

TEMA 8: LOS ORGÁNULOS MEMBRANOSOS



EVOCANDO LO YA APRENDIDO

8.1. Completa esta tabla sobre los cuatro grupos de biomoléculas orgánicas. Respecto a los bioelementos primarios que contienen, puedes llenar las celdas con: "siempre", "en ciertos casos" o "nunca".

	Glúcidos	Lípidos	Proteínas	Ácidos nucleicos
C				
H				
O				
N				
P				
S				



PRÁCTICA ESPACIADA

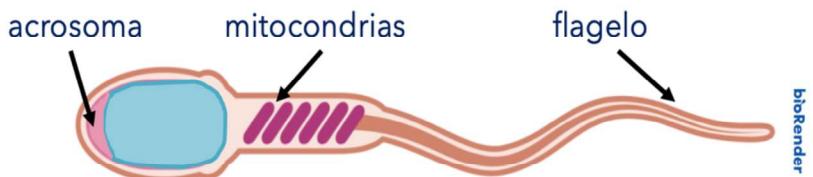
8.2. Clasifica las siguientes moléculas en los cuatro grupos de biomoléculas orgánicas: G (glúcidos); L (lípidos); P (proteínas) y AN (ácidos nucleicos).

- | | | |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| - Lecitina (fosfatidilcolina) | - Uridina | - FADH ₂ |
| - Quitina | - Prostaglandinas | - Inmunoglobulinas |
| - Ribosa | - Cera de abeja | - Carotenos |
| - ATP | - Hemoglobina | - Histona |
| - Gangliósidos | - Oxidasa | - Fibrina |
| - NADH | - Dineína | - ARNr |
| - Ácido linoleico | - Triglicérido | - α -Tubulina |
| - Queratina | - Celulosa | - Colesterol |
| - Pectina | - Testosterona | - Dihidroxiacetona |
| - Lactasa | - Acuaporina | - Esfingomielina |
| - Insulina | - Glucógeno | - Goma arábiga |
| - Sales biliares | - Colágeno | - Actina |
| - RuBisCO | - Gliceraldehido | - Vitamina A |

8.3. Si se inhibe el funcionamiento del aparato de Golgi:

- En las células animales, ¿se verá afectada la fagocitosis? ¿Y la digestión celular?
- Se ha observado que si se inhibe la actividad del aparato de Golgi en células vegetales, la citocinesis se ve interrumpida. ¿A qué crees que es debido?

- 8.4.** Observa la siguiente imagen de un espermatozoide en la que se destacan varios de sus orgánulos:



- a) Completa la tabla especificando por qué los siguientes orgánulos están estrechamente relacionados con la función del espermatozoide:

¿Cómo estas estructuras contribuyen a que el espermatozoide consiga llegar al óvulo, lo fecunde y se forme el cigoto?	
Flagelo	
Abundantes mitocondrias	
Acrosoma	
Núcleo haploide	

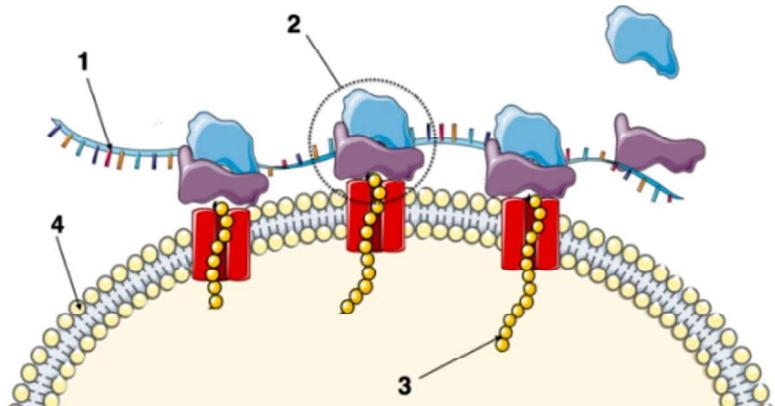
- b) Una pareja acude a una clínica de reproducción asistida por un problema de infertilidad. El análisis del semen indica que el hombre padece astenozoospermia de origen genético, es decir, los espermatozoides no se mueven correctamente, al igual que le ocurre a su hermano. Tanto su hermano como él también padecen bronquitis crónica y otros problemas debidos a la inmovilidad de los cilios del aparato respiratorio. ¿Podrías explicar de forma razonada la relación existente entre los problemas que padecen los dos hermanos?

