TEMA 5: ORGANIZACIÓN CELULAR

CONTENIDOS

1.- Teoría celular

2.- Organización procariota y eucariota

3.- Evolución celular

4.- Célula eucariota. Componentes estructurales y funciones
- 4.1. Membrana plasmática
- 4.2. Envolturas celulares
  - 4.2.1. Matriz extracelular
  - 4.2.2. Pared celular
- 4.3. Citosol
- 4.4. Estructuras y orgánulos no membranosos
  - 4.4.1. Citoesqueleto
  - 4.4.2. Cilios y flagelos
  - 4.4.3. Centrosoma
  - 4.4.4. Ribosomas .
- 4.5. Orgánulos membranosos
  - 4.5.1.Reticulo endoplasmático
  - 4.5.2. Aparato de Golgi
  - 4.5.3. Lisosomas
  - 4.5.4. Peroxisomas
  - 4.5.5. Vacuolas
  - 4.5.6. Mitocondrias
  - 4.5.7. Cloroplastos
- 4.6. Núcleo interfásico
  - 4.6.1. Concepto y componentes
  - 4.6.2. Envoltura nuclear
  - 4.6.3. Nucleoplasma
  - 4.6.4. Cromatina
  - 4.6.5. Nucleolo
- 4.7. Nucleo en división: Los cromosomas
  - 4.7.1. Concepto y estructura
  - 4.7.2. Tipos de cromosomas
  - 4.7.3. Función de los cromosomas

5.- Diferencias entre célula animal y célula vegetal.

OBJETIVOS

1. Describir los principios fundamentales de la teoría celular como modelo universal de organización morfofuncional de los seres vivos.
2. Describir y diferenciar los dos tipos de organización celular.
3. Comparar las características de las células vegetales y animales.
4. Exponer la teoría endosimbiótica del origen evolutivo de la célula eucariota y explicar la diversidad de células en un organismo pluricelular.
5. Describir, localizar e identifícar los principales componentes estructurales de la célula procariota en relación con su estructura y función.
6. Describir, localizar e identificar los principales componentes estructurales de la célula eucariota en relación con su estructura y función.

1.- TEORIA CELULAR

La teoría celular moderna se puede resumir en los siguientes puntos:

1. La célula es la unidad morfológica de los seres vivos (todos los seres vivos están formados por una o más células).
2. La célula es la unidad fisiológica de los seres vivos (las reacciones químicas del ser vivo, incluyendo los procesos de obtención de energía y las reacciones de biosíntesis, tienen lugar en el interior de la célula).
3. La célula es la unidad genética de los seres vivos (toda célula procede de otra ya existente. Además, las células contienen el material heriditário, transmitiéndose de célula madre a células hijas).
4. La célula es la unidad vital de los seres vivos (la célula es la entidad más pequeña que cumple las funciones vitales).

2.- ORGANIZACIÓN PROCARIOTA Y EUCARIOTA

Características	**Procariota**	**Eucariota**
Tamaño	Más pequeña (1-10 nm)	Más grande (5-100 nm)
Complejidad	Menor	Mayor
Membrana celular	Si	Si
Citoplasma	Si	Si
Pared celular	Pared bacteriana (no celulósica)	Pared de celulosa en células vegetales
Ribosomas	70 S	80 S
Orgánulos membranosos	No	Numerosos
Envoltura nuclear	No	Si
Verdadero núcleo	No	Si
ADN	Bicatenario circular desnudo (Genes continuos)	Bicatenario lineal asociado a proteínas. (genes discontinuos)
Cromosomas	1 circular	varios lineales
Citoesqueleto	No	Si
Locomoción	Flagelo bacteriano	Cilios, flagelos y pseudópodos.
Metabolismo	Aerobio y anaerobio	Aerobio
División celular	Binaria	Mitosis
Enzimas respiratorios	En mesosomas	En Mitocondrias
Organismos en los que Se encuentran	Unicelulares (bacterias, Cianofitas y micoplasmas)	En unicelulares y pluricelulares (protozoos, algas, hongos, animales y vegetales).

2.1. CÉLULA PROCARIOTA

Las células procariotas son estructuralmente más simples que las células eucariotas y se sitúan en la base evolutiva de los seres vivos. La estructura procariota es característica y exclusiva de las bacterias, que constituyen el reino Móneras.

La mayoría de las células procariotas son de pequeño tamaño, desde menos de una micra hasta unas pocas micras, igual al tamaño de algunos orgánulos de las células eucariotas.

Básicamente, una célula procariota típica presenta la siguiente estructura (ver figura):

.Una Membrana Plasmática típica que delimita el citoplasma celular en ocasiones esta membrana puede invaginarse, fundamentalmente en la zona media de la célula formando los **Mesosomas** (parece intervenir en la división celular, respiración, secreción de sustancias).
.Rodeando a la membrana existe una **Pared Celular** rígida responsable de la forma de la célula. La composición y estructura de la pared varía entre los principales grupos bacterianos, aunque está presente en todos ellos, excepto en los micoplasmas, las únicas células procariotas desprovistas de pared celular.
.El Citoplasma, de aspecto granuloso, con **ribosomas** 70 S y diversas inclusiones rodeadas o no de membrana (fundamentalmente con materiales de reserva de carbono; nitrógeno, fósforo, etcétera).
.La zona del **Nucleoide,** situada en el centro de la célula, que contiene el material genético no está rodeado por ninguna membrana, por lo que los procariotas no presentan un núcleo verdadero.
El nucleoide, de aspecto fibrilar, alberga un **cromosoma principal, y plásmidos,** ambos constituidos por ADN bicatenario circular, densamente empaquetado.

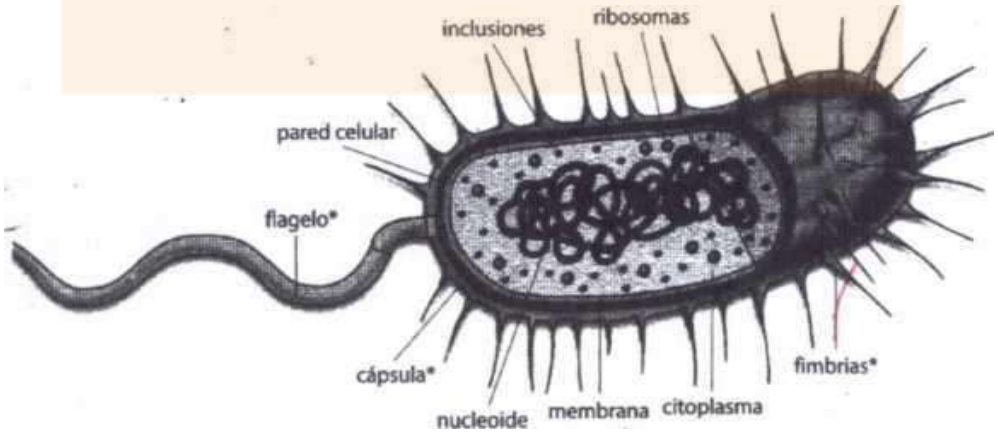
.Algunos grupos de bacterias contienen además otros elementos:

***Flagelos**: apéndices externos implicados en el movimiento.

***Apéndices rígidos:** los más largos **Pelos** que participan en el intercambio de información genética (conjugación) y los más cortos(**Fimbrias**) en la adhesión al hospedador.

***Cápsulas y capas mucosas**: envolturas de naturaleza mucosa externas a la pared celular, le sirven de cubierta protectora a (desecación, fagocitosis), depósito de alimentos, eliminación de sustancias de desecho y permite la adhesión de la bacteria a las células animales del hospedador.

***Sistemas internos de membrana**: aunque escasos entre las bacterias, algunas bacterias autótrofas presentan sistemas internos de membrana, en ocasiones conectados con la membrana celular.



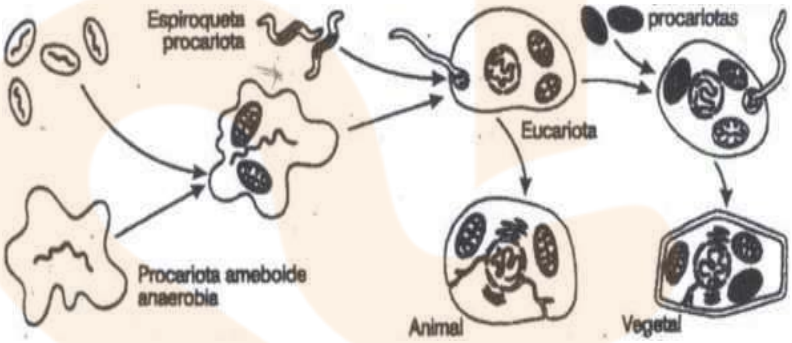
3. EVOLUCIÓN CELULAR Y DIVERSIDAD CELULAR

Recordemos que los organismos vivos más antiguos sobre la Tierra eran células procariotas. Habiendo aparecido, mucho más tarde, las células eucariotas.

Los fósiles más antiguos de organismos procariotas se han encontrado en rocas de hace aproximadamente 3.500 millones de años, y los primeros restos de células eucariotas se han datado en 700 millones de años. No se puede asegurar, por otra parte, en qué momento aparecieron las células eucariotas; todo lo más que podemos afirmar es que probablemente evolucionaron a partir de células procariotas, entre 3.500 y los 700 millones de años. Al no haberse encontrado fósiles que correspondan a etapas intermedias de esta evolución, resulta, en principio, difícil seguir la trayectoria evolutiva de uno a otro tipo de célula.

Actualmente se acepta **la teoría Endosimbiótica**, propuesta por la bióloga Lynn Margulis, que considera que el alto grado de complejidad alcanzado en la organización de las células eucariotas se debe a las asociaciones entre células procariotas, que en principio eran independientes entre sí.

Este tipo de asociación debió consistir en la simbiosis, que se puede definir como la relación entre dos especies diferentes de forma que ambas obtengan beneficios.
Ejemplo de simbiosis en los organismos vivos actuales son los líquenes.



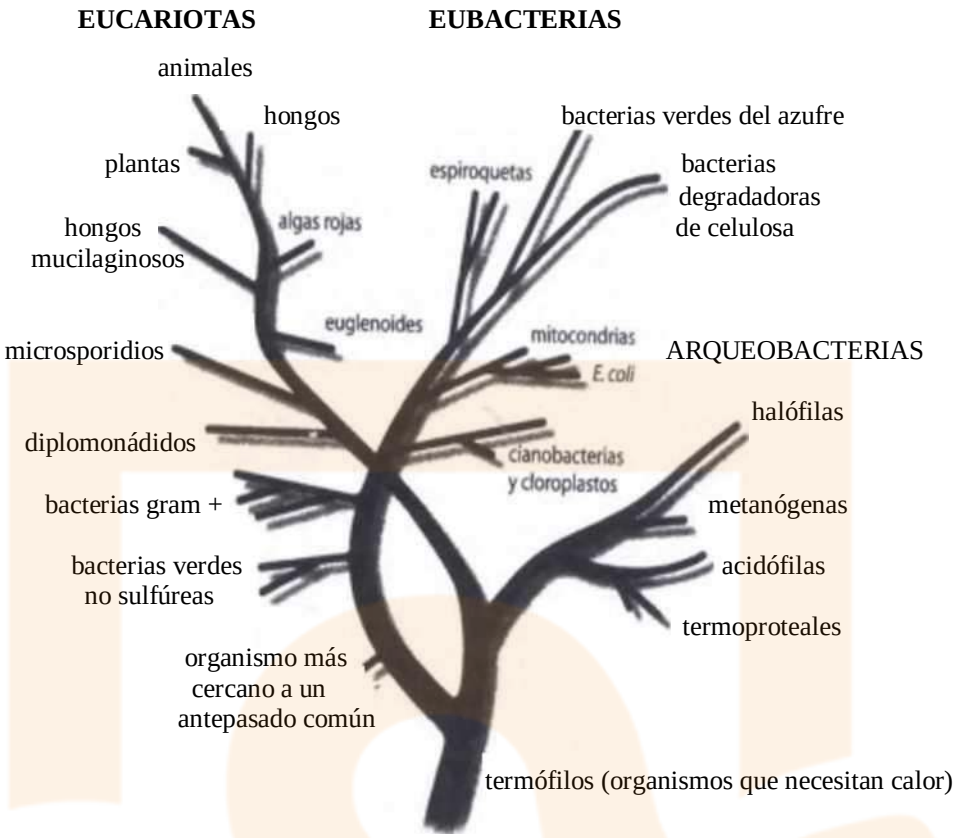
Pues bien, según la teoría endosimbiótica, tanto los flagelos como las mitocondrias y los cloroplastos debieron ser organismos independientes, que en un determinado momento pudieron penetrar en el interior de otras células procariotas, llegando así a constituir una asociación, que en principio hubiera podido ser temporal, y que se consolidó al cabo del tiempo, llegando a ser permanente.

De esta asociación simbiótica, las premitocondrias conseguirían la oxidación de los alimentos, y las células hospedadoras obtendrían una ganancia en energía. A su vez, los cloroplastos, antiguas cianobacterias, suministrarían alimentos a las células en las que se albergaban, mediante la fotosíntesis, y obtendrían de ellas moléculas simples necesarias para realizar dicha función. La asociación de procariotas del tipo de espiroquetas daría lugar, por otra parte, a centríolos y flagelos.

Después de millones de años de dependencia mutua con las células hospedadoras, estos procariotas simbiontes perderían su independencia, reteniendo únicamente algunos vestigios de sus formas de vida anteriores. De acuerdo con esta hipótesis, las antiguas bacterias habrían entrado en el interior de la célula hospedadora por endocitosis, es decir, encerradas en vesículas endocitósicas. Esta circunstancia explicaría la doble membrana que poseen tanto mitocondrias como cloroplastos.

Esta teoría se ve avalada por los siguientes hechos:

1. Tanto mitocondrias como cloroplastos contienen ADN desnudo y circular del tipo de las células procariotas, es decir no unido a proteínas.
2. Los dos poseen ribosomas (70 s) mediante los cuales pueden sintetizar sus propias proteínas, ambos de tipo procariota.
3. Ambos orgánulos proceden de otros preexistentes.
4. Poseen, como antes hemos dicho, doble membrana, que representaría la membrana de la propia célula hospedadora, que englobaría a estos simbiontes como actualmente introduce partículas en su interior, mediante vesículas endocitósicas.
5. La membrana interna de las mitocondrias posee un tipo de fosfolípido que se ha encontrado únicamente en la membrana de los organismos procariota



Árbol evolutivo de los distintos grupos de organismos, las mitocondrias y los cloroplasto.

Algunos organismos son unicelulares, es decir, viven y realizan todas sus funciones en relación directa con el medio. Hay algunas especies que forman agrupaciones en las que las células permanecen juntas, si bien todas ellas poseen las mismas capacidades. No obstante, ya entre estos organismos existen algunas especies que han conseguido una especialización en algunas células; por ejemplo, en las colonias de Volvox, un protista fotosintético, algunas células cumplen las funciones somáticas y pierden la capacidad de dividirse, mientras que otras células de mayor tamaño, las células reproductoras, originan las nuevas colonias hijas.

La pluricelularidad presenta ciertas ventajas, como la utilización más provechosa de los recursos disponibles, la cooperación y el reparto de funciones, que se traducen en una probabilidad de supervivencia mayor.

Todos los seres pluricelulares se originan a partir de una única célula, que prolifera y da lugar a una masa celular. 1.a diferenciación de funciones se basa en la existencia de una memoria celular que determina el tipo de célula en el que tiene que convertirse cada una de ellas.

La diferenciación y, por tanto, la determinación celular, constituye un proceso controlado internamente. Una vez concluida es prácticamente irreversible pese a las variaciones en las condiciones iniciales del desarrollo, y se transmite a las células que se originen a partir de cada tipo celular.

4.- CELULA EUCARIOTA

4.1. Membrana Plasmática

4.1.1. Concepto y composición química

Es una envoltura delgada de 75 A de espesor que rodea a la célula y la separa de su medio externo. No es visible al microscopio óptico. Está formada por lípidos (fosfolípidos, esfingolípidos y colesterol-si la célula es animal-); proteínas (estructurales y enzimáticas) y glúcidos (oligosacáridos).

4.1.2. Estructura de la membrana

El modelo aceptado actualmente es el denominado de mosaico fluido y que fue postulado por Nicholson y Singer en 1972 (ver figura inferior).

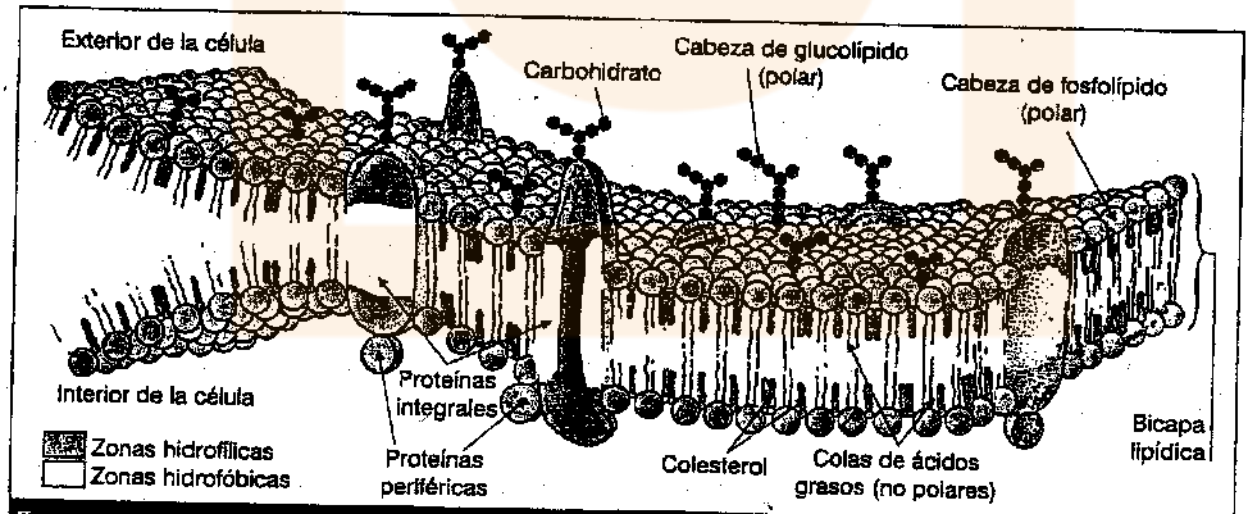
-**Bicapa lipídica.** Los lípidos se disponen en forma de bicapa, de tal manera que las cabezas hidrofilicas se sitúan hacia el exterior, es decir, en contacto con los medios hídricos del interior y del exterior de la célula, y las colas hidrofóbicas se disponen enfrentadas en el interior de la doble capa. Otro lípido importante, aunque sólo presente en células animales, es el colesterol, que se intercala entre los fosfolípidos y tiende a mantener fijas y ordenadas sus colas aumentando la resistencia de la membrana. Los lípidos confieren a la membrana fluidez debido a que sus moléculas pueden desplazarse libremente.

