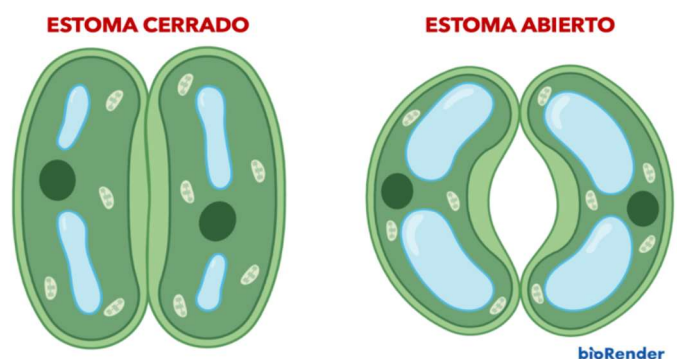
- Al principio, los fosfolípidos marcados aparecen únicamente en la zona de la membrana en la que la nanopartícula se ha fusionado. Sin embargo, al cabo de un tiempo se pueden encontrar fosfolípidos artificiales a lo largo y ancho de toda la membrana plasmática de la célula, ¿a qué crees que puede deberse?
- Esta estrategia es la que se ha utilizado en las vacunas de ARNm. No obstante, basándote en la posición de los fosfolípidos, y suponiendo que el fármaco pueda incluirse en uno de los cuatro grupos de biomoléculas orgánicas, ¿cuál podría ser su naturaleza química?



7.3. Los estomas son poros presentes en la epidermis de varias zonas de las plantas, especialmente en el envés de las hojas, que se encargan de regular el intercambio de gases (O_2 y CO_2) y la liberación de H_2O (transpiración). Los estomas están formados por dos células oclusivas

que, respondiendo a ciertos estímulos externos, son capaces de regular su turgencia, abriendo o cerrando así el orificio según las necesidades de la planta.

a) ¿Qué es la turgencia y cuándo se produce? ¿Cómo se denomina el proceso opuesto y cuándo se da?



b) El paso de H_2O al interior de las vacuolas de las células oclusivas, ¿por qué mecanismos de transporte a través de la membrana se produce?

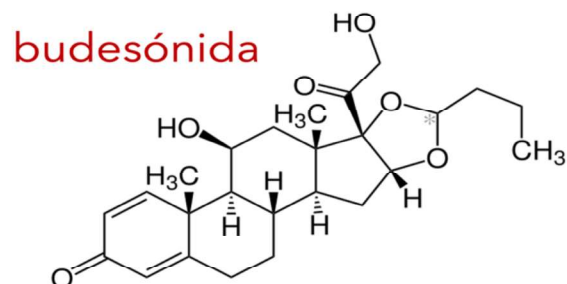
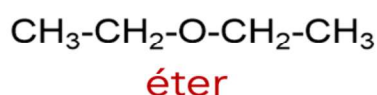
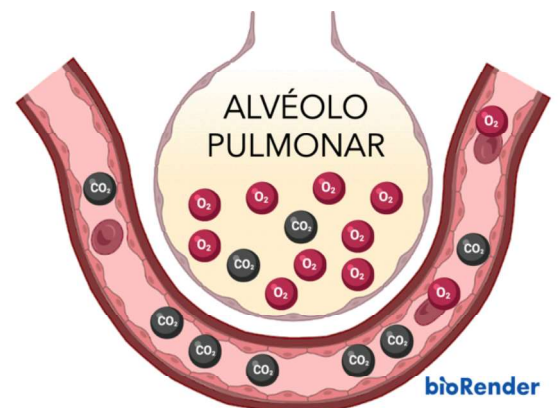
- c) El H_2O entra o sale gracias al cambio de la concentración de K^+ dentro de las células oclusivas, ¿Cómo debe variar la $[\text{K}^+]$ intracelular para que se produzca la turgencia?
- d) Las moléculas de H_2O entran a las células oclusivas por ósmosis, ¿los iones K^+ también?
- e) Cuando hay sequía, y la planta no puede permitirse perder H_2O , los estomas se cierran. Para ello, las células oclusivas deben perder la turgencia, y para ello, es necesario que la $[\text{K}^+]$ intracelular disminuya. ¿Por qué crees que es así?
- f) Las células oclusivas logran que los iones K^+ entren o salgan de la célula, modificando las cargas a un lado y otro de la membrana (potencial de membrana) y abriendo o cerrando canales iónicos dependientes del voltaje. ¿Qué tipo de transporte es este?
- g) En el caso de las células humanas, y teniendo en cuenta las concentraciones de K^+ dentro y fuera de las células, ¿por qué mecanismo de transporte a través de la membrana entrará el K^+ a nuestras células? ¿Y por cuál saldrá al medio extracelular?