- 8.5.** Indica si las siguientes características están relacionadas con el retículo endoplasmático rugoso (RER), retículo endoplasmático liso (REL) o el aparato de Golgi (AG) o con varios de ellos:

- a. Forma parte del sistema de endomembranas
- b. Entramado de túbulos interconectados
- c. Con dictiosomas (4-6 cisternas apiladas)
- d. Red de sáculos con ribosomas adheridos
- e. Glicosilación de glucoproteínas
- f. Rodeado de membrana simple
- g. Reserva de Ca^{2+} en células musculares
- h. Detoxificación
- i. Síntesis de fosfolípidos y colesterol
- j. De él salen las vesículas de transición
- k. De él salen las vesículas de secreción
- l. Participa en la síntesis de lisosomas
- m. Tiene una cara CIS y una cara TRANS
- n. En su luz se elimina el péptido señal

8.6. La imagen representa un proceso de gran importancia biológica:

- Identifica las moléculas y orgánulos señaladas con los números 1, 2, 3 y 4.
- ¿Cuál es la composición química de 2 y 3?
- Explica brevemente el proceso y su finalidad.
- ¿Se realiza en todas las células?



RUTINAS DE
PENSAMIENTO

- 8.7.** ¡Dame un titular! Inventa un titular en el que relaciones el RER, el aparato de Golgi y los lisosomas. En 20-25 palabras deberás resumir de forma sencilla por qué estos orgánulos están tan íntimamente relacionados.

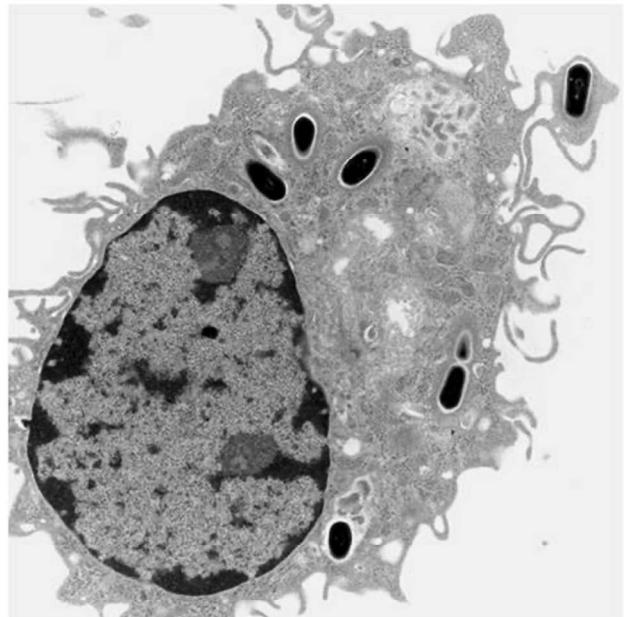
8.8. Relaciona las siguientes funciones con la estructura celular o el orgánulo u orgánulos que corresponda en cada caso:

- | | |
|---|---|
| a. Elimina el agua oxigenada | l. Forma el anillo contráctil en la citocinesis |
| b. Organizador de microtúbulos | m. Digestión celular |
| c. Síntesis de ARNr | n. Actividad proteolítica |
| d. Ensambla oligosacáridos a proteínas | o. Regula la turgencia en células vegetales |
| e. Síntesis de lípidos de membrana | p. Formar el huso mitótico en células animales |
| f. Síntesis de proteínas de secreción | q. Síntesis de componentes de pared celular |
| g. Permite el desplazamiento de la célula | r. Reacciones oxidativas |
| h. Eliminación de mitocondria defectuosa | s. Permeabilidad selectiva |
| i. Añade aas a la cadena polipeptídica | t. Respiración celular aerobia |
| j. Reconocimiento celular | u. Detoxificación |
| k. Almacena el almidón en vegetales | v. Crea turbulencias para acercar el alimento |

8.9. La enfermedad de Gaucher es una enfermedad rara, de tipo hereditario, que tiene su origen en un defecto a nivel del gen que codifica una de las hidrolasas ácidas del interior de los lisosomas. Se trata de la enzima β -cerebrosidasa, cuya deficiencia causa la acumulación de glucoesfingolípidos en los lisosomas de macrófagos procedentes de gran cantidad de órganos como huesos, hígado, bazo y médula ósea que ven afectada su actividad.

- Los principales manifestaciones clínicas de la enfermedad de Gaucher afectan al sistema nervioso, con convulsiones y daños neurológicos, así como la alteración de la transmisión de señales entre las células. Teniendo en cuenta el sustrato de la enzima defectuosa, ¿a qué crees que se debe esta sintomatología?