- **Proteínas.** Las proteínas que forman la membrana son de dos tipos según su posición en la misma:

.**Proteínas integrales o intrínsecas.** Atraviesan total o parcialmente la bicapa. Estas proteínas tienen, al igual que los fosfolípidos, carater anfipático: la parte que se sitúa en el interior de la bicapa, en contacto con las colas de los ácidos grasos, es hidrofóbica, mientras que los extremos expuestos serán hidrofílicos.

.**Proteínas periféricas o extrínsecas.** Cuando se sitúan en el exterior (en cualquiera de las caras) de la bicapa. Son proteínas unidas a la membrana por enlaces de tipo iónico y se separan de ella con facilidad. Aparecen principalmente en la cara interna de la membrana.

- **Glúcidos.** Proteínas y lípidos pueden estar unidos a cadenas glucídicas (oligosacáridos) para formar glucoproteínas y glucolípidos de membrana, pero solamente en la cara externa de la bicapa, constituyendo lo que se denomina glucocalix (con función receptora).



Esquema tridimensional del modelo de membrana plasmática de Mosaico Fluido.

4.1.3. Propiedades de la membrana

a) **Asimetría.** Las dos caras de la bicapa no son iguales, algo que se debe, esencialmente, a la presencia de oligosacáridos en la cara externa ya ligeras variaciones en la distribución de los fosfolípidos.
b) **Permeabilidad selectiva.** La membrana es impermeable a moléculas hidrófilas, polares o con cargas eléctricas y permeable a moléculas lipófilas.
c) **Fluidez.** Debida a que los fosfolípidos pueden desplazarse (ver figura del margen izquierdo).
d) **Especificidad funcional.** Según las diferencias de composición, las membranas de los diferentes tipos celulares van a desarrollar unas funciones u otras con mayor especificidad.
e) **Membrana Unitaria.** La estructura de la membrana está presente en todas las células, incluso en algunos orgánulos.

4.1.4. Funciones de la membrana

-Separa a la célula del medio externo.
-Controla el intercambio de sustancias con el exterior.
-Control y conservación del gradiente electroquímico entre fuera y dentro de la célula.
-Intercambio de señales entre el medio externo y el medio celular. Función en la que juegan un importante papel las glucoproteínas.
-Inmunidad celular. En la membrana se localizan algunas moléculas con propiedades antigénicas, relacionadas, por ejemplo, con el rechazo en trasplantes de tejidos u órganos de otros individuos.
-Endocitosis y exocitosis. La membrana está relacionada con la captación de partículas de gran tamaño (endocitosis) y con la expulsión de sustancias al exterior (exocitosis).

4.1.5. Transporte de sustancias a través de la membrana

La membrana ejerce una permeabilidad altamente selectiva para el paso de sustancias.
Vamos a diferenciar varios tipos de transporte a través de la membrana:
-Transporte pasivo y activo de moléculas pequeñas.
-Transporte de macromoléculas mediante vesículas: endocitosis y exocitosis.

A) Transporte pasivo de moléculas pequeñas

Consiste en el transporte de sustancias a favor de gradiente, ya sea gradiente de concentración o gradiente de carga, y no requiere gasto energético. Las sustancias viajan de una zona en la que se encuentran en mayor concentración a otra en la que ésta es menor; por este motivo no precisa gasto de energía. Dentro de esta forma de transporte cabe destacar la difusión simple y la difusión facilitada.

a) **Difusión simp1e:** En este caso las sustancias atraviesan la membrana por sí mismas a favor de gradiente de concentración. De esta manera pasan las moléculas no polares o liposolubles, entre las que podemos citar: los gases, como el O_2, y el CO_2 y algunas hormonas, como las esteroideas. También pueden pasar por difusión simple pequeñas moléculas polares sin carga, como el agua, el glicerol o la urea.

b) **Difusión facilitada:** Se va a producir a favor de gradiente y se realiza mediante proteínas de transporte que facilitan la transferencia de una parte a otra de la membrana. Así atraviesan la membrana las moléculas polares grandes y las moléculas con carga eléctrica. La difusión facilitada puede realizarse por medio de proteínas transportadoras o proteínas canal.

- **Proteínas transportadoras.** Son proteínas transmembrana que se unen específicamente a la molécula que transportan.
  Esta unión provoca un cambio en la configuración de la proteína que permite que la molécula transportada quede libre al otro lado de la membrana. De este modo atraviesan la membrana azúcares y aminoácidos.

- **Proteínas canal.** Estas atraviesan la bicapa lipídica y delimitan un orificio o canal que permite el paso de solutos de pequeño tamaño, generalmente iones inorgánicos. Cada proteína canal sólo deja pasar un tipo de iones, en función de su tamaño y de su carga eléctrica.

B) Transporte activo

En este caso las moléculas atraviesan la membrana en contra de gradiente electroquímico. Este proceso se realiza mediante proteínas transportadoras y se consume energía que puede obtenerse del ATP. Gracias al transporte activo se consigue que las concentraciones intra y extracelulares de algunos iones sean muy diferentes. Veamos un ejemplo de transporte activo:

Bomba de Na/K. Consiste en un complejo proteico formado por dos proteínas de membrana, que con el gasto de una molécula de ATP , expulsa de la célula tres iones de Na e introduce dos iones de K, ambos en contra de gradiente electroquímico. En resumen, extrae de la célula tres iones positivos e introduce sólo dos, con lo que contribuye a controlar la presión osmótica intracelular y el potencial de membrana.

C)Transporte de macromoléculas mediante vesículas: endocitosis y exocitosis

a) Endocitosis

La endocitosis es un proceso por el cual la membrana plasmática de la célula se invagina englobando las partículas del medio y forma una vesícula. La formación de estas vesículas requiere también un cierto gasto de energía por parte de la célula. Se distinguen tres tipos de endocitosis: fagocitosis, pinocitosis y endocitosis mediada por receptor.

- **Fagocitosis.** Consiste en la ingestión de partículas de gran tamaño, organismos vivos o restos celulares que forman unas vesículas visibles al microscopio óptico denominadas fagosomas o vacuolas de fagocitosis. Es el caso, por ejemplo, de la ingestión de bacterias por macrofagos. Constituye, así mismo, el mecanismo de captura de alimento de algunos grupos de protistas, como amebas y ciliados.
- **Pinocitosis.** Es la ingestión de pequeñas patículas o líquidos, mediante la formación de vesículas muy pequeñas, sólo visibles al microspopio electrónico. Se da en todo tipo de células.
- **Endocitosis mediada por un receptor.** Este es un proceso altamente específico, pues para que se dé han de existir en la membrana unos receptores específicos para las moléculas que se van a englobar.

c) Exocitosis

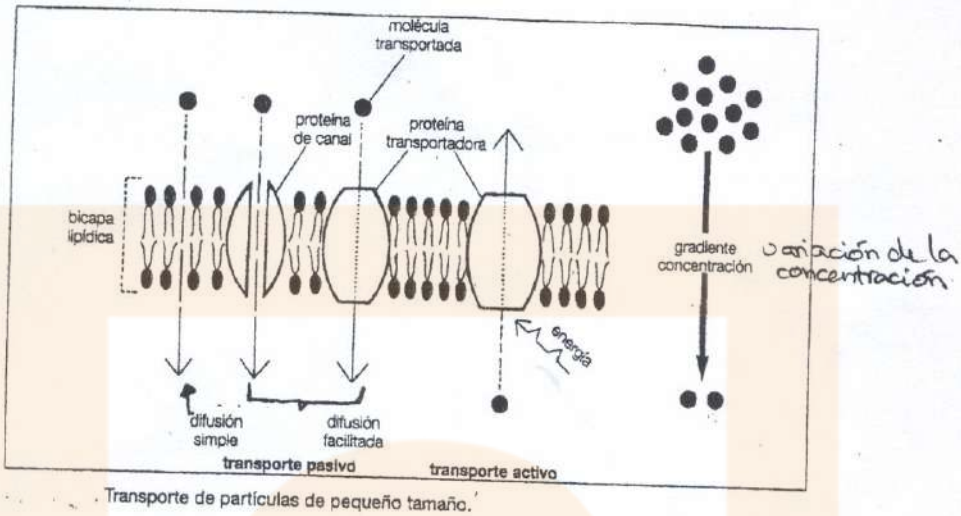
La exocitosis es el proceso inverso a la endocitosis que permite la salida de sustancias de la célula. Consiste en la fusión de vesículas intracelulares a la membrana y la liberación de su contenido en el medio extracelular.

Los fenómenos de exocitosis desempeñan un papel importante en diversas funciones celulares:

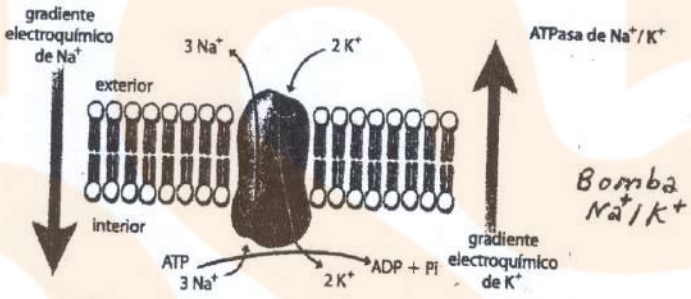
-Funciones estructurales y de relación. Por ejemplo el intercambio de metabolitos y señales con otras células.

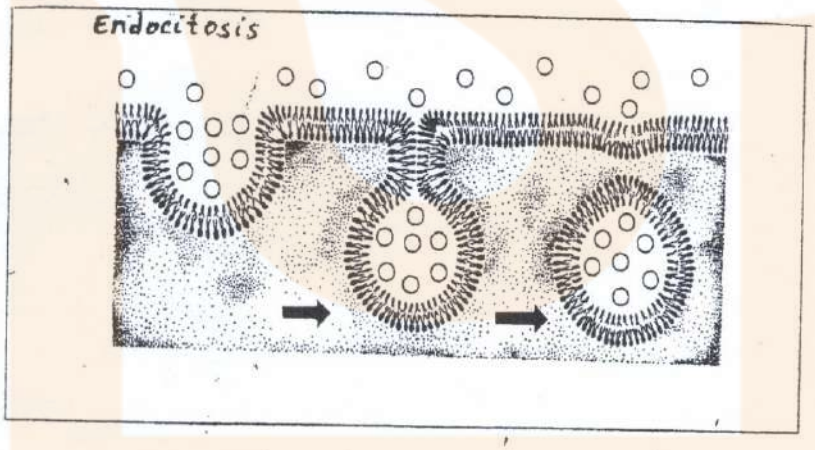
-Funciones de excreción. Se trata de la expulsión de productos de desecho.

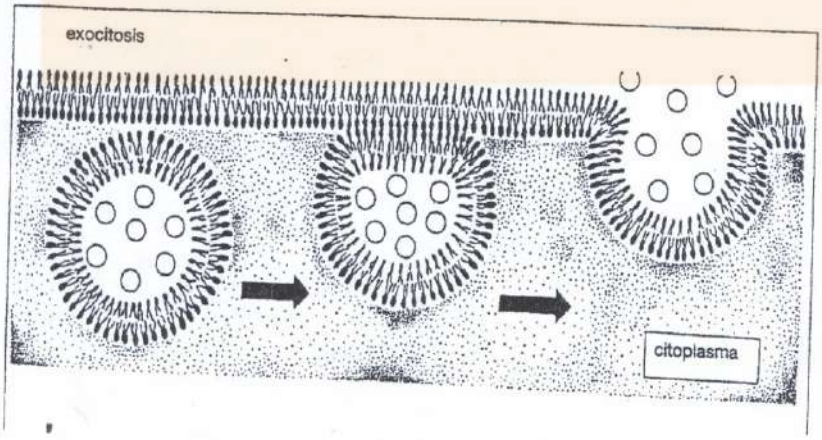
Mecanismos de Transporte a través de la Membrana plasmática



Transporte de partículas de pequeño tamaño.







4.2. Envolturas celulares

4.2.1. Matriz extracelular (GLICOCALIX) en células animales

a) **Concepto.** Es un producto de secreción que se deposita sobre la superficie externa de la membrana plasmática de las células animales.

b) **Estructura.** Está formada por fibras proteicas (colágeno, elastina...) y sustancia fundamental amorfa (estructura gelatinosa de glucoproteínas hidratadas).

c) **Funciónes**

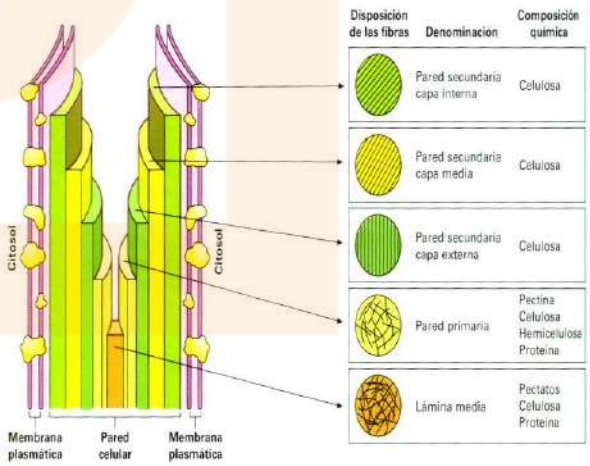
-Dar soporte y rigidez a las células y tejidos.
-Mantener unidas las células y comunicarlas entre sí.
-Actuar en la organización del citoesqueleto.

4.2.2. Pared celular

a) Concepto. Es una membrana de secreción que se sitúa sobre la superficie externa de ia membrana plasmática de las células vegetales.

b) Estructura y **composición.** La pared tiene dos componentes diferenciados:
-Moléculas fibrilares de celulosa.
-Matriz: formada por pectina, hemicelulosa, agua y sales minerales.
En las células diferenciadas, la pared celular aparece como una estructura gruesa compuesta por varias capas que se van depositando a medida que madura la célula. Estas capas son:

1. **Lámina media:** Es la capa más externa y la primera en formarse, y puede ser compartida por las células adyacentes de un tejido. Está formada fundamentalmente por pectina
2. **Pared primaria.** Situada por debajo de la lámina media hacia el interior de la célula. Está constituida, fundamentalmente, por largas fibras de celulosa dispuestas en red cohesionadas por polisacáridos (hemicelulosa y pectinas) y glucoproteínas
3. **Pared secundaria.** Es la capa más interna y se encuentra por debajo de la pared primaria en algunos tipos especiales de células vegetales (tejidos de soporte o vasculares). Consta de varias capas fibrilares, semejantes en su en composición a la pared primaria, aunque contienen celulosa en mayor proporción y carecen de pectinas.
   Las fibras de celulosa se disponen en paralelo dando lugar a varias capas.
   En ocasiones, entran a formar parte de su composición polímeros, como la lignina (Xilema), ceras y cutina (haz de las hojas) o suberina (corcho).



c) Funciones de la pared celular

-Dar forma y rigidez a las células vegetales.
-Mantener el balance osmótico.
-Une células adyacentes.
-Posibilita el intercambio de fluidos y la comunicación celular.
-Sirve de barrera al paso de agentes patógenos.

d) Diferenciaciones de la pared

- **Plasmodesmos.** Puentes de comunicación intercelulares. En el centro de un plasmodesmo aparece un tubo, éste es continuación del R.E.
- **Punteaduras.** Zonas delgadas de pared, formadas por lámina media y pared primaria muy fina. Suelen situarse al mismo nivel en dos células vecinas.

4.3. Citosol

a) Concepto. Se denomina así a la región del citoplasma que no está incluida en ningún orgánulo.

b) Estructura y composición. Es una solución coloidal constituida por:
-Agua: 85%
-Diversas moléculas: enzimas, sales minerales, nucleótidos, etc.
-Elementos fibrosos (citoesqueleto).
-Ribosomas.
-Inclusiones (glucógeno, grasas).
-Sustancias orgánicas: Aa, nucleótidos, proteínas...

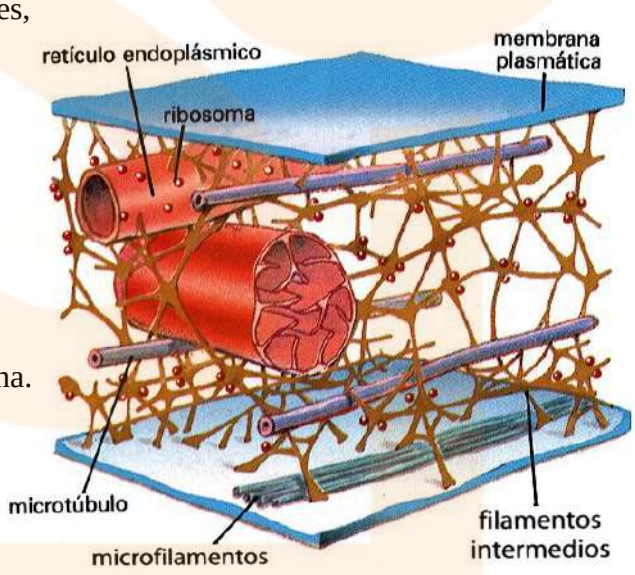
c) Funciones:
-En él se llevan a cabo algunos procesos metabólicos como por ejemplo, la glucolisis.
-Colabora en el movimiento celular.
-Almacena algunos productos (glucógeno, lípidos).
-Constituye el citoesqueleto.

4.4. Estructuras y orgánulos no membranosos

4.4.1. Citoesqueleto

Está formado por una red de filamentos proteicos, compleja e interconectada, responsable del mantenimiento y los cambios de la forma celular, el movimiento y el posicionamiento de los orgánulos. Los componentes del citoesqueleto son:

a) Microfilamentos. Son proteínas globulares, Los más característicos son los de actina. Tienen las siguientes funciones:
- Mantienen la forma de la célula.
- Permiten el movimiento ameboide, mediante pseudópodos.
- Permiten el movimento contráctil.



b) Microtúbulos. Son proteínas globulares. Son filamentos huecos y largos, formados por una proteína llamada tubulina. Tienen las siguientes funciones:
- Constituir estructuras temporales (fibras del huso acromático).
- Constituir estructuras estables (centriolos).
- Contribuyen al mantenimiento de la forma.
- Participan en el transporte de orgánulos y partículas en el interior de la célula.

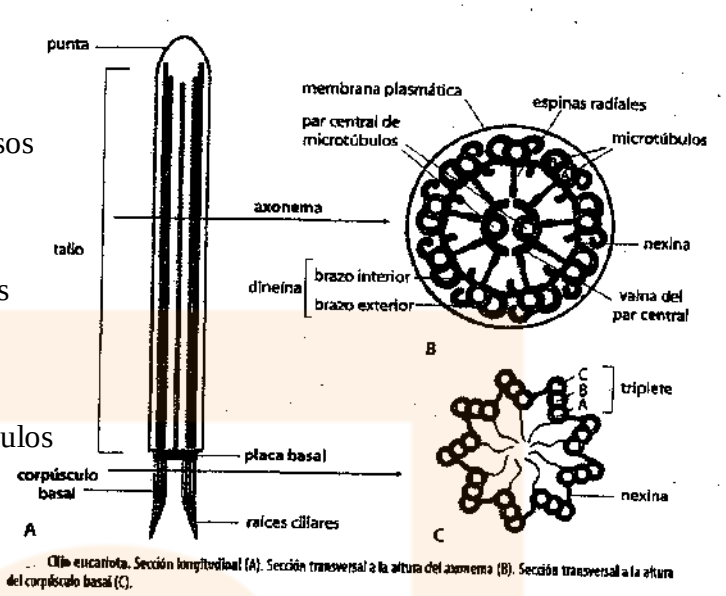
c) Filamentos intermedios. Son proteínas fibrilares, como la queratina. Presentan un diámetro intermedio entre el de los microtúbulos y el de los microfilamentos. Su función es siempre estructural.