| | Medio extracelular | Citosol |
|-----------------|--------------------|---------|
| $[\text{K}^+]$ | 5 mM | 150 mM |
| $[\text{Na}^+]$ | 145 mM | 10 mM |

- h) ¿Con qué mecanismo de transporte entrará el Na^+ al interior celular? ¿Y qué mecanismo de transporte deberá utilizar el Na^+ para salir al exterior celular?

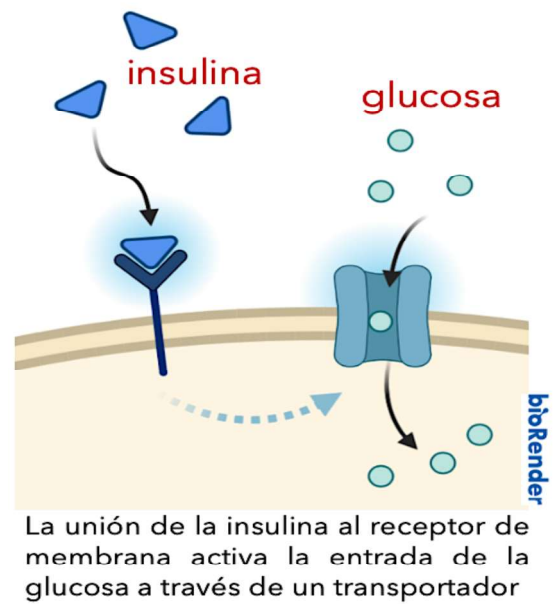
7.4. El intercambio gaseoso entre la sangre y el aire inspirado se realiza entre las finas paredes de los alvéolos pulmonares y el endotelio que rodea los capilares sanguíneos.

- a. Explica cómo se produce el transporte de O_2 y CO_2 , utilizando los conceptos estudiados en el tema.
- b. Existen sustancias con efectos farmacológicos que pueden administrarse vía inhalatoria como por ejemplo el éter dietílico, utilizado antiguamente como anestésico, y la budesónida, un fármaco utilizado en el tratamiento del asma y otras enfermedades pulmonares.

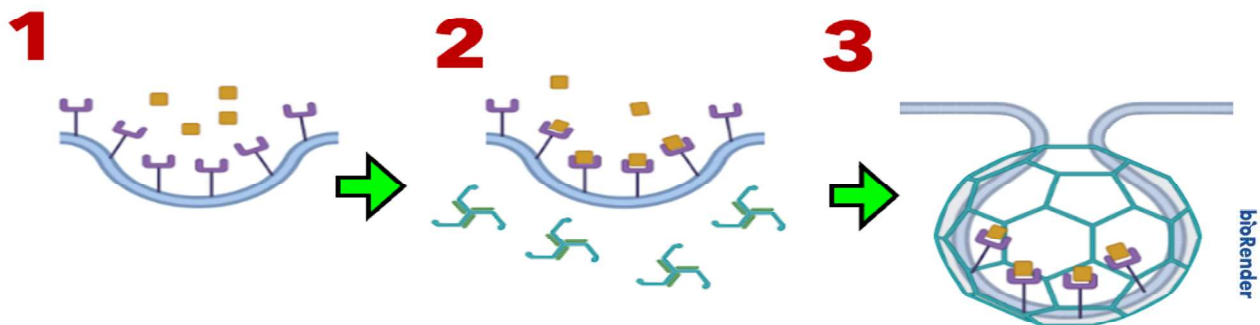


Dada su estructura química, ¿mediante qué mecanismo de transporte a través de la membrana entrarán al torrente sanguíneo? ¿Por qué lo crees?