- b. Las enzimas hidrolíticas (hidrolasas) del interior del lisosoma funcionan a pH ácido. ¿Cómo se consigue mantener dentro del lisosoma un pH mucho más ácido que el del citosol? ¿Cómo consigue el lisosoma no digerirse a sí mismo?
- c. Los macrófagos son células del sistema inmunitario caracterizadas por su actividad fagocítica. Pueden ingerir y destruir bacterias, células dañadas y eritrocitos gastados. ¿Por qué crees que los lisosomas cobran especial interés en los fagocitos?
- d. Tal y como se aprecia en la imagen de microscopía electrónica de transmisión, los macrófagos, al igual que el resto de células fagocíticas, suelen poseer varios nucléolos. Intenta razonar por qué.



Macrófago fagocitando bacterias de *Listeria* (Dept. Pathology and Immunology, Washington University School of Medicine)

8.10. Las hidrolasas ácidas presentes en los lisosomas son enzimas que hidrolizan/digieren sustancias que pueden proceder del exterior celular (heterofagia) o bien del interior de la propia célula (autofagia). Completa la siguiente tabla con la terminología adecuada:

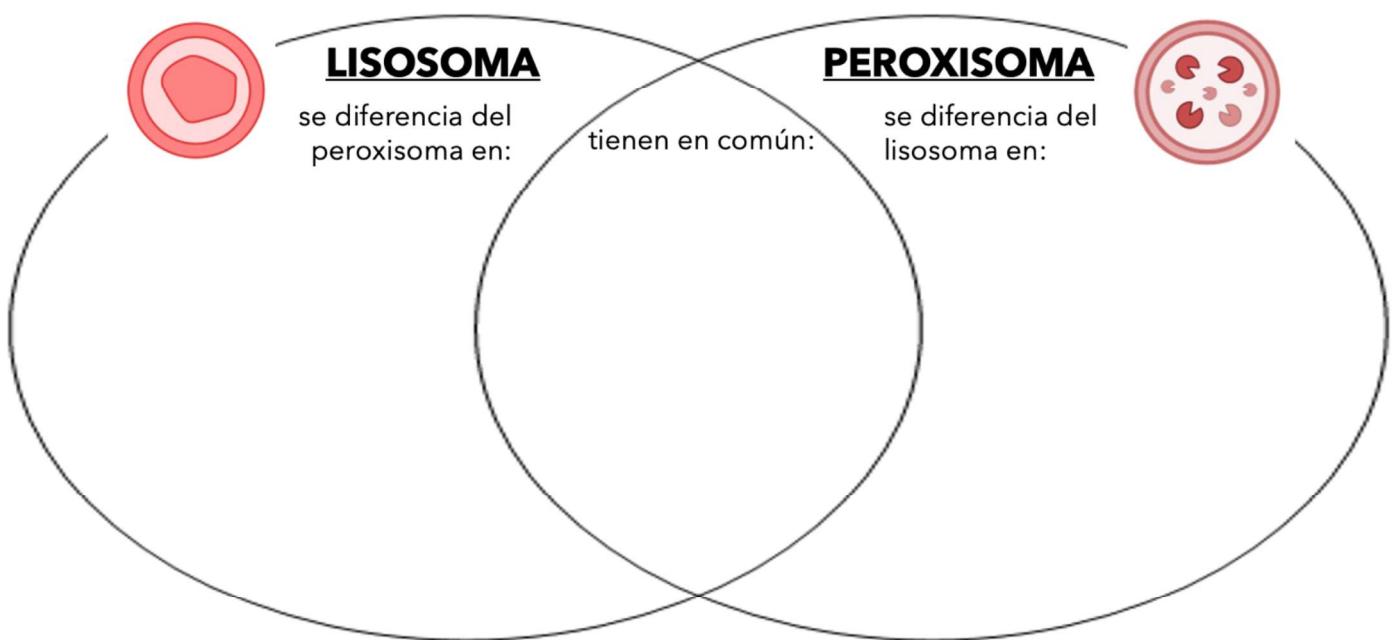
HETEROFAGIA		AUTOFAGIA
	¿Qué se va a digerir?	
	Origen de la membrana que lo envuelve	
	Nombre de la vesícula que se fusiona con el lisosoma primario	
	Nombre específico del lisosoma secundario	
	Destino de los productos de digestión	

8.11. En un tubo de ensayo se ha aislado un orgánulo celular. ¿De qué orgánulo celular se trata si se desprenden burbujas de oxígeno cuando se añade agua oxigenada al tubo? En otro tubo de ensayo se ha aislado otro orgánulo que desprende burbujas de oxígeno al iluminarlo y añadirle agua. ¿De qué orgánulo se trata? Razona las respuestas.



RUTINAS DE
PENSAMIENTO

8.12. Completa este diagrama de Venn con las semejanzas y diferencias entre los lisosomas y peroxisomas (puedes incluir también los glioxisomas).