4.4.2. Cilios y flagelos

a) Concepto

Son estructuras alargadas y móviles que se localizan en la superficie de muchas células eucariotas.

Los cilios suelen ser más cortos y numerosos que los flagelos.



Cilio eucariota. Sección longitudinal (A). Sección transversal a la altura del axonema (B). Sección transversal a la altura del corpúsculo basal (C).

Cilio Eucariota

b)Estructura

La estructura es idéntica en cilios y flagelos y consta de las siguientes partes:

.Tallo o axonema. Zona más larga, formada por nueve pares de microtúbulos, dispuestos alrededor de un par de microtúbulos centrales (estructura 9 + 2).

Esta estructura está rodeada por la membrana plasmática.

.Zona de transición. En esta zona desaparece el par de tubúlos central y en su lugar aparece la placa basal.

.Corpúsculo basal. Se encuentra ya en el interior de la célula. No tiene membrana.

Está compuesto por 9 tripletes de microtúbulos periféricos (9 + O).

Esta estructura es idéntica ala de los centriolos.

.Raices. Microfilamentos que unen el corpúsculo basal al citoesqueleto.

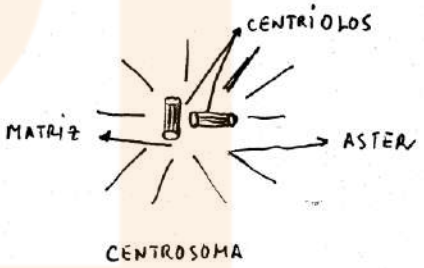
c) Función

- **Desplazamiento de la célula.** En los organismos unicelulares y en los gametos flagelados de los organismos pluricelulares.
- **Crear corrientes que arrastran las partículas circundantes.** En otros casos como en las células epiteliales ciliadas o en la abertura oral de algunos protistas.

4.4.3. Centrosoma

a) Concepto

El centrosoma es una estructura sin membrana presente en todas las células animales susceptibles de dividirse.



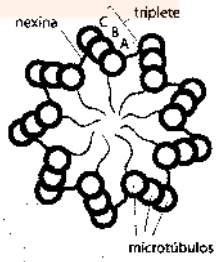
b) Estructura y composición

El centrosoma consta de tres componentes:

.Centriolos. Son dos estructuras cilíndricas dispuestas en ángulo recto y que reciben el nombre de diplosoma. Cada centrio1o Consta de 9 grupos de microtúbulos periféricos(9 + O) y un complejo periférico central.

.Aster. Microtúbulos que salen del centro del centrosoma y se alargan hacia fuera.

.Matriz. Zona más densa que rodea a los centriolos.



Corte transversal de un Centriolo

a) Función

Dar origen a estructuras formadas por microtúbulos:

.Huso acromático.

.Cilios y flagelos.

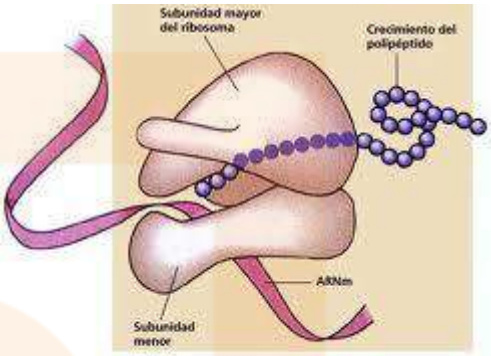
4.4.4. Ribosomas

a) Concepto

Los ribosomas son orgánulos no membranosos compuestos por ARN y proteínas. Pueden encontrarse en las células: libres en el citoplasma, en forma de polirribosomas (agrupación de ribosomas asociados a ARNm), o bien asociados al R.E.R. o a la membrana nuclear.

b) Composición y estructura

Los ribosomas están compuestos de ARN y proteínas.
Constan de dos subunidades:
una subunidad grande, con 2-3 moléculas
de ARN y proteínas,
y una subunidad pequeña,
con un solo tipo de ARN asociado a proteínas.
Ambas subunidades forman un surco, al que se asocia
la proteína que se está sintetizando,
y un segundo surco, en el se aloja el ARNm.



C) Función

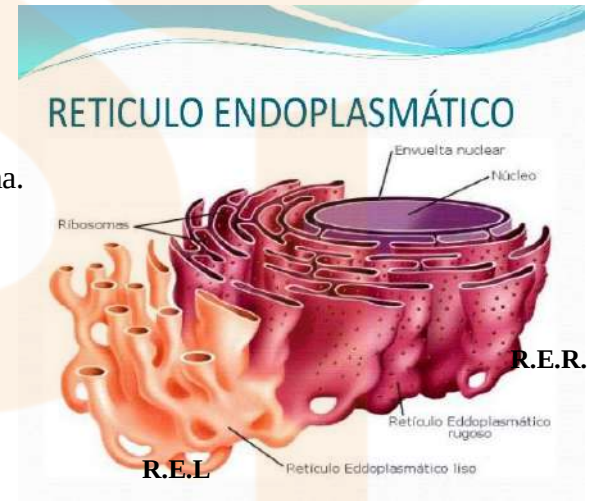
Los ribosomas participan en la síntesis de proteínas.

4.5. ORGÁNULOS MEMBRANOSOS

4.5.1. Retículo endoplasmático (R.E.)

a) Concepto

El R.E. es un complejo sistema de membranas,
compuesto por sáculos y túbulos aplanados
conectados entre sí que delimitan un espacio interno
llamado lumen. El R.E. se comunica a su vez
con el aparato de Golgi y con membrana nuclear externa.
Desde un punto de vista estructural y funcional
se distinguen dos tipos de R.E.: el retículo
Endoplasmático rugoso {R.E.R.) y
el retículo endoplasmático liso {R.E.L.)



b) Retículo endoplasmático rugoso (RER)

B_1. Concepto y estructura

El RER está constituido por sistema de cisternas
con ribosomas adheridos a la cara citoplasmática
de su membrana. El RER está presente en casi
todas las eucariotas, excepto en los glóbulos rojos.

B_2. Funciones del RER

- Síntesis de proteínas (en los ribosomas de su cara externa).
- Modificación o glucosidación de proteínas. Las proteínas son glucosidadas mediante la transferencia de glúcidos, fundamentalmente oligosacáridos.
- Amacenamiento de proteínas. En el lumen se almacenan proteínas que han sido previamente sintetizadas.

c) Retículo endoplasmático liso (REL)

C_1. Concepto y estructura

El REL está constituido por túbulos ramificados intercomunicados entre si y con el RER.
No contiene ribosomas asociados.

C_2. Funciones

- **Síntesis de lípidos de membrana.** En la cara citoplasmática del REL se sintetizan prácticamente todos los lípidos de la célula, excepto los ácidos grasos y ciertos lípidos mitocondriales.
- **Síntesis de hormonas esteriodeas** derivadas del colesterol.
- **Detoxificación.** Eliminación de la toxicidad de moléculas que resultan perjudiciales para la célula (por ejemplo, medicamentos, drogas, conservantes, insecticidas, etc). Este proceso se realiza principalmente en células hepáticas.
- **Almacenamiento de Ca** (en las células musculares). El calcio lo libera como respuesta a estímulos nerviosos, para permitir la contracción muscular.

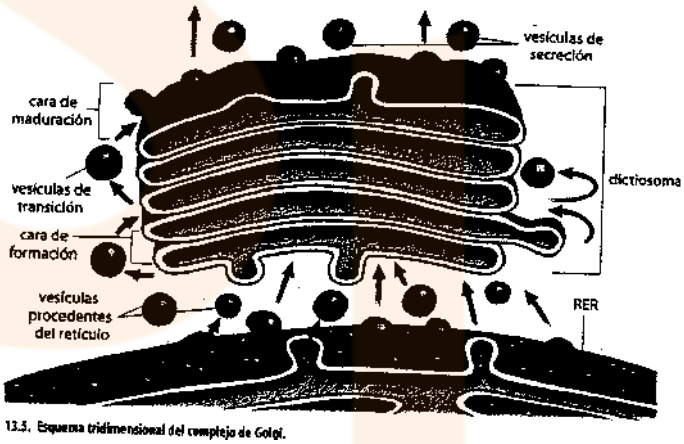
4.5.2. Aparato de Golgi

a) Concepto y estructura

El aparato de Golgi está formado por los dictiosomas, un conjunto de sáculos o cisternas apilados y relacionados entre sí y rodeados de vesículas membranosas.

El aparato de Golgi presenta polaridad, es decir, en los dictiosomasa se diferencias dos caras con distinta estructura y función:

- La **cara de formación** (cara cis), más próxima al núcleo de la célula y constituida por cisternas convexas conectadas con el RER.
- La **cara de maduración** (cara trans), más próxima a la membrana plasmática. A partir de sus cisternas se originan vesículas de secreción que se encargan de transportar proteínas y lípidos hasta otros orgánulos o hacia el exterior.

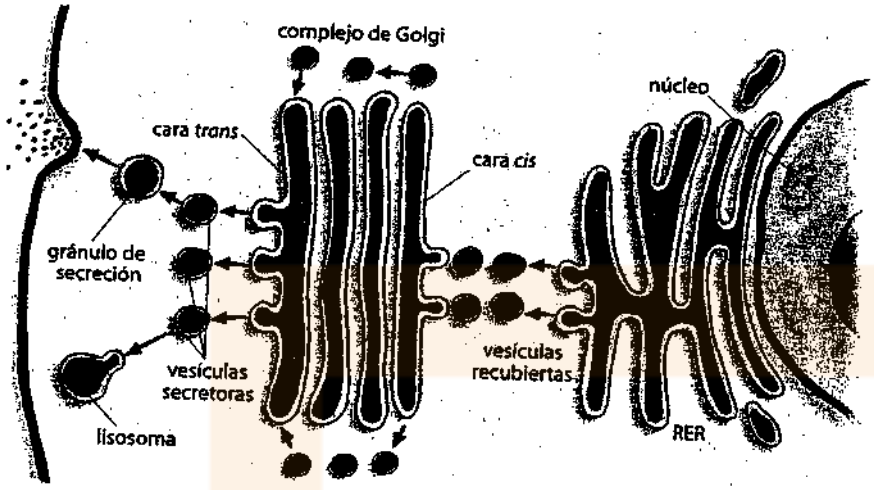


13.5. Esquema tridimensional del complejo de Golgi.

Entre una cara y otra hay vesículas de transición.

b) Funciones del aparato de Golgi

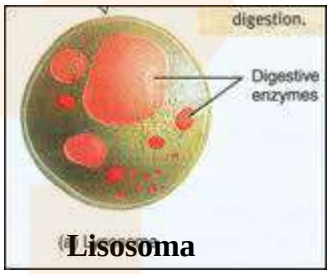
- **Modificación de las proteínas procedentes del RER.-** Se añaden nuevos restos carbohidratos a las glucoproteínas procedentes del RER, que de esta manera adquieren su composición y estructura definitivas**.**
- **Secreción de proteínas.** En la cara trans se forman vesículas de secreción, que liberan su contenido selectivamente en el exterior o en el interior de la célula.
- **Participa en la formación de pared celular en las células vegetales y de glucocalix en las animales.**
- **Interviene en la génesis de lisosomas.**



13.21. Síntesis y distribución de las proteínas (en rosa) en la célula.

lisosomas → cargados de enzimas digestivas

4.5.3. Lisosomas



Lisosoma

a) Concepto

Son pequeñas vesículas membranosas que contienen enzimas hidrolíticos implicadas en los procesos de digestión celular.

b) Tipos de lisosomas

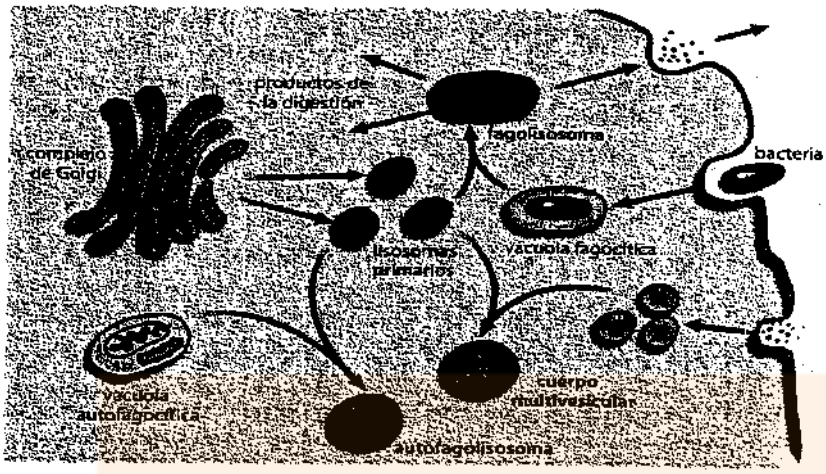
- **Lisosomas primarios.** De reciente formación, proceden del aparato de Golgi y contienen enzimas hidrolíticas.
- **Lisosomas secundarios.** Además de las enzimas hidrolíticas poseen sustancias en vías de degradación.

c) Funciones de los lisosomas

Los lisosomas participan activamente en los procesos de digestión celular. Podemos distinguir entre:

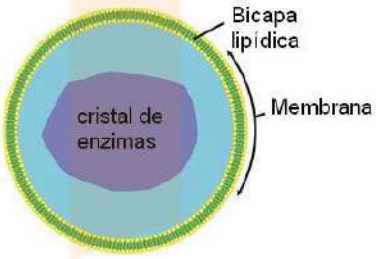
- **Heterofagia.** Digestión intracelular de macromoléculas procedentes del exterior. Es llevada a cabo por los **fagolisosomas** (lisosoma primario + fagosoma). Son abundantes en las amebas que experimentan procesos de fagocitosis, y son esenciales en las células implicadas en la defensa del organismo, como los macrófagos.
- **Autofagia.** Digestión de partes de la propia célula. Llevada a cabo por los **autofagolisosomas** (lisosoma primario + autofagosoma).

Una vez finalizada la digestión celular, en los lisosomas secundarios quedan restos que no pueden ser aprovechados por la célula y son excretados al exterior, aunque en ciertos casos permanecen como cuerpos residuales.



Tipos de lisosomas según su función.

4.5.4. Peroxisomas



Peroxisoma

a) Concepto y estructura

Los peroxisomas son orgánulos rodeados por una membrana, que contienen enzimas oxidativos.

b) Función de los peroxisomas:

- **Reacciones oxidativas.** Las oxidasas oxidan gran variedad de compuestos orgánicos, proceso durante el cual se transfieren electrones al oxígeno y se forma peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), producto tóxico que posteriormente será eliminado por el propio peroxisoma.

$$\underset{\text{(sustrato reducido)}}{RH_2} + O_2 \text{ ---------- } \underset{\text{(sustrato oxidado)}}{R} + \underset{\text{(agua oxigenada)}}{H_2O_2}$$

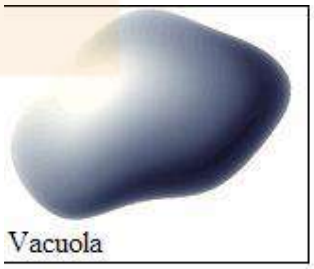
- **Detoxificación.** Los peroxisomas contienen enzimas que eliminan productos tóxicos de la célula, como el H_20_2 o el etanol, entre otros. La catalasa transforma el H_20_2 para obtener oxígeno y agua.

$$\begin{array}{l} O_2 \\ RH_2 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} H_2O_2 \\ R \end{array} \xrightarrow{\text{catalasa}} 2\,H_2O + O_2$$

$$2\,H_2O_2$$

4.5.5. Vacuolas

a) Concepto y estructura



Las vacuolas son orgánulos citoplasmáticos rodeados de una membrana. Se originan a partir del aparato de Golgi; RE o de invaginaciones de la membrana plasmática. Las células vegetales poseen una vacuola de gran tamaño (ocupa entre el 30% y el 90 % del volumen celular).

b) Funciones

- Regula presión osmótica.
- Sirve de almacén de sustancias.
- Colabora en la digestión celular.

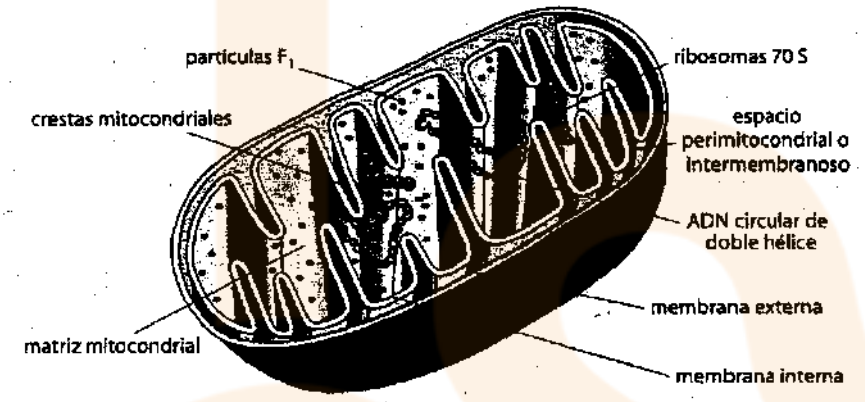
4.5.6. Mitocondrias

a) Concepto

Las mitocondrias son orgánulos polimórficos, presentes en todo tipo de células eucariotas, pero especialmente abundantes en aquellas células que tienen una elevada demanda energética. En ellas se realiza el metabolismo respiratorio, cuya finalidad es la obtención de energía.

b) Estructura y composición de las mitocondrias

De fuera hacia dentro, la mitocondria consta de los siguientes elementos: membrana mitocondrial externa, un espacio intermembranoso, una membrana mitocondrial interna y una matriz mitocondrial.



13.15. Esquema general de la estructura mitocondrial.

- **Membrana mitocondrial externa.** Es muy permeable, pues tiene proteínas que forman canales.
- **Espacio intermembranoso.** Se localiza entre ambas membranas mitocondriales y está ocupado por una matriz semejante al citosol.
- **Membrana mitocondrial interna.** Es más impermeable que la membrana externa. Presenta numerosas invaginaciones llamadas crestas mitocondriales que se introducen en la matriz. En ella se encuentran las cadenas de transporte electrónico y enzimas como la ATPasa. Al microscopio electrónico, las ATPasas aparecen como pequeñas partículas, denominadas **partículas elementales F1** o de Fernández Morán.
- **Matriz mitocondrial.** Contiene ADN circular, ARN y ribosomas con un coeficiente de sedimentación semejante al de las bacterias (70 s). Incluye, además, diversas enzimas, coenzimas, agua y sales minerales.

c) Función de las mitocondrias

En la mitocondria tienen lugar los procesos implicados en la respiración celular; es decir, oxidaciones, encaminadas a obtener energía (ATP).