- c. La budesónida es un glucocorticoide de estructura similar a hormonas esteroideas no sexuales como el cortisol. ¿Qué características posee este grupo de moléculas?
- d. Para que cualquier hormona realice su efecto debe interaccionar primero con un receptor específico. La unión de la hormona con su receptor desencadena una serie de señales químicas que provocarán una respuesta en la célula diana. Los receptores específicos para las hormonas con estructura lipídica como el cortisol o los estrógenos se encuentran en la membrana nuclear externa o en el citosol, mientras que los receptores para hormonas de naturaleza proteica, como la insulina, están siempre en la cara externa de la membrana plasmática. ¿Podrías explicar por qué ocurre esto?



7.5. ¡Dame un titular! Observa la imagen e inventa un titular que explique el proceso representado en los tres pasos ¡Recuerda que debes incluir la información más relevante, de forma atractiva y original, en solo unas 20-25 palabras!



7.6. La imagen es una preparación histológica en la que aparecen teñidas las células especializadas del estrato espinoso de la epidermis, llamadas queratinocitos, de un paciente con *espongiosis* (edema intercelular que hace que las células estén más separadas de lo normal).

- ¿Qué tipo de microscopio se ha utilizado? ¿Por qué piensas que es así?
- ¿Qué estructuras celulares puedes identificar?
- En la epidermis de pacientes sanos apenas existe pero, ¿cómo se llama el medio en el que están inmersas las células que conforman un tejido? ¿Cuáles son sus componentes?



- d. Los queratinocitos sintetizan una gran cantidad de queratina que se va acumulando en su citoplasma. ¿Qué sabes de la naturaleza química de esta molécula? ¿Cómo la clasificarías?
- e. ¿Eres capaz de establecer una relación entre las estructuras celulares que se observan en la imagen y la síntesis de grandes cantidades de queratina por parte de estas células?
- f. En la preparación, las uniones intercelulares entre queratinocitos se distinguen muy bien. ¿De qué tipo de uniones puede tratarse si su componente mayoritario es la queratina? ¿Por qué crees que este tipo de uniones abundan en la piel? Razona tu respuesta.

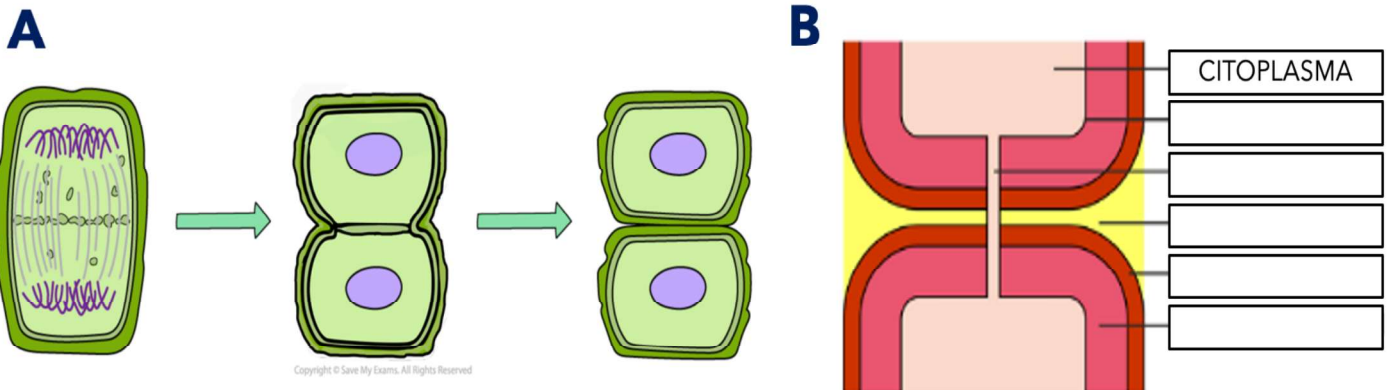


ENTRELAZANDO CONCEPTOS

7.7. Muchos virus que infectan células eucariotas animales están rodeados de una bicapa lipídica en la que se insertan glucoproteínas víricas.

- a. Formula una hipótesis para explicar por qué esta envoltura lipídica facilita la entrada del virus a la célula y con qué proceso biológico guarda relación.
- b. No obstante, los virus que infectan células vegetales y los bacteriófagos (virus que infectan bacterias) no poseen esta envoltura, pues inyectan su material genético en la célula hospedadora. ¿A qué crees que se debe esta diferencia con los virus animales?