8.13. Argumenta razonadamente la base de las siguientes afirmaciones:

- Los orgánulos predominantes de los espermatozoides son las mitocondrias.
- Las estructuras predominantes de las células de la tráquea son los cilios.
- Los orgánulos predominantes de los glóbulos blancos con capacidad fagocítica son los lisosomas.
- Los orgánulos predominantes de las células del páncreas son los ribosomas.
- Los hepatocitos tienen un REL muy desarrollado y mayor cantidad de peroxisomas que otros tipos de células. Además en su citosol, hay abundantes gránulos de glucógeno.
- En tejidos que almacenan lípidos presentes en semillas de vegetales existen unos peroxisomas especiales.
- En las células vegetales presentes en la cebolla roja o morada, la mayor parte del citosol la ocupa una gran vacuola que aparece teñida de este color.
- Las células del músculo esquelético tienen un citoesqueleto y un REL muy desarrollado (recibe el nombre de retículo sarcoplásmico)

8.14. Las mitocondrias y los cloroplastos tienen mucho en común pero, también algunas diferencias. Compara las características de ambos orgánulos mediante la siguiente tabla:

MITOCONDRIAS		CLOROPLASTOS
	<i>nombre y características de la membrana externa</i>	
.....	<i>espacio intermembrana</i>
	<i>nombre y características de la membrana interna</i>	
	<i>nombre del espacio interno</i>	
	<i>características del ADN propio</i>	
	<i>nombre y tamaño de los ribosomas propios</i>	
	<i>origen según la teoría endosimbiótica y pruebas que lo avalan</i>	
	<i>tipos de organización celular en las que están presentes</i>	
	<i>función principal (rutas metabólicas que tienen lugar en ellos)</i>	

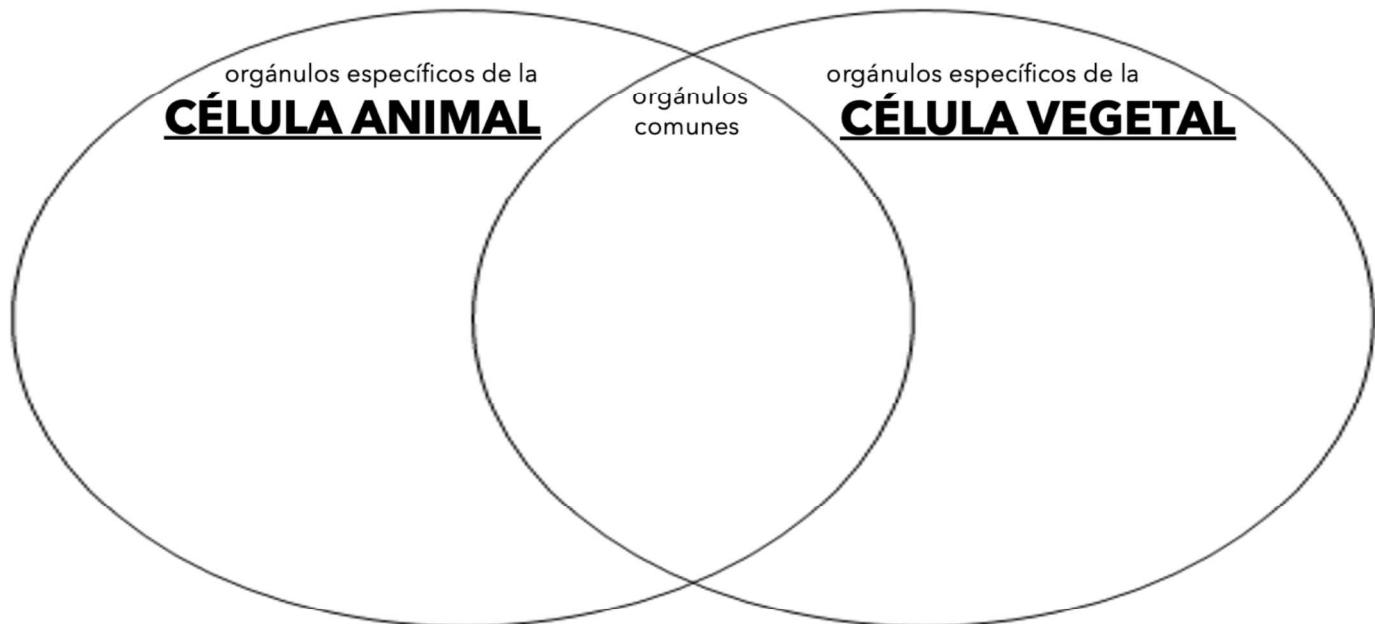


8.15. Los bacteriófagos o fagos son virus que infectan exclusivamente bacterias inyectando su material genético en la célula hospedadora. ¿Podrían entrar por endocitosis? ¿Llevan a cabo las células procarióticas procesos de transporte y permeabilidad celular a través de membrana? Razona las respuestas.