- En la matriz se produce: El ciclo de Krebs, la β-oxidación de los ácidos grasos; síntesis de proteínas mitocondriales a expensas de la maquinaria replicativa y del ADN mitocondrial.
- En la membrana mitocondrial interna se realiza la fosforilación oxidativa.

4.5.7. Cloroplastos

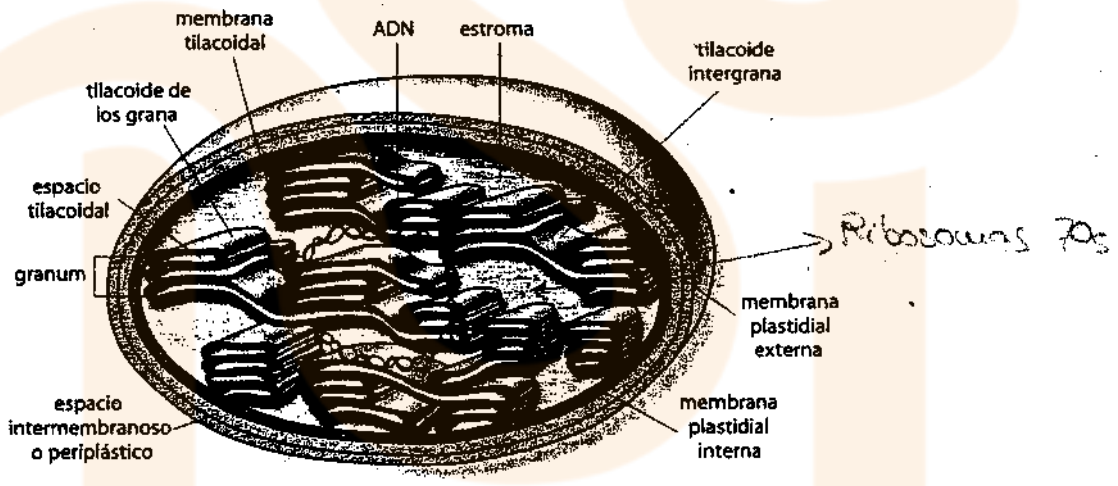
a) Concepto

Los cloroplastos son orgánulos polimórficos que captan la energía luminosa y fabrican mediante la fotosíntesis biomoléculas necesarias para la vida de la célula. Son característicos de las células eucariotas vegetales.

b) Estructura de los cloroplastos

La estructura de los cloroplastos consta de los siguientes elementos:

- **Membrana externa.** Es muy permeable. .
- **Membrana interna.** Es menos permeable y posee proteínas específicas implicadas en el transporte.
- **Espacio intermembranoso.** Se localiza entre ambas membranas.
- **Tilacoides y grana.** Los tilacoides son sáculos membranosos que se disponen paralelamente al eje mayor del cloroplasto. Algunos tilacoides se apilan formado grupos, los **grana.** Las membranas tilacoidales poseen pigmentos, así como las cadenas de transporte electrónico y las ATPasas implicadas en el proceso de fotofosforilación.
- **Estroma.** Es la matriz del cloroplasto. Contiene ADN circular, ribosomas 70 s, gránulos de almidón, así como enzimas implicadas en la fijación del CO_2.



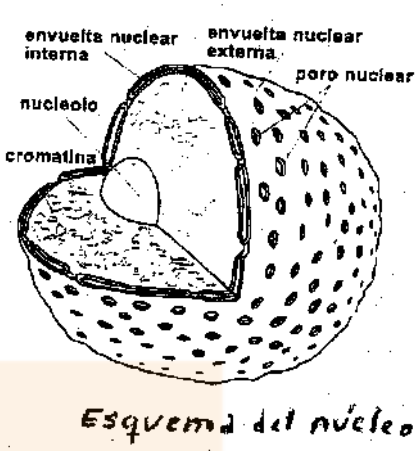
Esquema general de la estructura de un cloroplasto.

c) Función de los cloroplastos

Los cloroplastos son los orgánulos encargados de realizar la **fotosíntesis.** En este proceso metabólico, la materia inorgánica se transforma en orgánica, utilizando la energía del ATP obtenido a partir de la energía lumínica del Sol.
En el proceso de la fotosíntesis se distinguen dos fases:

- **Fase lumínica.** Ocurre en los tilacoides. Se obtiene ATP, poder reductor (NADPH) y se libera oxígeno.
- **Fase oscura.** Ocurre en el estroma. Se sintetiza materia orgánica, utilizando CO_2 y la energía y el poder reductor obtenidos en la fase lumínica

4.6. NUCLEO INTERFÁSICO



Esquema del núcleo

4.6.1. Concepto y componentes

El núcleo es un orgánulo característico de las células eucariotas, encargado de dirigir la actividad celular.
Durante la interfase podemos apreciar las siguientes partes en su estructura: Envoltura nuclear, nucleoplasma, nucleólo y cromatina.

4.6.2. Envoltura nuclear

Es una doble membrana que separa el nucleoplasma del citoplasma. Las dos membranas son concéntricas y están perforadas por poros nucleares. A través de estos se produce el transporte activo de determinadas moléculas entre el núcleo y el citoplasma.
La membrana externa está conectada directamente con el R.E., y al igual que éste está tapizada de ribosomas.
La membrana interna presenta asociada a ella la lámina nuclear, red de proteínas de filamentos intermedios.
Los poros son de naturaleza proteica. Están rodeados de un anillo de 8 masas de ribonucleoproteínas y otra masa central cuya función es regular el paso de moléculas.
La función de la envoltura es separar el material genético del citoplasma y regular el intercambio de sustancias entre citoplasma y núcleo.

4.6.3. Nucleoplasma o carioplasma

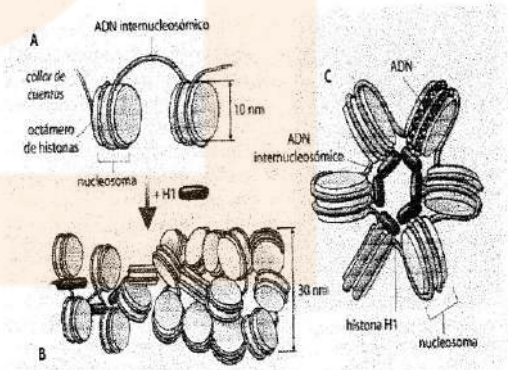
Es el medio interno del núcleo, donde se encuentra el resto de los componentes nucleares. Se trata de una disolución coloidal en estado de sol, como el citosol, que contiene numerosas sustancias (pentosas, ácido fosfórico, bases nitrogenadas, enzimas, etc.).

4.6.4. Nucleolo

Es un orgánulo no membranoso que se halla en el nucleoplasma. Cada nucleolo tiene dos zonas: una fibrilar y otra granular. La zona fibrilar es interna y contiene ADN conocido como organizador nucleolar. La zona granular rodea a la anterior y contiene ARN y proteínas.
Su función principal es la síntesis de ARNr y el ensamblaje de los ribosomas.

4.6.5. Cromatina

Está formada por nucleoproteínas (ADN + HISTONAS
Este complejo nucleoprotéico forma un entramado de estructura fibrilar. Las fibras de cromatina constan de diferentes niveles de organización (ver figura), con el fin de empaquetar en el pequeño volumen nuclear, gran cantidad de ADN asociado a histonas.
Se distinguen dos tipos de cromatina:
Eucromatina. Corresponde a las zonas donde la cromatina está poco condensada, con el fin de facilitar la transcripción.
Heterocromatina. Corresponde con partes con cromatina más condensada, con mayor grado de empaquetamiento.
En este caso el ADN no se transcribe.

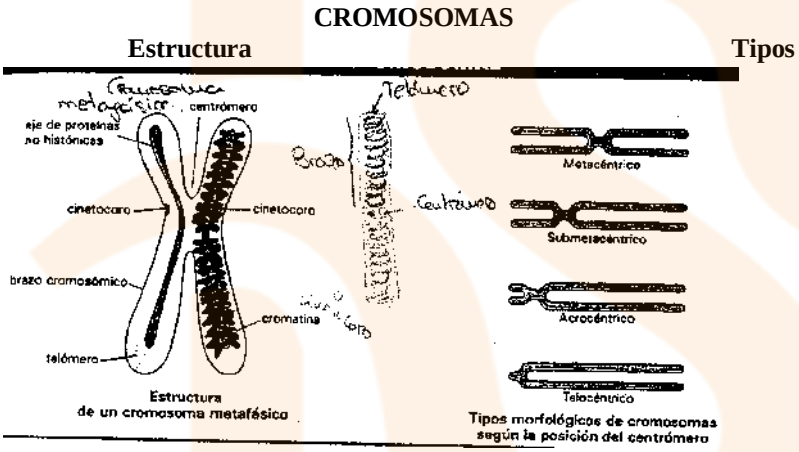


11.5. Fibra elemental de cromatina (collar de cuentas) (A), fibra de 30 nm (solenoide) (B) y sección transversal de un solenoide (C).

Podemos decir que **la cromatina tiene como funciones:**
-Expresión de la información genética (síntesis de ARN).
-Conservar y transmitir la información genética, para ello se produce la replicación del ADN originando dos hebras iguales o cromátidas

4.7. NÚCLEO EN DIVISIÓN: CROMOSOMAS

Los cromosomas son estructuras con forma de bastoncillo, constituidas por ADN e histonas. Se forman por condensación de la cromatina durante la división celular.
Los cromosomas aparecen individualizados en metafase y anafase. En la metafase cada cromosoma tiene dos cromátidas. Las cromátidas están unidas entre sí por una región llamada centrómero o constricción primaria. En el centrómero se encuentra el cinetocoro, que es la región del cromosoma por la que éste se une al huso acromático.
Las partes del cromosoma a cada lado del centrómero se denominan brazos. El extremo del brazo se llama telómero. En ocasiones, un segmento final de la cromátida puede aparecer casi separado del resto por una constricción secundaria, recibiendo el nombre de satélite.
Según la posición del centrómero los cromosomas se clasifican en:
-Metacéntricos. Con brazos iguales porque el centrómero se sitúa en la mitad.
-Submetacéntricos. Brazos ligeramente desiguales.
-Acrocéntricos. Brazos muy desiguales.
-Telocéntricos. El centrómero se sitúa en la región del telómero, es decir, en el extremo del cromosoma.
La función que tienen los cromosomas es facilitar el reparto de la información genética contenida en la célula madre entre las células hijas.



5. DIFERENCIAS ENTRE LAS CÉLULAS EUCARIOTAS ANIMAL Y VEGETAL

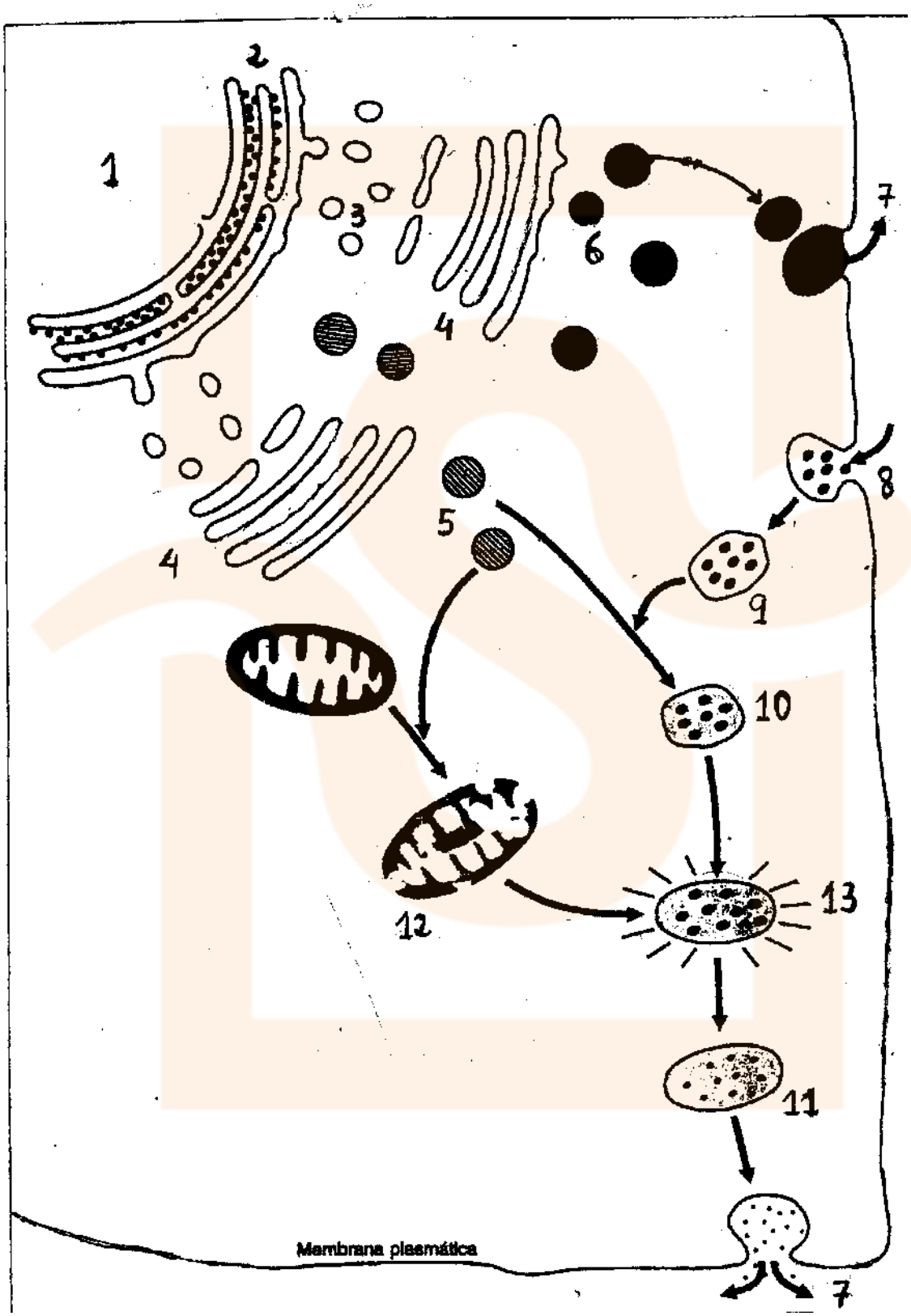
DIFERENCIAS	CÉLULA ANIMAL	CÉLULA VEGETAL
Forma	Irregular y Diversa (estrellada, globular alargada, aplanada ….etc)	Regular en general Prismática
Pared Celular	NO	SI (de celulosa)
Plastos	NO	SI (cloroplastos, leucoplastos cromoplastos……..etc)
Centriolos	SI	NO
Vacuolas	Muchas y pequeñas	1 ó 2 grandes desplazan al núcleo
Cilios y Flagelos	SI (en muchas de ellas)	NO (en la mayoría)
Metabolismo	Heterótrofo	Autótrofo
Citocinesis (división citoplasma)	Por Estrangulamiento	Por Tabicación

ACTIVIDADES TEMA 5: ORGANIZACIÓN CELULAR

1.- Interpreta el siguiente dibujo:

a) ¿Qué titulo le pondrías?

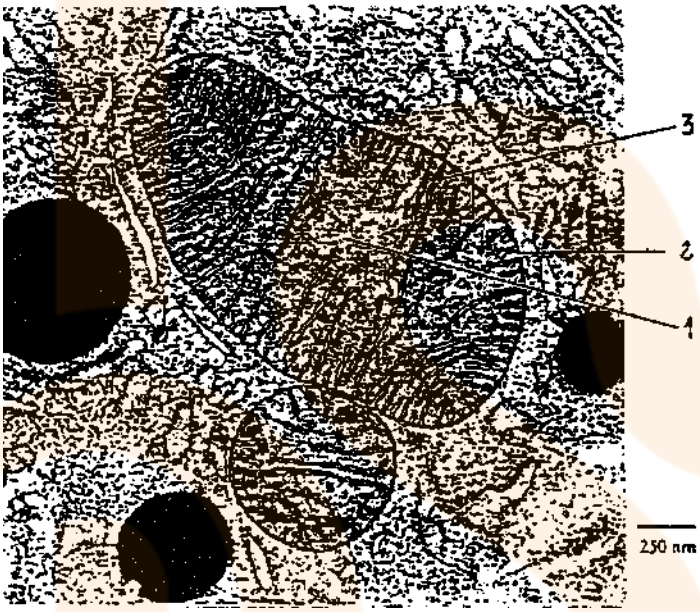
b) Indica los nombres que corresponden a los distintos elementos numerados.



96

- **Jun B-2**
  a) Haga un esquema de la membrana plasmática y señale sus componentes.
  b) Si en una célula se impide la síntesis de ATP. ¿Podría llevar a cabo procesos de transporte activo?¿por qué?

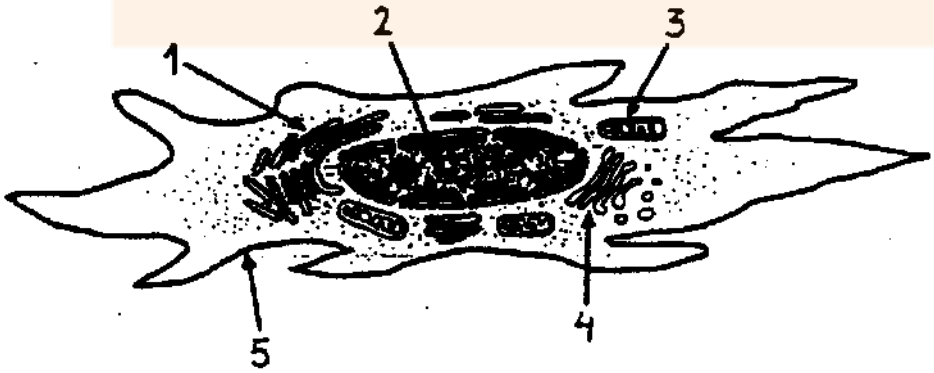
- **Sep A-3**
  a) Identifique los distintos orgánulos que aparecen en la fotografía inferior.
  b) Nombre las estructuras numeradas.
  c) Identifique si la fotografía es de microscopía óptica o electrónica. Razone la respuesta.
  d) ¿Cuál es la función del orgánulo central de la fotografía de la célula?



97

- **Jun B-3**

A la vista de la imagen inferior, responda razonadamente a las siguientes preguntas:
1. Nombre los orgánulos señalados en la imagen.
2. Indique si se trata de una célula eucariótica o procariótica.
3. Indique si se trata de una célula animal o vegetal.
4. ¿Cuál es la función en la célula del orgánulo señalado con el número 3 ?