7.8. Cuando la mitosis en células vegetales está finalizando, se da la citocinesis, en la que los citoplasmas de las células hijas se separan. Para ello, deben construir “un tabique” de pared celular. Explica los pasos esquematizados en la imagen A y nombra las estructuras ya formadas en el esquema B.



EVOcando LO YA APRENDIDO

7.9. En una clínica veterinaria se aíslan cuatro tipos distintos de células no animales de las heces de un gato. Se nombran con las letras A, B, C y D.

- Las células de A poseen pared, gránulos de glucógeno y ADN asociado a histonas.
- Las células de B no poseen ribosomas 80S pero sí gran cantidad de peptidoglucano.
- Las células de C carecen de centriolos y tienen gránulos de almidón en su citosol.
- Las células de D tienen ribosomas 70S, histonas y pseudopeptidoglucano, pero no poseen ningún tipo de envoltura nuclear.

¿Podrías averiguar a qué tipo de ser vivo se refiere cada letra?



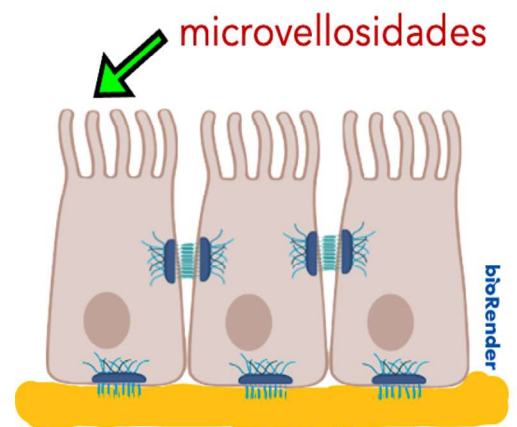
RUTINAS DE PENSAMIENTO

7.10. *El todo y sus partes:* completa el esquema con los componentes del citoesqueleto, indicando qué le pasaría a la célula si faltase alguna de sus partes. Después, escribe una breve conclusión acerca del citoesqueleto.



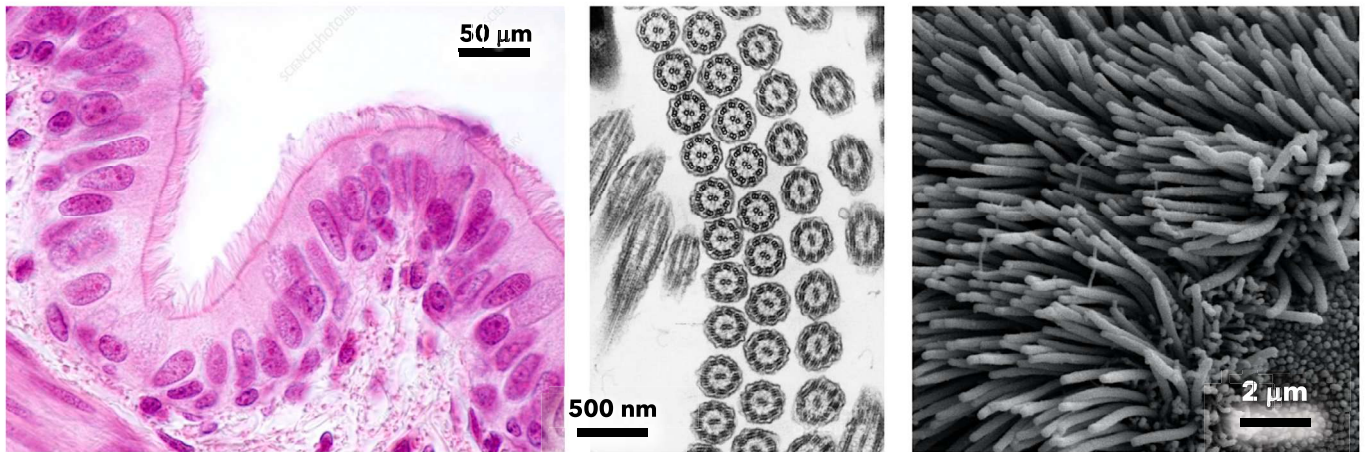
7.11. En la imagen aparecen células pertenecientes al tejido epitelial del intestino delgado.