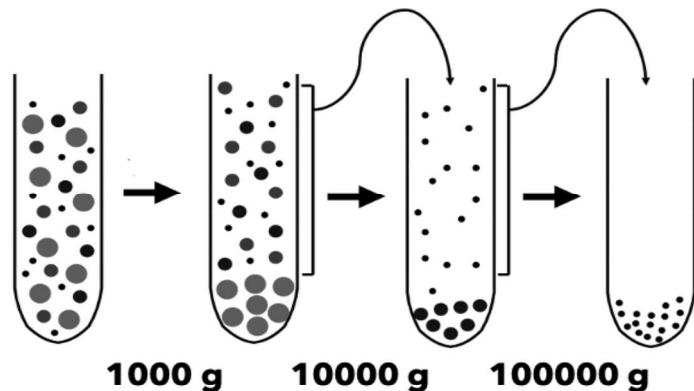
8.16. Clasifica los orgánulos del recuadro según puedan encontrarse únicamente en células animales, sean específicos de células vegetales o puedan estar en ambos tipos de células:

Centriolos	Núcleo	Cloroplastos	Citoesqueleto	Uniones GAP	Lisosomas	Peroxisomas
Aparato de Golgi	Mitocondrias	Proteasoma	Cílios y flagelos	Ribosomas	RER	Nucléolo
REL	Membrana plasmática	Pared celular	Plasmodesmos	Desmosomas	Glioxisomas	



8.17. El fraccionamiento celular mediante centrifugación diferencial es una de las técnicas utilizadas para estudiar la actividad de los distintos orgánulos celulares. Consiste en la rotura mediante molido o trituración de la células de un tejido (homogenización) para así liberar los orgánulos. Posteriormente se introduce la mezcla en tubos que se hacen rotar en un aparato llamado centrífuga, consiguiendo que los orgánulos sedimenten y queden en el fondo de los tubos. Cuanto mayor tamaño tengan los orgánulos, sedimentarán antes. A menor tamaño, se necesitará más velocidad para que logren sedimentar. Repitiendo el proceso a velocidades cada vez mayores, pueden separarse los diferentes orgánulos celulares según su tamaño. Se intenta fraccionar una muestra de hígado para separar los ribosomas, el núcleo y las mitocondrias. La centrífuga se hace rotar a 1000 g, 10 000 g y 100 000 g (siendo g la aceleración de la gravedad).

- Indica en cuál de los sedimentos (1000 g, 10 000 g o 100 000 g) esperarías encontrar el núcleo, los ribosomas y las mitocondrias.
- El tejido hepático contiene muchos peroxisomas y lisosomas. ¿Por qué



crees que este hecho dificulta el estudio de las mitocondrias mediante la técnica de centrifugación diferencial?

- c. ¿Qué prueba experimental podrías hacer al sedimento donde supuestamente están las mitocondrias para averiguar si contiene o no peroxisomas?
- d. Las unidades Svedberg son la medida más utilizada para distinguir el coeficiente de sedimentación de los ribosomas y sus subunidades. En este caso se utiliza una centrífuga capaz de rotar a velocidades todavía mayores a 100000 g llamada ultracentrífuga. Las unidades Svedberg deben su nombre al químico sueco Theodor Svedberg, que fue quien inventó la ultracentrifugadora. ¿Qué tipos de ribosomas atendiendo a su coeficiente de sedimentación son más comunes en las células y qué coeficiente de sedimentación poseen su subunidad mayor y menor? ¿Cuáles de ellos podríamos encontrar en las células del hígado? ¿Y en una célula de cebolla?



EVOCANDO LO
YA APRENDIDO

- 8.18.** Completa esta tabla clasificando todos los orgánulos del recuadro según estén rodeados de una membrana, dos membranas o que directamente no sean membranosos.

Centrosoma	Núcleo	Cloroplastos	Vacuola	Lisosomas	Peroxisomas
Glioxisomas	REL	Aparato de Golgi	Mitocondrias	Proteasoma	
RER	Cilios y flagelos		Ribosomas	Nucléolo	

ORGÁNULOS NO RODEADOS DE MEMBRANA	ORGÁNULOS RODEADOS DE MEMBRANA SIMPLE	ORGÁNULOS RODEADOS DE MEMBRANA DOBLE