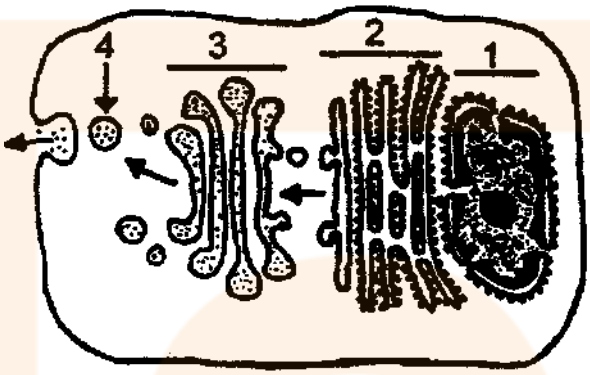


- **RESERVA 97:**

  1.- a) Dibuje el núcleo de una célula en interfase y señale sus componentes principales. Justifique la existencia de poros nucleares y explique su función.

  b) Los glóbulos rojos humanos carecen de nucleo y, no obstante, pueden sobrevivir en la sangre hasta 120 días.¿Cómo es posible? Proponga una explicación en relación a los papeles del núcleo y del citoplasma.

- **Modelo de examen**. El esquema representa una función celular. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones.



  a) ¿Qué función celular representa el esquema?¿Cuáles son los orgánulos celulares que aparecen numerados?
  b) ¿Cuál es el proceso principal que ocurre en cada uno de ellos?
  c) ¿Qué otras funciones, además de la representada en el esquema, tiene el orgánulo marcado con el número 3 ?
  d) ¿Cuál puede ser el destino de los productos contenidos en el orgánulo número 4 ?

- **Jun A-1**

  a) Dibuje una mitocondria e identifique sus componentes. Indique en que lugar de la mitocondria se localiza la cadena respiratoria.
  b) Tanto en los espermatozoides como en las células musculares existe un número especialmente elevado de mitocondtias. Proponga una explicación a este hecho.

- **Sep A-3**

  El esquema adjunto representa el mecanismo de defensa de una célula frente a bacterias. Responda razonadamente a las siguientes preguntas.

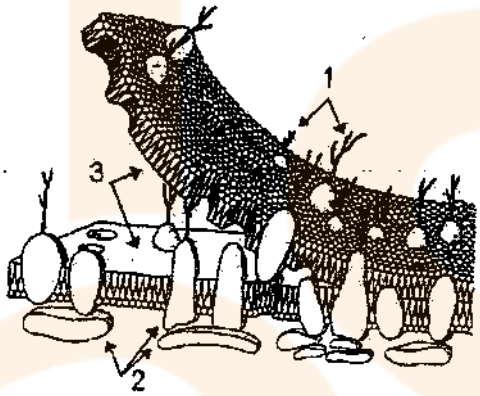
  a) Cite tres orgánulos celulares que participan activamente en este proceso.
  b) ¿Qué aspectos específicos de este proceso están representados con los números indicados?
  c) ¿Cómo se denomina la ingestión celular de grandes partículas, como por ejemplo una bacteria? ¿Cómo se denominan las emisiones citoplásmicas que envuelven la bacteria?
  d) ¿Para qué pueden servir los productos de la digestión de la bacteria?

98

- **Jun B-1**
  a) Describa la estructura de la membrana plasmática y señale las diferencias que hay entre las caras intra y extracelular. Comente las implicaciones de estas diferencias.
  b) Explique por qué los fosfolípidos tienen capacidad para formar bicapas en un medio acuoso.

- **Sep A-1**
  a) Diferencie entre células procariotas y eucariotas.
  b) En la actualidad se admite que las células eucariotas proceden de las procariotas. ¿En qué basan los científicos esta afirmación?

- **Sep B-3**
  El esquema representa la estructura molecular de la membrana plasmática. El dibujante ha separado parcialmente las dos capas lipídicas para observarla mejor. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones.



a) Indique el nombre de las moléculas señaladas con flechas (1, 2 y 3).
b) ¿Dónde se localiza el citoplasma en el esquema?
c) ¿Por qué se dice que la membrana es asimétrica?
d) ¿Qué significan las expresiones mosaico fluido y membrana unitaria?

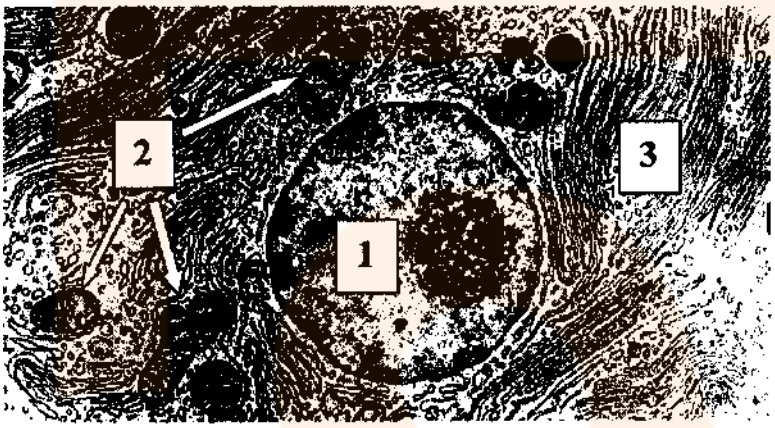
99

- **Jun A-3**
  La foto corresponde a un orgánulo celular observado a través de un microscopio electrónico. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones.

(a) ¿De qué orgánulo celular se trata? Comente dos criterios que pennitan su identificación.
(b) Desde un punto.de vista metabólico, ¿cómo se denominan las células que contienen dicho orgánulo? ¿En qué tipo de organismos se encuentran?
(c) ¿ Qué se indica con los números 1, 2 y 3 ? ¿ Qué función se lleva a cabo en la estructura número 1 ?
(d) El orgánulo mostrado se parece morfológicamente a una bacteria. ¿Existen otras semejanzas, además de la morfológica, entre este tipo de orgánulo y las bacterias? ¿Estas semejanzas son casuales o tienen una relación causal?

- **Sep A-2**
  a) Exponga los postulados básicos de la teoría celular. Explique brevemente la hipótesis más aceptada por la comunidad científica acerca del origen de la célula eucariota.
  b) Relacione las siguientes moléculas: ADN, proteínas, ARN, carotenoides y fosfolípidos con las siguientes estructuras celulares: ribosomas, mitocondrias, nucleolo, cloroplasto y lisosomas.(recuerde que una molécula puede corresponder a varias estructuras)

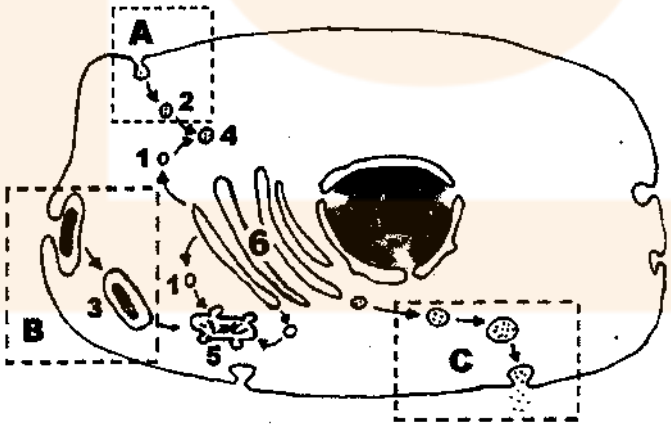
- **Sep B-3**
  En la foto inferior se representa un tipo celular. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones.



(a) ¿De qué tipo celular se trata?
(b) ¿Cómo se denomina el orgánulo número 1 y cuál es su función en la célula?
(c) ¿ Cómo se denominan cada uno de los orgánulos numerados con el 2 y cuál es su función en la célula?
(d) Aunque no se aprecian, existen numerosos ribosomas adheridos al orgánulo 3. ¿ Cómo se denomina dicho orgánulo y cuál es su función en la célula?

2000

- **Jun A-3**
  Observe la figura adjunta y responda razonadamente a las siguientes cuestiones.



(a) ¿Cómo se denominan los orgánulos celulares representados en la figura con los números l, 2 y 3 ? ¿Cuál es el contenido de estos orgánulos?
(b) ¿ Cuál es el origen y cuáles las funciones de los orgánulos representados por los números 1 ?
(c) ¿Qué procesos se representan por medio de las letras A, B y C? Descríbalos brevemente.
(d) ¿Qué funciones desempeña el orgánulo representado por el número 6? Explique al menos tres funciones.

- **Jun B-1**
  a) Explique la estructura de la membrana plasmática. Ilustre sus explicaciones con un dibujo.
  b) Si se eliminan todas las proteínas de la membrana plasmática ¿ cuáles pueden ser las consecuencias? ¿ Y si se eliminan todos los hidratos de carbono? Razone las respuestas.

- **Sep A-1**
  a) Describa la estructura y funciones del retículo endoplásmico rugoso.
  b) En algunas células está muy desarrollado el retículo endoplásmico liso. ¿Qué consecuencias puede sacar respecto a la fisiología de estas células? ¿Y si sólo está desarrollado el retículo endoplásmico rugoso? Razone las respuestas.

- **Jun A-2**
  ¿Qué son los lisosomas? Describa detalladamente los procesos en los que participan. ¿Qué son los peroxisomas y cuál es su función?. ¿Qué son las vacuolas y para qué las utilizan las células?

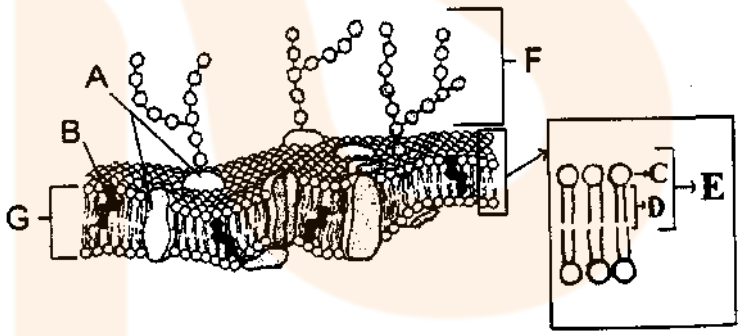
2001

- **Jun B-2**
  Indique qué es el citoesqueleto. Describa los elementos del mismo y las funciones que desempeñan relacionándolas con el elemento correspondiente.

2002

- **Jun A-2**
  Describa la estructura, composición química y función de los ribosomas e indique su localización.

- **Jun A-7**
  A la vista de la imagen, conteste a las siguientes cuestiones.



  a) ¿Qué estructura representa. ¿Cómo se denominan los compuestos señalados con las letras A, B, C, D, E y F. ¿Qué clase de células presentan la estructura del dibujo?
  b) Describa tres funciones de dicha estructura.

- **Jun B-2**
  Describa las funciones de los orgánulos que constituyen el sistema de endomembranas celulares. Indique las relaciones que existen entre ellos.

- **Jun B-6**
  Una sustancia tóxica actúa sobre las células eucarióticas destruyendo todos sus nucleolos. En esta situación, las células pueden vivir durante un tiempo, pero finalmente mueren. Dé una explicación razonada a este hecho.

- **Sep B-2**
  Explique detalladamente la estructura y dos funciones del aparato de Golgi.

2003

- **Jun A-2**
  Describa la estructura de las mitocondrias e indique en qué parte de las mismas se llevan a cabo las distintas reacciones metabólicas que éstas realizan.

- **Jun B-2**
  Defina: ADN, nucleosoma, cromatina, cromátida y cromosoma.

- **Jun B-5**
  ¿Por qué una célula animal muere en un medio hipotónico y sin embargo una célula vegetal no? Dé una explicación razonada a este hecho.

- **Sep A-2**
  Describa el modelo del mosaico fluido de membrana e ilústrelo con un dibujo indicando los componentes principales.

- **Sep A-5**
  Dé una explicación razonada al hecho de que las células vegetales fotosintéticas presenten mitocondrias.

- **Sep B-2**
  Indique los componentes del núcleo interfásico. Describa la composición química y la función de cada uno de ellos.

2004

- **Modelo 1 A-2**
  Describa 4 diferencias entre las células animales y vegetales. ¿Cuál es el principal componente de la pared celular?. Indique la estructura y dos funciones de la pared celular.

- **Modelo 2 A-4**
  Las células del páncreas tienen gran número de ribosomas, mientras que las células del corazón tienen gran número de mitocondrias. Dé una explicación razonada a estos hechos.

- **Modelo 3 B-2**
  Exponga los principios fundamentales de la teoría celular. Explique brevemente la hipótesis más aceptada por la comunidad científica acerca del origen evolutivo de la célula eucariótica.

2005

- **Modelo 1 A-3**
  Dibuje la estructura de una bacteria e identifique siete de sus componentes. Cite una función de cinco de sus componentes.

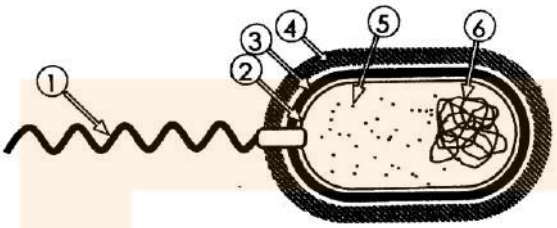
- **Modelo 1 B-I**

  Defina: difusión simple, difusión facilitada, transporte activo, pinocitosis y fagocitosis.

- **Modelo 3 A-2**
  Dibuje una mitocondria y describa su estructura con 5 componentes. Indique qué procesos tienen lugar en ella y dónde se localizan.

- **Modelo 4 A-2**
  Explique brevemente los principales procesos que tienen lugar en las mitocondrias.

- **Modelo 4 A-6**
  En relación con la figura adjunta, responda las siguientes cuestiones:



a) ¿Qué tipo de célula representa la imagen? ¿Cuál es su mecanismo de división? Identifique el nombre del componente que señala cada número.
b) Indique la función que realiza cada uno de los componentes numerados.

- **Modelo 4 B-2**
  Defina los siguientes componentes de la célula e indique una función de cada uno de elloS: nucléolo, vacuola, aparato de Golgi y cloroplasto.

- **Modelo 5 A-2**
  Defina los siguientes componentes de la célula e indique una función de cada uno de ellos: pared celular, membrana plasmatica, reticulo endoplasmatico y lisosoma.

- **Modelo 5 A-5**
  El agua y las sustancias apolares atraviesan fácilmente la membrana plasmática, mientras que las sustancias polares lo hacen con más dificultad. Explique razonadamente la causa.

- **Modelo 6 B-5**
  ¿Por qué los lípidos, independientemente de su tamaño, atraviesan sin dificultad las membranas celulares, y los aminoácidos no? Dé una explicación razonada a este hecho.

2006

- **Jun 2006 B-l**
  Cite 8 orgánulos o estructuras celulares que sean comunes para las células animales y vegetales, indicando una función para cada uno de ellos. Nombre una estructura u orgánulo específico de una célula animal y otro de una célula vegetal, indicando las funciones que desempeñan

2007

- **Mod. 1 A-2.-** Exponga cuatro principios fundamentales de la teoría celular. Indique cinco diferencias entre las células procarióticas y eucarióticas.

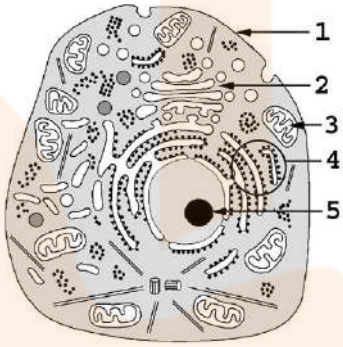
- **Mod. 1 A-4.-** Se ha podido comprobar que la intoxicación experimental con alcohol etílico puede causar la degradación de la mitocondria comenzando por su membrana interna. Exponga razonadamente por qué en esta situación no se produce síntesis de ATP.

- **Mod. 1 B-2.-** Explique la estructura de los microtúbulos e indique tres componentes celulares en los que participan . Cite los otros dos componentes del citoesqueleto.

- **Mod. 2 A-6.-** En relación con la imagen adjunta, responda las siguientes cuestiones:

  a).- Indique si se trata de una célula animal o vegetal. Nombre tres criterios en los que se basa para contestar el apartado anterior. ¿Qué señala cada número?.

  b).- Nombre una función de cada una de las estructuras señaladas con los números 2 y 3. Indique la composición química y dos funciones de la estructura señalada con el número 1.



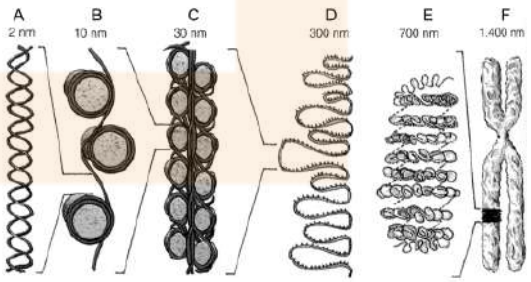
- **Mod. 3 A-1.-** Para cada uno de los siguientes procesos celulares, indique una estructura o compartimento de las células eucarióticas en donde pueden producirse: a.- Síntesis de ARN ribosómico; b.- Fosforilación oxidativa; c.- Digestión de sustancias; d.- Síntesis de almidón; e.- Ciclo de Krebs; f.- Transporte activo; g.- Transcripción; h.- Traducción; i.- Fase luminosa de la fotosíntesis; j.- Glucolisis.

- **Mod. 4 A-2.-** Describa la estructura de los ribosomas eucarióticos . Indique su composición química, lugar en el que se forman, su función y localización celular. Nombre dos orgánulos celulares que contengan ribosomas en su interior.

- **Mod. 4 B-6.-** En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

  a).- ¿Qué representa el conjunto de las figuras?. ¿Qué representan las figuras indicadas con las letras A, B y F?].

  b).- ¿Cuál o cuáles de esas estructuras se pueden observar al microscopio óptico y cuándo se observan?. ¿Cuál es la finalidad de que la estructura representada en A acabe dando lugar a la estructura representada en F?



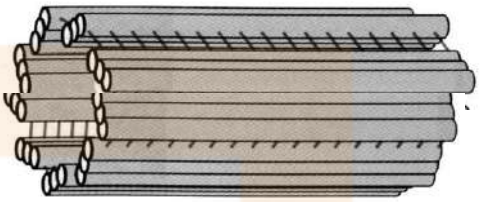
- **Mod. 5 A-4.-** Si en un cultivo de células eucarióticas animales se introduce un inhibidor de la síntesis de ribosomas de células procarióticas, ¿podrán las células cultivadas sintetizar proteínas?. ¿Podrán esas células realizar la respiración celular?. Razone las respuestas.

- **Mod. 5 B-2.-** Describa el modelo del mosaico fluido de membrana e ilústrelo con un dibujo

- **Mod. 6 B-6.-** En relación con la figura adjunta, responda las siguientes cuestiones:

  a).- ¿Qué orgánulo representa? ¿En qué tipo de células se presenta? . ¿Dónde se localiza?. Describa su estructura.

  b).- Describa brevemente cómo participa este orgánulo en dos funciones celulares.