- ¿Qué componentes del citoesqueleto crees que influyen en la morfología y función de las células que conforman este tejido?
- ¿Qué diferencias crees que existen entre los componentes del citoesqueleto del epitelio intestinal con el epitelio ciliado de las vías respiratorias?
- ¿Qué tipo específico de uniones entre células están representadas? ¿Por qué se caracterizan?

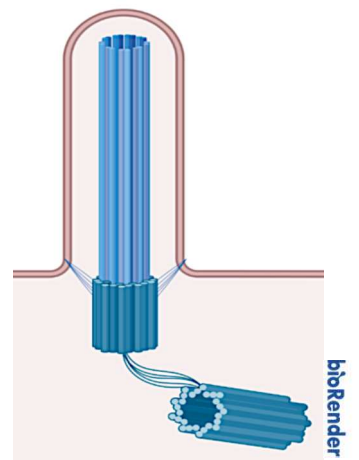


- ¿Es posible que las células intercambien sustancias a través de ellas? ¿Y en las otras clases de uniones intercelulares que conoces?

7.12. En estas microfotografías aparece la misma estructura celular tal y como se observa en los tres tipos de microscopios más utilizados en biología (imágenes de *SciencePhotoLibrary*®).



- Observa la escala y explica razonadamente qué tipo de microscopio se ha utilizado en cada caso.
- ¿De qué estructura se trata? ¿Puede estar presente en cualquier tipo de célula?
- Haz un esquema de su estructura interna relacionándola, tanto en su morfología como en la función, con otros orgánulos y componentes celulares que hayas estudiado. Para ello, puedes ayudarte de la imagen representada.



7.13. En quimioterapia, una estrategia farmacológica para tratar el cáncer se basa en la utilización de moléculas, como el taxol, que actúan fijándose a la tubulina e impidiendo su polimerización y despolimerización. Explica a qué puede deberse la acción anticancerígena de este tipo de fármacos.

7.14. ¿Sirven fármacos como el taxol para inhibir la síntesis de flagelos bacterianos? ¿Por qué?

7.15. Georgi Markow era un disidente político y famoso defensor de los derechos humanos en Bulgaria que tuvo que huir a Londres por motivos políticos. En 1978, un día paseando tranquilamente por la calle, sintió un pinchazo en la pierna causado por la punta de un paraguas de unos desconocidos (que en realidad eran agentes del servicio secreto búlgaro). El pobre murió rápidamente sin que se pudiese hacer nada por salvar su vida. La autopsia reveló que la muerte había sido causada por una sustancia, la ricina, que en cantidad muy pequeña se había inoculado mediante el pinchazo. La ricina es una proteína que se obtiene de las semillas del ricino (*Ricinus communis*) y que inactiva los ribosomas. ¿Podrías sugerir una posible explicación al efecto tóxico de la ricina?





7.16. *¡Dame un titular!* Inventa un titular que explique la síntesis y ensamblaje de los ribosomas eucariotas. En 20-25 palabras deberás resumir la información más importante de modo que sea fácil de recordar y que cautive a la audiencia. Es obligatorio incluir estas palabras: nucléolo, ARNr, NOR, subunidades y citosol.

7.17. La enfermedad de Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa que se caracteriza por la rigidez muscular, lentitud de los movimientos, temblores y alteraciones en la postura corporal. En las neuronas de los afectados aparecen acumulaciones anómalas de una proteína, la alfa-sinucleína, que no se pliega correctamente y forma agregados insolubles, llamados cuerpos de Lewy, que se amontonan en el citosol hasta que se induce la muerte neuronal. Se ha comprobado que los enfermos de Parkinson tienen alterada su actividad proteasómica. Explica la posible relación existente entre los proteasomas y la aparición de cuerpos de Lewy.

7.18. Observa estas dos microfotografías e intenta averiguar el tipo de microscopio que se ha utilizado teniendo en cuenta la escala y que ambas estructuras se encuentran en el citosol. Intenta identificar de qué se trata y explica cuál de las imágenes corresponde a una célula eucariota y cuál a una célula procariota y por qué lo sabes.