2008

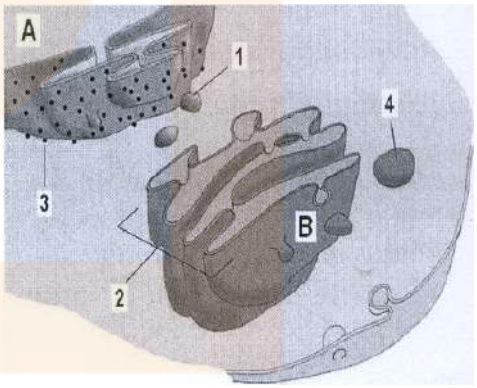
- **Mod. 1 A-1.-** Dibuje una mitocondria indicando el nombre de cinco de sus componentes. Describa brevemente la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa e indique en qué lugar de la mitocondria se realizan estos procesos.

- **Mod. 1 A-4.-** Las moléculas lipídicas pueden, en general, entrar o salir de las células atravesando sin dificultad las membranas celulares, y sin embargo los iones no, aún siendo mucho más pequeños. Dé una explicación razonada a este hecho [1].

- **Mod. 1 B-2.-** Indique dónde se localizan las siguientes funciones o procesos en una célula eucariótica: a) síntesis de proteínas; b) glucólisis: c) ciclo de Krebs: d) ciclo de Calvin: e) transcripción; f) transformación de energía luminosa en energía química; g) cadena respiratoria; h) digestión de materiales captados por endocitosis: i) β-oxidación de los ácidos grasos; j) síntesis de lípidos.

- **Mod. 1 B-6.-** En relación con la imagen adjunta, responda las siguientes preguntas:

  a).- ¿Identifique los orgánulos A y B e Indique dos funciones de cada uno.
  b).- ¿Cuál es el destino de la estructura que señala el número 1. Identifique los elementos 2 y 3. ¿Qué estructura señala el número 4. ¿En qué tipo de organización celular podemos encontrar el orgánulo B.



- **Mod. 2 A-1**.- Defina digestión celular. Describa el proceso de fagocitosis que va desde la ingestión de una bacteria por un macrófago hasta su digestión.

- **Mod. 3 A-2.-** Defina: difusión simple, difusión facilitada, transporte activo, pinocitosis y fagocitosis.

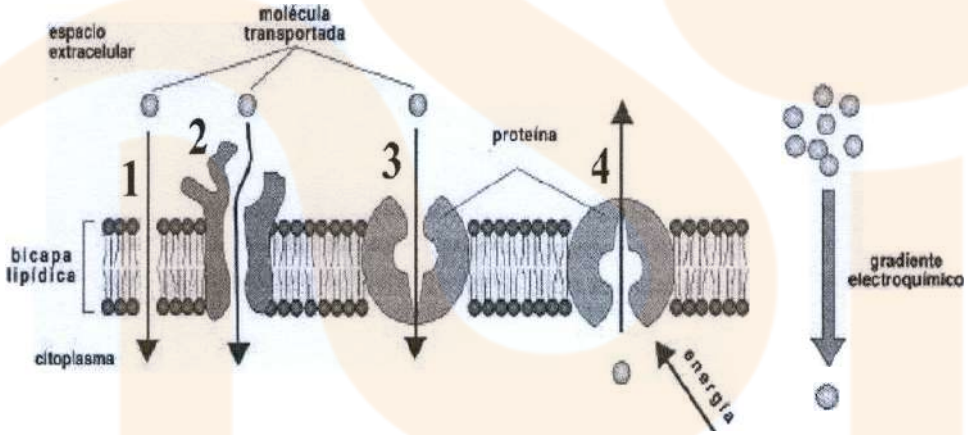
- **Mod. 3 A-6.-** En relación con la figura adjunta, responda las siguientes preguntas:

a).- Nombre las estructuras señaladas con los números del 1 al 6. Indique una función de las estructuras señaladas con los números 2 y 6.

b).- Las estructuras señaladas con los números 1,2,3,4 y 5constituyen una de las partes fundamentales de la célula. ¿Cuál es su nombre. ¿Cuál es su function?. ¿Existe una parte equivalente en células procariotas? Razone la respuesta. Indique en que fase del ciclo celular se encuentra la célula representada. Razone la respuesta.

- **Mod. 3 B-4.-** Muchos anticancerígenos son drogas que impiden la organización (polimerización o despolimerización de los microtúbulos. Justifique razonadamente esta afirmación.

- **Mod. 4 B-6.-** En relación con la figura adjunta, responda las siguientes preguntas:



a).- identifique y describa los tipos de transporte indicados con los números 1 y 2.

b).- Identifique y describa los tipos de transporte indicados con los números 3 y 4.

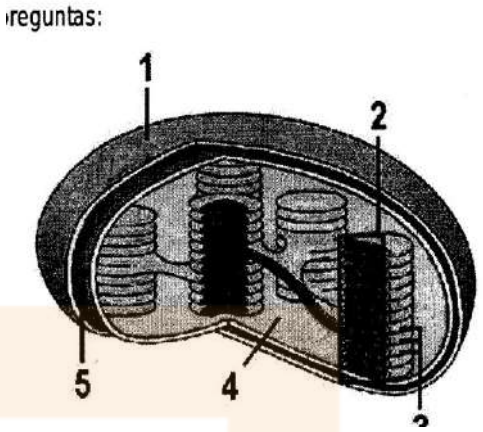
Mod. 5 A-2.- Indique una función del retículo endoplasmático liso. Describa el complejo de Golgi y cite dos de sus funciones. ¿Qué son los lisosomas y cuál es su función?

Mod. 5 A-4.- una de las estrategias para introducir ADN en una célula eucariótica es rodearla de una bicapa lipídica. Exponga razonadamente por qué se facilita así la entrada de ADN a la célula.

- **Mod. 5 B-6.-** E n relación con la figura adjunta, responda las siguientes preguntas:

a).- ¿ Qué orgánulo representa la figura? [0,25]. ¿ En .qué tipo de células se encuentra? [0,25]. Nombre los componentes o estructuras señalados con números [0,5].

b).- ¿Cuál es la función principal de este orgánulo? [0,2]. ¿ Qué procesos relacionados con esta función se llevan acabo en las estructuras 3 y 4? [0,4]. Indique dos razones por las qué se dice que este orgánulo es semiautónomo [0,4].



- **Mod. 6 A-2.-** Defina los siguientes componentes de la célula eucariótica e indique una función de cada uno de ellos: pared celular, membrana plasmática, retículo endoplasmático y lisosoma.

- **Mod. 6 B-2.-** Describa la estructura de las mitocondrias e indique en qué parte de las mismas se llevan a cabo las distintas reacciones metabólicas que éstas realizan.

- **Mod. 6 B-4.-** La tubulina interviene en mecanismos fundamentales de la división celular, razón por la cual resulta clave en el desarrollo de procesos cancerígenos. Explique la relación existente entre moléculas de tubulina-división celular-procesos cancerígenos. Razone la respuesta.

2009

- **Mod. 1 A-5.-**
  Los seres vivos aparecieron sobre la Tierra hace, aproximadamente, 3.500 millones de años. ¿Por qué los cadáveres de casi todos los seres vivos han desaparecido? Dé una explicación a este hecho y justifique la necesidad de que ocurra [1].

- **Mod. 1 B-2.-**
  Describa el modelo de Mosaico Fluido de membrana que propusieron Singer y Nicholson en 1972 [1]. ¿A qué tipos celulares es aplicable este modelo de membrana? [0,25]. ¿A qué tipos de membranas de orgánulos es aplicable este modelo de membrana? [0,25]. Explique una función de la membrana plasmática [0,5].

- **Mod. 2 A-2.-** Dibuje una mitocondria e identifique siete de sus componentes. Cite cuatro procesos que tienen lugar en ella e indique dónde se localizan.

- **Mod. 2 B-2.-** Indique las características del transporte pasivo y del transporte activo de moléculas a través de las membranas celulares. Defina: endocitosis, pinocitosis, fagocitosis y exocitosis.

- **Mod. 3 A-1.-** Describa la estructura de la membrana plasmática. Defina difusión simple, difusión facilitada y transporte activo.

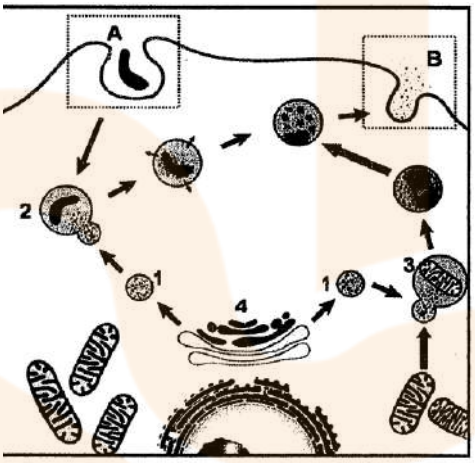
- **Mod. 3 A-4.-**
La acetabularia es un alga unicelular eucariótica que tiene forma filamentosa y el núcleo en un extremo. Cuando se corta en dos partes y los fragmentos se cultivan por separado, el que contiene el núcleo es capaz de regenerar el alga entera y sin embargo, el otro no. Dé una explicación razonada de este hecho [0,5]. ¿Se regeneraría igualmente si al fragmento que contiene el núcleo se le eliminaran los ribosomas? [0,25]. ¿Y si se le eliminaran las mitocondrias? [0,25].

- **Mod. 3 B-2.-**
Enumere tres principios de la Teoría Celular [0,6]. Exponga la Teoría Endosimbiótica del origen evolutivo de la célula eucariótica [0,8]. Cite tres diferencias entre el material genético de una bacteria y el de una célula eucariótica [0,6].

- **Mod. 3 B-6.-**
En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

¿Cómo se denominan los orgánulos celulares representados en la figura con los números 1, 2 y 3? [0,3]. ¿Cuál es el origen del orgánulo señalado con el número 1? [0,1]. ¿Qué procesos tienen lugar en los orgánulos señalados con los números 2 y 3? [0,6].

Identifique los procesos que se representan por medio de las letras A y B [0,2]. Nombre el orgánulo señalado con el número 4 [0,2] y enumere tres de sus funciones [0,6].



- **Mod. 4 A-5.-**
Dos hermanos estuvieron en tratamiento médico por esterilidad. El análisis de su semen indicó que los espermatozoides no se movían. Estos hermanos también padecían bronquitis crónica y otros problemas debidos a la inmovilidad de los cilios del aparato respiratorio. Proponga una explicación razonada que relacione ambos problemas padecidos por los hermanos [1].

- **Mod. 5 A-2.-** Explique la Teoría Endosimbiótica sobre la presencia de mitocondrias y cloroplasto en las células eucarióticas.¿Qué función realiza cada uno de estos orgánulos y qué reacciones principales se producen en ellos.

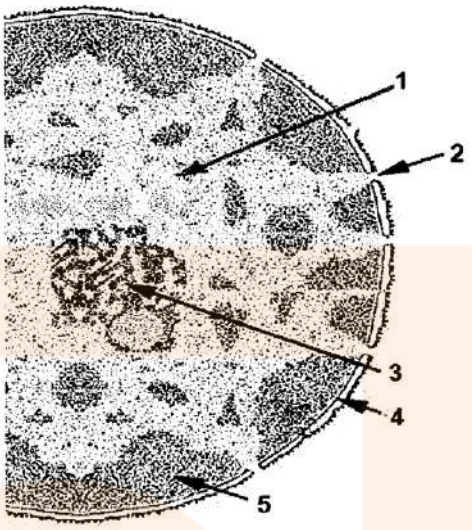
- **Mod. 5 B-2.-**
Explique en qué consiste el modelo de Mosaico Fluido de las membranas celulares [0,8], y realice un dibujo del mismo [0,4]. Indique las características diferenciales entre transporte pasivo y transporte activo [0,8].

- **Mod. 5 B-6.-**

A la vista de la imagen, que representa el núcleo interfásico de una célula eucariótica, conteste las siguientes cuestiones:

Identifique las estructuras señaladas con los números [0,5]. ¿Cuál es la función de la estructura número 3? [0,5].

Los números 1 y 5 representan dos estados fisiológicos de una misma molécula. Diga de cuál se trata [0,5] y la funcionalidad de cada estado [0,5].



- **Mod. A-2.-**

Cite los tipos de retículo endoplasmático que existen en la célula [0,2] e indique una función de cada uno de ellos [0,5]. ¿Qué características morfológicas permiten distinguir un tipo del otro en una observación microscópica? [0,6]. Indique si estos tipos de retículo son exclusivos de células animales o de células vegetales o si se presentan en ambos tipos de células [0,2]. ¿Qué relación tiene el retículo endoplasmático con el complejo de Golgi? [0,5].

- **Mod. 6 A-6.-**

A la vista de las imágenes, conteste las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se llaman los orgánulos que representan las imágenes A y B [0,2] y en qué tipo de células se encuentran? [0,3]. ¿Cuál es la principal función que lleva a cabo cada uno de ellos? [0,2]. ¿Qué relación tienen estos orgánulos con la teoría endosimbiótica? [0,3].

- Asigne los siguientes términos al orgánulo que corresponda: doble membrana, crestas, cadena de transporte electrónico, ciclo de Calvin, estroma, ADN, tilacoide, grana, matriz, piruvato, NADPH, ribosomas, ciclo de Krebs, ATP sintetasa, β-oxidación de ácidos grasos [1].

- **Mod. 6 B-4.-**

En 1978, G. Markow, famoso defensor de los derechos humanos, fue asesinado en una calle de Londres por agentes de la policía política búlgara, mediante un pinchazo en la pierna con la punta de un paraguas. La muerte se produjo rápidamente sin que se pudiese hacer nada por salvar su vida. La investigación forense desveló 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 comunis*) y que inactiva los ribosomas. ¿Podría sugerir una posible explicación razonada al efecto tóxico de la ricina? [1].

2010

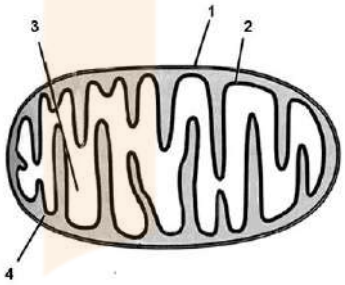
- **Mod. 1 A-2.-**
  Dibuje una célula procariótica y una eucariótica [0,8]. Cite tres diferencias entre las células procarióticas y las eucarióticas [0,6], y tres entre las células animales y vegetales [0,6].

- **Mod. 1 A-4.-**
  Indique a qué etapa del ciclo celular de una célula eucariótica afecta una droga que inhibe la polimerización de los microtúbulos. Razone la respuesta [1].

- **Mod. 2 A-6.-**
  En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

  a).-¿Qué representa la figura y en qué lugar de la célula se localiza? ¿En qué tipo de células se presenta? Describa brevemente la estructura de la figura nombrando los componentes numerados y dos componentes más que no estén señalados en el esquema.

  b).- Indique cuatro procesos metabólicos que realiza y localice cada uno de ellos en los distintos compartimentos o componentes de la estructura representada.



- **Mod. 2 B-4.-**
  Explique cómo se vería afectado el transporte activo y el transporte pasivo en la membrana plasmática de una célula, en la que se ha inhibido la cadena de transporte de electrones mitocondrial. Razone la respuesta [1].

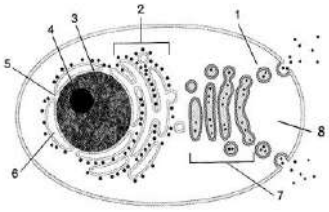
- **Mod. 4 A-2.-**
  Describa la estructura y la composición química de la membrana plasmática [1]. ¿A qué tipos celulares y a qué membranas celulares es aplicable el modelo de Mosaico Fluido? [0,4]. Nombre tres funciones de la membrana plasmática [0,6].

- **Mod. 5 A-2.-**
  Exponga la hipótesis admitida sobre el origen evolutivo de las células eucarióticas [1]. Describa los componentes estructurales del núcleo interfásico [1].

- **Mod. 5 A-4.-**
  Si una célula se encuentra rodeada de un líquido cuya concentración de oxígeno y de aminoácidos es inferior a la del contenido celular, ¿podrían entrar dichas sustancias en la célula? Razone la respuesta

- **Mod. 5 B-6.-**

A la vista de la imagen, conteste las siguientes cuestiones:



a).- Indique el nombre del orgánulo o de la estructura celular señalados por cada uno de los números.

Indique una función de los orgánulos o estructuras 1, 4 y 5

Nombre seis orgánulos celulares cuyas membranas cumplan el modelo de Mosaico Fluido.

b).- Nombre dos funciones de la estructura señalada con el número y dos de la señalada con el número 7 [0,2]. Indique en qué estructuras u orgánulos celulares, incluidos o no en la figura, se realizan las siguientes actividades celulares: transcripción, traducción, fosforilación oxidativa, glucólisis, respiración y digestión celular

- **Mod. 6 A-1.-**

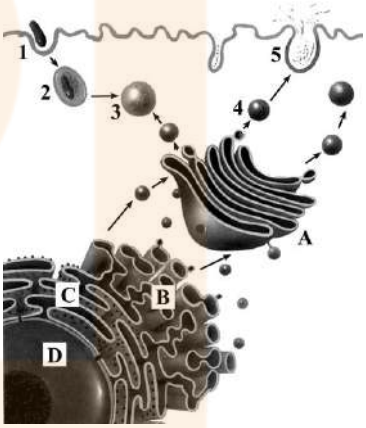
Exponga dos diferencias y dos semejanzas estructurales [0,8] y otras dos diferencias y dos semejanzas funcionales [0,8], entre las mitocondrias y los cloroplastos. Exponga la teoría endosimbiótica del origen de estos orgánulos [0,4].

- **Mod. 6 A-4.-**

En las células del tejido muscular cardíaco se pueden observar gran número de mitocondrias en relación con las observadas en las células de la porción endocrina del páncreas. Por el contrario, el número de ribosomas es proporcionalmente mayor en las células del páncreas que en las del tejido cardíaco. Dé una explicación razonada a estos hechos [1]

- **Mod. 6 B-6.-**

A la vista del esquema, conteste las siguientes cuestiones:



a)- Identifique los dos procesos celulares representados por los números 1 a 3 y 4 a 5 [0,3]. Indique el nombre de los elementos señalados con los números 2, 3 y 4. Explique el proceso señalado con los números 1 a 3.

b)- Explique el proceso señalado con los números 4 y 5 Identifique los orgánulos señalados con las letras A, B, C y D e indique una función de cada uno de ellos.

2011

- **Mod 1 A-4.-** Si en un cultivo de células eucarióticas animales se introduce un inhibidor de la síntesis de ribosomas de células procarióticas, ¿podrán las células cultivadas sintetizar proteínas? [0,5]. ¿Podrán esas células realizar la respiración celular? [0,5]. Razone las respuestas.

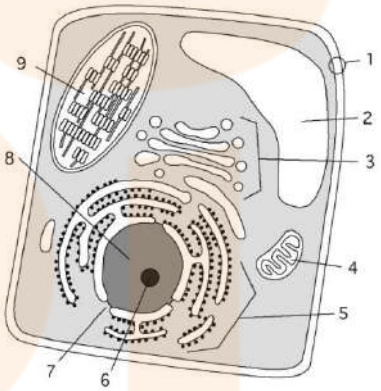
- **Mod 1 B-5.-** A partir de *Vinca major* (hierba doncella) se obtienen una serie de medicamentos conocidos como alcaloides de la vinca. Entre ellos se encuentra la vinblastina, medicamento que impide el ensamblaje de los microtúbulos que forman el huso mitótico. Responda razonadamente por qué se utiliza para tratar distintos tipos de cáncer [0,5] y si dicho medicamento afectaría a la formación de los gametos de la persona que sufre el cáncer [0,5].

- **Mod 2 A-2.-** Realice un dibujo de la estructura de una bacteria e identifique cinco de sus componentes [0,75] citando una función de los mismos [0,75]. Indique dos diferencias fundamentales de la bacteria con una célula eucariótica [0,5].

- **Mod 2 A-6.-** En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

  a).- ¿Qué tipo de célula se representa en la figura? [0,1]. Indique el nombre de los orgánulos celulares o las estructuras señalados por líneas y representados por números [0,9].

  b).- ¿Cuál es la composición química de la estructura señalada con el número 1? [0,1]. Cite la principal función de los orgánulos señalados por los números 2, 4, 5, 6 y 9 [0,5]. Indique los números correspondientes a tres orgánulos o estructuras que contengan ADN [0,3]. ¿Cuál es la finalidad de la estructura señalada con el número 7? [0,1].



- **Mod 3 A-5.-** Dentro de la célula eucariótica se producen múltiples procesos químicos diferentes a la vez en distintas condiciones de pH, algunos en condiciones ácidas y otros en condiciones básicas. Explique cómo se puede producir esto en dicha célula [0,5]. ¿Ocurre lo mismo en las células procarióticas? [0,5]. Razone las respuestas.

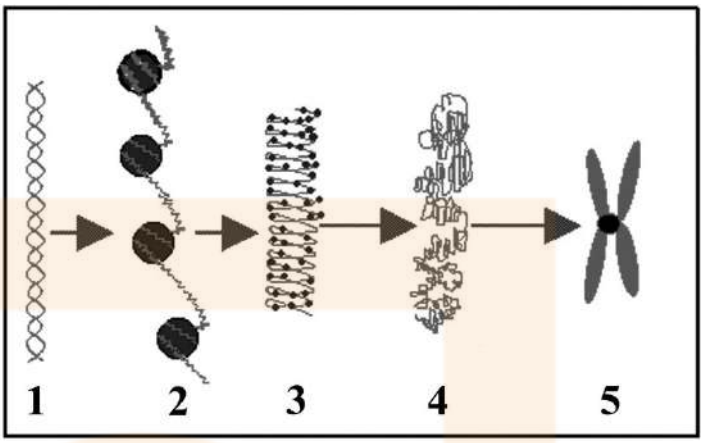
- **Mod 3 B-4.-** Si se inhibe el funcionamiento del complejo de Golgi de una célula animal, indique cómo afectaría a la fagocitosis [0,5] y a la digestión celular [0,5]. Razone las respuestas.

- **Mod 4 B-2.-** Defina e indique una función de las siguientes estructuras celulares: membrana plasmática, mitocondria, retículo endoplasmático rugoso, complejo de Golgi, cloroplasto [2].

- **Mod 4 B-6.-** En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

  a).- Identifique a qué números corresponden los siguientes términos: cromosoma, nucleosoma, cromatina, doble hélice [0,4]. Indique el período del ciclo celular y la fase en que se pueden observar elementos como el señalado por el número 5 y describa su estructura [0,6].

  b).- Indique los componentes moleculares de la estructura señalada con el número 2 [0,5]. Explique brevemente el proceso representado en la imagen [0,5].



- **Mod 5 A-2.-** Explique en qué consiste la permeabilidad selectiva de la membrana plasmática [0,6]. Describa el transporte activo [0,6] y las distintas modalidades de transporte pasivo [0,8]

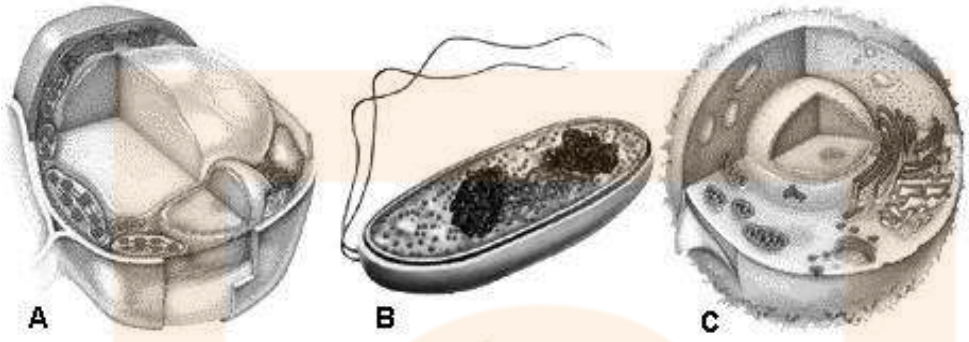
- **Mod 5 A-4.-** El biólogo George Palade utilizó aminoácidos marcados con isótopos radioactivos para averiguar la ruta de secreción de proteínas en células pancreáticas. A los 3 minutos de haberle suministrado a las células los aminoácidos marcados éstos se localizaban en el retículo endoplasmático rugoso, a los 20 minutos en el complejo de Golgi y a los 90 minutos en las vesículas secretoras. Justifique por qué aparecen en ese orden [1].

- **Mod 6 A-5.-** La estructura de las mitocondrias y los cloroplastos permite argumentar a favor de un origen endosimbiótico de la célula eucariótica. Utilice dos elementos de la estructura de estos orgánulos para defender razonadamente dicho origen [1].

2012

- **Mod. 1 A-2.-** Indique las características del transporte pasivo y del transporte activo [0,8]. Defina pinocitosis, fagocitosis y exocitosis [1,2].

- **Mod. 1 B- 6.-** A la vista de las imágenes, conteste las siguientes cuestiones:



a).- Identifique los tipos celulares que se representan con las letras A, B y C, indicando un criterio en cada caso [0,75]. ¿Qué tipo celular carece de orgánulos membranosos? [0,25].

b).- Indique los tipos de células que presentan: pared celular [0,25], mitocondrias [0,25], genoma de ADN circular [0,25] y ribosomas [0,25].

- **Mod 2 B-2.-** Para cada uno de los siguientes procesos celulares, indique una estructura, compartimento u orgánulo de las células eucarióticas en donde pueden producirse: a) Síntesis de ARN ribosómico; b) Fosforilación oxidativa; c) Digestión de sustancias; d) Síntesis de almidón; e) Ciclo de Krebs; f) Transporte activo; g) Transcripción; h) Traducción; i) Fase luminosa de la fotosíntesis; j) Glucólisis [2].

- **Mod. 3 A-1.-** Defina célula eucariótica y célula procariótica [0,5]. Realice un dibujo, identificando cinco componentes de cada una de ellas [1]. Indique cinco diferencias entre ellas [0,5].

- **Mod. 3 A-5.-** Si se inhibe la cadena transportadora de electrones en la mitocondria, ¿cómo se verían afectadas la difusión simple, la difusión facilitada y el transporte activo? [0,5]. Si se aumenta la temperatura hasta
- 60ºC, ¿cómo se verían afectados los procesos anteriores? [0,5]. Razone las respuestas.

- **Mod. 3 B-2.-** Describa cuatro diferencias entre las células animales y vegetales [1]. Indique el principal componente de la pared celular [0,1]. Indique la estructura de la pared celular [0,3] y cite dos funciones de misma [0,6].

- **Mod. 3 B-4.-** El taxol es un fármaco anticancerígeno que actúa fijándose a la tubulina de modo que impide la formación de microtúbulos o los rompe. Justifique la acción anticancerígena del taxol [1].

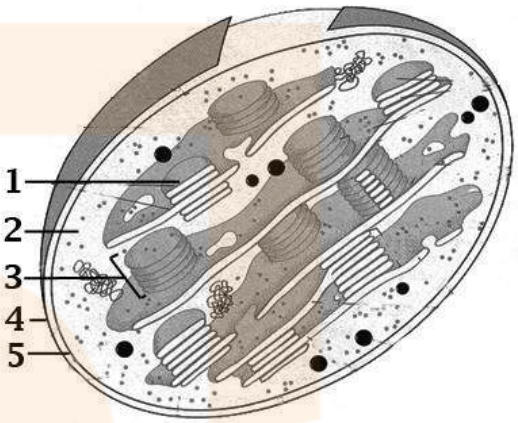
- **Mod. 4 A-2.-** Explique la estructura y composición química de los microtúbulos [0,8] e indique tres componentes celulares en los que participan [0,6]. Cite los otros dos componentes del citoesqueleto [0,6].

- **Mod. 4 B-2.-** Indique dos orgánulos celulares delimitados por una doble membrana [0,2] y la función que realizan [0,6]. Nombre tres orgánulos celulares delimitados por una membrana simple [0,3], e indique la función que desempeñan [0,9].

- **Mod. 4 B-6.-** A la vista de la imagen, conteste las siguientes cuestiones:

a).- ¿Qué orgánulo representa la imagen? [0,1]. Indique dos características de la imagen que le permitan su identificación [0,2]. Nombre las partes numeradas [0,5]. ¿En qué tipo de células se encuentra? [0,2].

b).- ¿Cuál es la función del orgánulo representado? [0,1]. De dicha función explique qué reacciones tienen lugar en la estructura marcada con el número 1 [0,4]. Indique dos semejanzas de este orgánulo con las bacterias [0,2]. ¿Qué razón puede explicar estas semejanzas? [0,3].



- **Junio A-4.-** ¿Por qué las moléculas lipídicas pueden, en general, entrar o salir de las células atravesando sin dificultad las membranas celulares y, sin embargo, los iones aún siendo mucho más pequeños no? Dé una explicación razonada a este hecho (1).

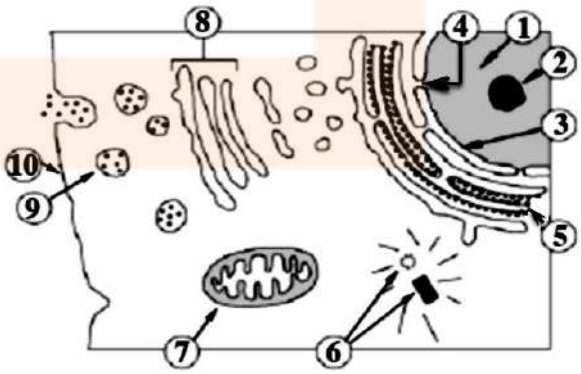
- **Junio B-2.-** Indique una función del retículo endoplasmático liso (0,2). Decriba el complejo de Golgi (1) y cite dos de sus funciones (0,4). ¿Qué son los lisosomas y cuál es su función (0,4).

- **Sept A-1.-** Explique la Teoría Endosimbiótica sobre la presencia de mitocondrias y cloroplastos en las células eucarióticas [1]. ¿Qué función realiza cada uno de estos orgánulos y qué reacciones principales se producen en ellos? [1].

- **Sept B-6.-** En relación con la figura adjunta que representa parte de una célula eucariótica, conteste las siguientes cuestiones:

a).- Identifique los 10 orgánulos o estructuras indicados en la figura [1].

b).- Indique una función de cada uno de los orgánulos o estructuras indicados con números [1].

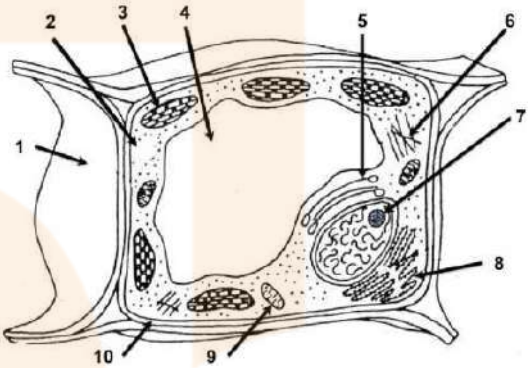


2013

- **Ex 1 A-2.-** Describa la estructura de las mitocondrias [1] e indique en qué parte de las mismas se llevan a cabo las distintas reacciones metabólicas que estas realizan [1].

- **Ex 1 A-4.-** Las células de una glándula endocrina sintetizan una hormona de naturaleza proteica que es secretada al torrente sanguíneo. Si a las células de esa glándula se les impide el funcionamiento del complejo de Golgi, ¿podrán sintetizar la hormona? [0,25]; ¿podrán secretarla? [0,25]; ¿podrán realizar su división celular normalmente? [0,25]. Si el bloqueo del complejo de Golgi se realizara en una célula vegetal, ¿podría realizar su división celular normalmente? [0,25]. Razone las respuestas.

- **Ex 1 B-6.-** En relación con la imagen adjunta, conteste las siguientes cuestiones:



  a.- Indique el nombre de las estructuras u orgánulos celulares señalados por flechas y representados por números [1].

  b.- ¿Cuál es el componente mayoritario de la estructura señalada con el número 1?[0,1]. Cite la principal función de los orgánulos señalados con los números 3, 4, 7, 8 y 9 [0,5]. Indique los números correspondientes a tres orgánulos o estructuras que contengan ADN [0,3].
  Indique una función de la estructura señalada con el número 1 [0,1].

- **Ex. 3 A-1.-** Describa la estructura y la composición química de la membrana plasmática [1]. ¿A qué tipos celulares y a qué membranas celulares es aplicable el modelo de Mosaico Fluido? [0,4]. Nombre tres funciones de la membrana plasmática [0,6].

- **Ex. 3 A-5.-** Las mucosas de las cavidades internas están cubiertas por una capa de líquido viscoso (mucus), que lubrifica y protege al epitelio de estas cavidades. El mucus posee un alto contenido de mucinas (glicoproteínas) producidas por las células mucosas del epitelio y por glándulas secretoras. Cite, razonando la respuesta, dos orgánulos que deben estar muy desarrollados en estas células [1].

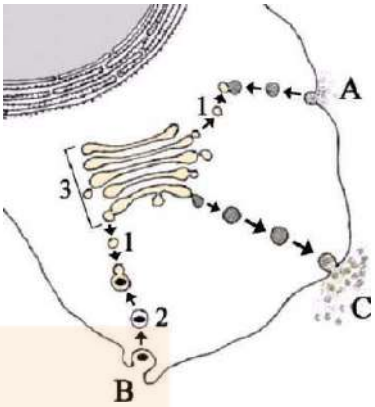
- **Ex. 4 B-2.-** Defina los siguientes componentes de la célula eucariótica e indique una función de cada uno de ellos: pared celular, membrana plasmática, retículo endoplasmático y lisosoma [2].

- **Junio A-1.-** Indique en qué orgánulo o estructura celular de una célula eucariótica se localizan las siguientes funciones o procesos: a) transformación de energía luminosa en energía química; b) síntesis de proteínas; c) movimiento celular; d) ciclo de Calvin; e) síntesis de ARN transferente; f) cadena respiratoria; g) glicosilación de proteínas; h) síntesis de almidón; i) difusión facilitada; j) síntesis de lípidos [2].

- **Junio B-2.-** Describa la estructura de los ribosomas eucarióticos [0,6]. Indique su composición química [0,2], el lugar en el que se forman [0,2], su función [0,2] y su localización celular [0,4]. Nombre dos orgánulos celulares que contengan ribosomas en su interior [0,4].

- **Jun B-4.-** La tubulina resulta clave en procesos cancerígenos. Explique razonadamente este hecho [1].

- **Junio B-6.-** En relación con la imagen adjunta, conteste las siguientes cuestiones:



a).- Nombre los procesos señalados con las letras A, B y C [0,3].
¿Qué diferencias hay entre los procesos B y C? [0,5].
¿Cómo se llaman los orgánulos señalados con los números 1 y 2? [0,2].

b).- ¿Qué orgánulo es el señalado con el número 3? [0,1].
¿Cuál es su estructura [0,5]? Cite dos funciones de este orgánulo [0,4].

- **Sep B-2.-** Cite los tipos de retículo endoplasmático que existen en la célula [0,2] e indique una función de cada uno de ellos [0,5]. ¿Qué características morfológicas permiten distinguir un tipo del otro en una observación microscópica? [0,6]. Indique si estos tipos de retículo son exclusivos de células animales o de células vegetales o si se presentan en ambos tipos de células [0,2]. ¿Qué relación tiene el retículo endoplasmático con el complejo de Golgi? [0,5].

- **Sep B-4.-** Los bacteriófagos inyectan su material genético en la célula hospedadora. ¿Podrían entrar por endocitosis? [0,5]. ¿Llevan a cabo las células procarióticas procesos de transporte y permeabilidad celular a través de membrana? [0,5]. Razone las respuestas.

2014

- **Modelo 2 A-2.-** Exponga la hipótesis admitida sobre el origen evolutivo de la célula eucariótica [0,75]. Describa los componentes estructurales del núcleo interfásico [1,25].

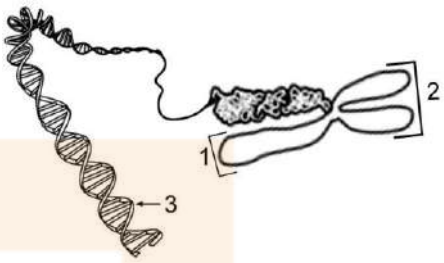
- **Modelo 2 B-1.-** Defina los siguientes conceptos: nucleósido, nucleótido, nucleoplasma, nucléolo y nucleosoma [2].

- **Modelo 2 B-2.-** Describa el modelo de Mosaico Fluido de membrana que propusieron Singer y Nicholson en 1972 [1]. ¿A qué tipos celulares es aplicable este modelo de membrana? [0,3]. ¿A qué tipos de membranas de orgánulos es aplicable este modelo de membrana? [0,3]. Indique dos funciones de la membrana plasmática [0,4].

- **Modelo 2 B-4.-** Suponga que se ha descubierto un nuevo antibiótico llamado “Bactericida 70S” que bloquea a los ribosomas 70S. ¿Se podría usar este antibiótico para combatir las infecciones bacterianas en humanos? [0,5]. ¿Sería recomendable este antibiótico para tratar una infección vírica? [0,5]. Razone las respuestas.

- **Modelo 2 B-6.-** En relación con la imagen adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

a).- Indique qué representan cada uno de los números 1, 2 y 3 [0,3].
Indique las funciones de la biomolécula señalada con el número 3 [0,2].
Indique la etapa del ciclo celular y la fase de esta etapa en que se pueden observar elementos como el señalado por el número 2 [0,2].
Nombre tres compartimentos u orgánulos de las células eucarióticas en los que se encuentran moléculas como la señalada con el número 3 [0,3].



b).- Indique qué nombre reciben y cuál es la composición de los monómeros que forman la biomolécula señalada con el número 3 [0,4].
Describa las principales etapas de empaquetamiento que sufre la biomolécula número 3 hasta llegar a la estr uctura número 2 [0,6].

- **Modelo 3 B-3.-** Dibuje una bacteria [0,3] e identifique siete de sus componentes [0,7]. Cite una función de cinco de estos componentes [1].

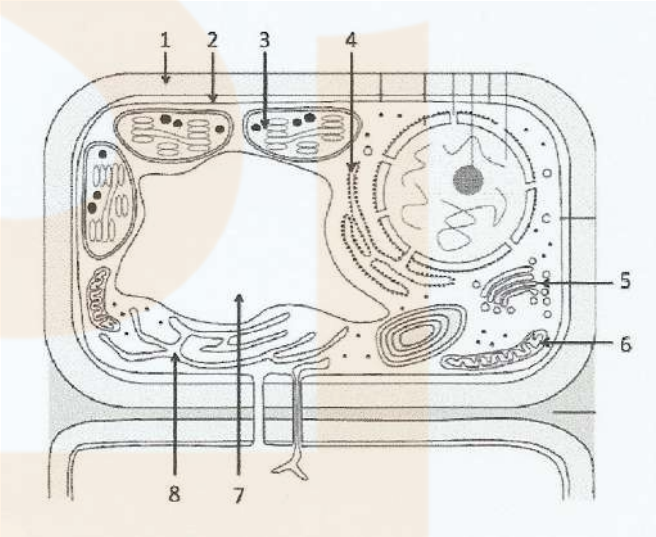
- **Modelo 3 B-4.-** Explique razonadamente la relación que existe entre el nucléolo y la síntesis de proteínas [1].

- **Modelo 5 B-4.-** La fosfatidilcolina (fosfolípido) puede atravesar la bicapa lipídica mientras que la histidina (aminoácido) no lo puede hacer. Explique razonadamente cuál es la causa de este diferente comportamiento [1].

- **Modelo 5 B-6.-** En relación con la imagen adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

a).- Indique el tipo celular de que se trata [0,1], basándose en tres características [0,3]. Indique qué números corresponden con las siguientes estructuras: retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso, mitocondria, y complejo de Golgi [0,4].
¿Qué funciones tienen las estructuras 3 y 6? [0,2].

b).- Indique dos funciones de la estructura señalada con el número 7 [0,2], dos funciones de la estructura número 8 [0,2] y otras dos realizadas por la estructura número 1 [0,2]. Nombre dos reinos en los que se pueda encontrar este tipo celular [0,4].



- **Modelo 6 A-1.-** Indique las características de los siguientes procesos: transporte pasivo, transporte activo, pinocitosis, fagocitosis y exocitosis [2].

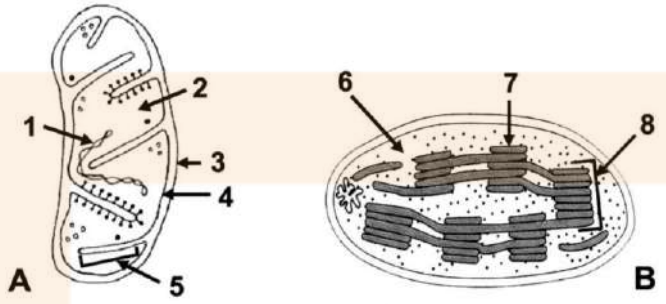
- **Modelo 6 A-5.-** El cloranfenicol es un antibiótico que bloquea la actividad de la enzima peptidil transferasa al unirse a los ribosomas 70S. Explique por qué en una placa de cultivo no se produce crecimiento bacteriano en presencia del cloranfenicol [0,5]. ¿Por qué la respiración en las células eucarióticas se ve afectada negativamente en presencia de cloranfenicol? [0,5]. Razone las respuestas.

- **Modelo 6 B-2.-** Describa el modelo del Mosaico Fluido de membrana [1,25] e ilústrelo con un dibujo indicando los componentes principales [0,75].

- **Junio A-2.-** Dibuje una mitocondria indicando el nombre de cinco de sus componentes [0,5]. Describa la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa e indique en qué lugar de la mitocondria se realizan estos procesos [1,5].

- **Junio B-2.-** Describa el aparato de Golgi [1]. Enumere dos de sus funciones [0,5]. Indique el contenido y el destino de las vesículas que surgen de él [0,5].

- **Sep B-6.-** En relación con las figuras adjuntas, conteste las siguientes cuestiones:



a).- ¿Cómo se llaman los orgánulos que representan las figuras A y B? [0,2]. Identifique las 8 estructuras numeradas [0,8].

b).- ¿En qué tipo de células eucarióticas se presentan estos orgánulos? [0,3]. ¿Cuál es la función principal de cada uno de ellos? [0,2]. Cite un producto común a los procesos metabólicos que tienen lugar en estos orgánulos [0,1]. Cite un producto específico de los procesos metabólicos que tienen lugar en cada uno de estos orgánulos [0,2]. ¿Cuál es el tipo de metabolismo propio de cada uno de ellos? [0,2].

2015

Modelo 1

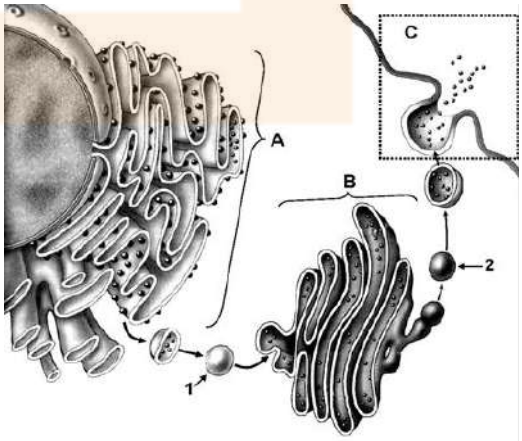
A-4.- Si a un alga del género Chlamydomonas se le corta los dos flagelos que tiene, en condiciones normales puede regenerarlos completamente en dos horas. Sin embargo, en presencia de cicloheximida, un inhibidor de la síntesis de proteínas, no se produce la regeneración de los flagelos. Explique razonadamente estos hechos [1].

B-4.- ¿Por qué las hormonas esteroideas no necesitan mecanismos específicos para atravesar la membrana celular? [0,5]. ¿Por qué sí los necesitan los iones y moléculas como proteínas o glúcidos? [0,5]. Razone las respuestas

B-6.- En relación con la figura, responda a las siguientes cuestiones:

a).- Identifique los orgánulos A y B [0,2]. Indique dos funciones del orgánulo A y dos del orgánulo B [0,8].

b).- Describa la estructura del orgánulo B, identificando los elementos 1 y 2 [0,5]. ¿Qué proceso celular se señala con la letra C? [0,1]. Explique la relación funcional entre las estructuras señaladas con las letras A, B y C [0,4].



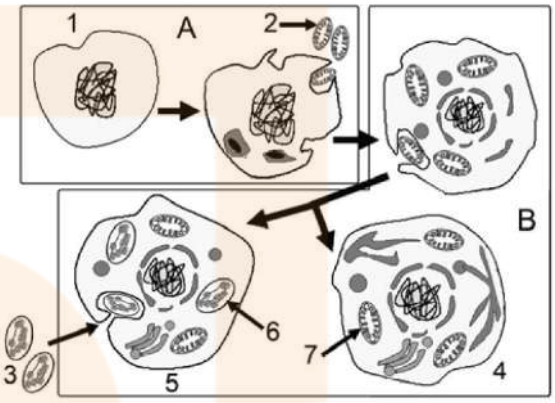
Modelo 2

A-1.- Enumere tres principios de la Teoría Celular [0,6]. Exponga la Teoría Endosimbiótica del origen evolutivo de la célula eucariótica [0,8]. Cite tres diferencias entre el material genético de una bacteria y el de una célula eucariótica [0,6].

B-2.- Indique los componentes de la pared celular en las células vegetales [0,5]. Describa la organización de la pared celular e indique tres funciones de la misma [1,5].

Modelo 3

B-6.- En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:



a).- ¿Qué teoría representa la figura en su totalidad? [0,2]. Explíquela brevemente [0,4]. Indique dos pruebas que avalen la teoría [0,2]. ¿Qué tipo de organización tendrían las células señaladas con el número 1? [0,1], ¿y las del recuadro B? [0,1].

b).- ¿Qué tipo de nutrición tendría la célula marcada con el número 1? [0,2]. ¿Y las marcadas con el 2 y el 3? [0,2]. ¿Qué tipo de célula es la marcada con el número 4? [0,2], ¿y con el 5? [0,2]. ¿Qué orgánulos celulares están señalados con los números 6 y 7? [0,2].

Modelo 4

B-3.- Realice un dibujo de la estructura de una bacteria e identifique cinco de sus componentes [0,75] citando una función de los mismos [0,75]. Indique dos diferencias fundamentales de la bacteria con una célula eucariótica [0,5].

B-4.- La lipasa pancreática es un tipo de enzima digestiva producida por células exocrinas del páncreas y secretada al interior del intestino delgado. Sabiendo que se trata de una glucoproteína, justifique: el modo de transporte que debe emplear para salir al exterior celular [0,4] y el camino que debe recorrer desde los orgánulos donde se sintetiza hasta su secreción [0,6].

Modelo 5

A-2.- Defina: difusión simple, difusión facilitada, transporte activo, pinocitosis y fagocitosis [2].

B-2.- Cite ocho orgánulos o estructuras celulares que sean comunes para las células animales y vegetales, indicando una función para cada uno de ellos [1,6]. Nombre una estructura u orgánulo específico de una célula animal y otro de una célula vegetal, señalando las funciones que desempeñan [0,4].

Modelo 6

A-2.- Defina e indique una función de las siguientes estructuras celulares: membrana plasmática, mitocondria, retículo endoplasmático rugoso, complejo de Golgi y cloroplasto [2]

B-1.- Enumere los diferentes lípidos de membrana [0,4]. Indique la composición química de cada uno de ellos [0, 5]. Explique la formación de la bicapa lipídica en función de las propiedades de los lípidos que la constituyen [0,7]. Indique el tipo de fuerzas que se establecen entre las moléculas de fosfolípidos para constituir la bicapa lipídica [0,4].

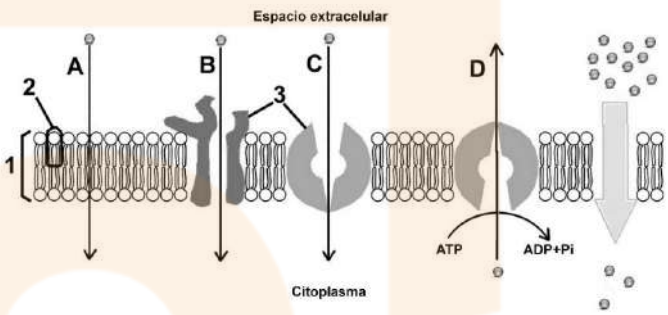
B-2.- Indique la composición química [0,8] y la función [1,2] de las siguientes estructuras del núcleo interfásico: envoltura, nucleoplasma, cromatina y nucleolo.

2016

Junio A-2. Exponga cuatro principios fundamentales de la teoría celular [1]. Indique cinco diferencias entre las células procarióticas y eucarióticas [1].

Junio A-4. Si en el laboratorio se fusionan una célula de ratón con una célula de oveja, inicialmente las proteínas de la membrana plasmática del ratón se disponen en una mitad de la célula fusionada, mientras que las proteínas de la membrana plasmática de oveja se disponen en la otra mitad. Pasado un cierto tiempo, las proteínas de oveja y ratón están mezcladas en la membrana plasmática. Proponga una explicación a este fenómeno [1].

Junio B-6. En relación con el esquema adjunto, conteste a las siguientes cuestiones:

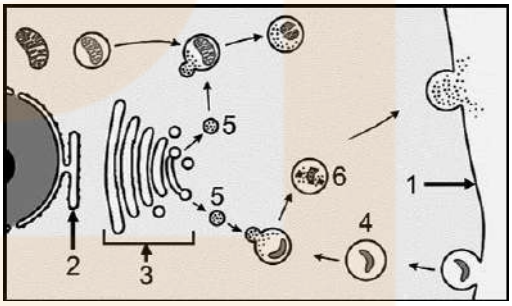


a) ¿Qué proceso representa el esquema? [0,2]. Identifique la estructura señalada con el número 1 y las moléculas señaladas con el número 2 [0,2]. ¿A qué tipo de biomoléculas pertenecen las moléculas identificadas con el número 3? [0,2]. En función de los requerimientos energéticos es posible clasificar los cuatro procesos señalados como A, B, C y D en dos grupos. Indique el nombre de cada grupo [0,2] y a qué procesos pertenecen cada uno [0,2].

b) ¿Mediante cuál de estos cuatro procesos pasarán las moléculas de CO2, de O2 y de H2O a través de la estructura 1 y qué nombre recibe este proceso? [0,2]. ¿Qué nombre reciben los procesos B y C? [0,2]. Indique el nombre de un proceso del tipo D y mencione una característica del mismo [0,3]. ¿Pueden las células funcionar únicamente con los procesos A, B y C? ¿Por qué? [0,3].

Reserva Sep A-3. Para cada uno de los siguientes procesos celulares indique una estructura, compartimento u orgánulo de las células eucarióticas en donde pueden producirse: **a)** síntesis de ARN ribosómico; **b)** fosforilación oxidativa; **c)** digestión desustancias; **d)** síntesis de almidón; **e)** ciclo de Krebs; **f)** transporte activo; **g)** transcripción; **h)** traducción; **i)** fase luminosa de la fotosíntesis; **j)** glucólisis [2].

Reserva Sep B-6. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:



a) Indique el nombre de los orgánulos o estructuras señalados con los números del 1 al 6 [0,6]. Explique las características estructurales y la función del orgánulo 5 [0,4].

b) Enumere dos funciones del orgánulo 2 y dos funciones del orgánulo 3 [0,8]. Nombre otros dos orgánulos celulares delimitados por membranas (distintos del 1 al 6) [0,2].

Modelo 4 A-2 Indique dónde se localizan las siguientes funciones o procesos en una célula eucariótica: **a)** síntesis de proteínas; **b)** glucólisis; **c)** ciclo de Krebs; **d)** ciclo de Calvin; **e)** transcripción; **f)** transformación de energía luminosa en energía química; **g)** cadena respiratoria; **h)** digestión de materiales captados por endocitosis; **i)** ß-oxidación de los ácidos grasos; **j)** síntesis de lípidos [2].

Modelo 4 B-2. Exponga dos diferencias y dos semejanzas estructurales [0,8] y otras dos diferencias y dos semejanzas funcionales [0,8], entre las mitocondrias y los cloroplastos. Exponga la teoría endosimbiótica del origen de estos orgánulos [0,4].

2017

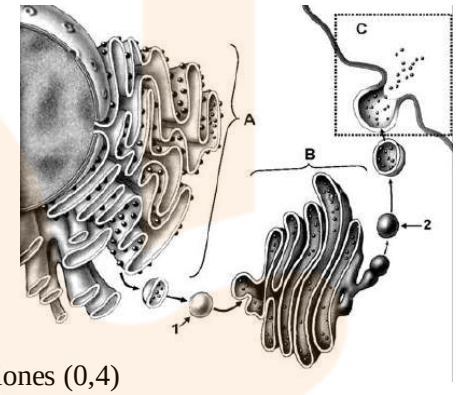
Examen 1 Junio A-2. a) Describa cuatro diferencias entre las células animales y vegetales (1). b) Indique el principal componente de la pared celular (0,1). c) Indique la estructura de la pared celular (0,3) y cite dos funciones de la misma (0,6).

Examen 1 Junio A-4. Exponga razonadamente una argumentación sobre las siguientes afirmaciones:

a) Los orgánulos predominantes de los espermatozoides son las mitocondrias (0,25).
b) Las estructuras predominantes de las células de la tráquea son los cilios (0,25).
c) Los orgánulos predominantes de los glóbulos blancos son los lisosomas (0,25).
d) Los orgánulos predominantes de las células del páncreas son los ribosomas (0,25).

Examen 2 Junio A-1.- Defina digestión celular (0,5). Describa el proceso que va desde la ingestión de una bacteria por un macrófago hasta su digestión (1,5)

Examen 2 Junio B-6 y B-7



B-6.- En relación con la figura adjunta:
a).- Identifique los orgánulos A y B [0,2].
b).- Identifique los elementos señalados con los números 1y 2 (0,2).
c).- ¿Qué proceso celular se señala con la letra C? (0,2)
d).- Cite dos funciones del orgánulo A. (0,4)

B-7.- En relación con la figura de la pregunta anterior, conteste a las siguientes cuestiones:
a).- Describa la estructura del orgánulo B (0,2) y cite dos de sus funciones (0,4)
b).- Explique la relación funcional entre las estructuras señaladas con las letras A, B y C [0,4].

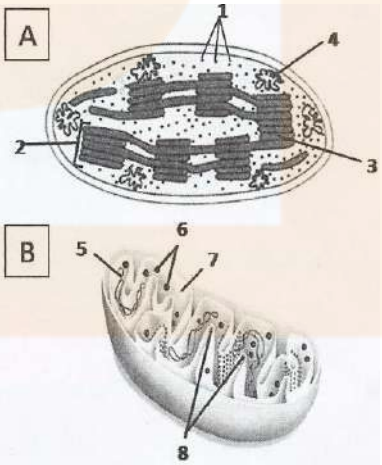
Sep A-2.

Para cada uno de los siguientes procesos celulares, indique una estructura, compartimento u orgánulo de las células eucarióticas en donde pueden producirse: a) síntesis de ARN ribosómico; b) fosforilación oxidativa; c) digestión de sustancias; d) síntesis de almidón; e) ciclo de Krebs; f) transporte activo; g) transcripción; h) traducción; i) fase luminosa de la fotosíntesis; j) glucólisis [2].

Sep A-6 y A-7

En relación con las figuras adjuntas, conteste las siguientes cuestiones:

a) Indique el nombre de los orgánulos representados con las letras A y B [0,2].
b) Nombre las estructuras indicadas con los números del 1 al 8 [0,8].



En relación con las imágenes de la pregunta anterior, conteste las siguientes cuestiones:

a) Indique en qué tipo de células podemos encontrar el orgánulo A y dónde el orgánulo B [0,4].
b) ¿Qué tipo de nutrición tendrán las células que posean el orgánulo A? [0,15]
c) ¿Y las que contengan únicamente el orgánulo B? [0,15].
d) ¿Puede una célula poseer ambos tipos de orgánulos a la vez? Razone la respuesta [0,3].

Sep B-4.

En una célula animal se inhibe la síntesis de ATP. a) ¿Podrá llevar a cabo procesos de difusión simple? [0,25]. b) ¿Y procesos de difusión facilitada? [0,25] c) ¿Y transporte activo? [0,25]. d) ¿Cómo afectaría esa inhibición al funcionamiento de la bomba Na^+-K^+? [0,25]. Explique de forma razonada cada respuesta.