

BIOLOGÍA AU

Muchas de las preguntas de los exámenes están sacadas de estas páginas:

<http://biologiacampmorvedre.blogspot.com.es/>

BLOQUE I

Explica el comportamiento de una célula animal y de una célula vegetal en una solución hipotónica y en una solución hipertónica.

Cuando el medio extracelular es hipertónico respecto al medio interno, el agua sale de la célula por ósmosis, entonces:

Disminuye el volumen celular (deshidratación celular). Se observa en el caso de las células animales.

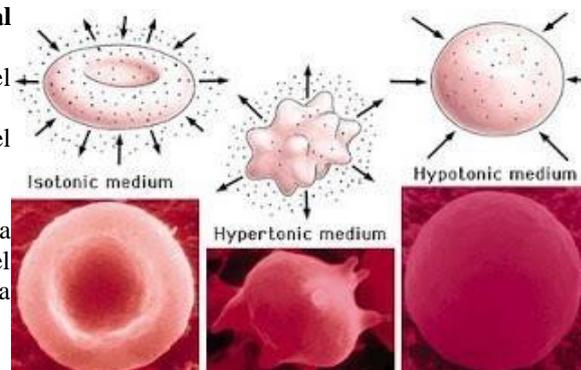
Aumenta la presión osmótica al interior de la célula.

En el caso de las células vegetales este hecho provoca la plasmólisis en la que la membrana plasmática se desprende de la pared celular. Cuando el medio exterior es hipotónico respecto al medio interno, se produce una entrada de agua hacia el interior de la célula, lo que ocasiona:

Aumento del volumen celular.

Disminución de la presión osmótica al interior de la célula.

En el caso de las células animales puede producirse un estallido de la célula (lisis celular). En el caso de las células bacterianas y vegetales, que presentan paredes rígidas se produce un aumento de la turgescencia celular.

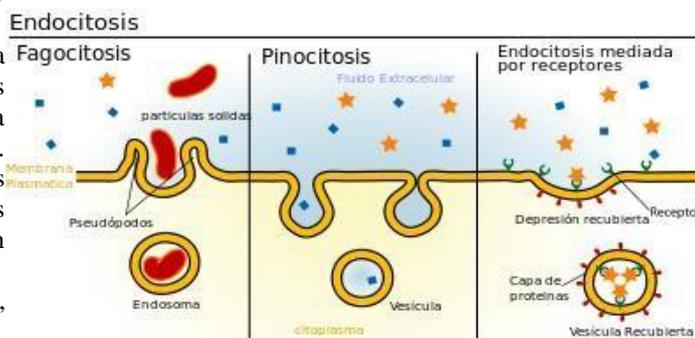


Explica en qué consisten los procesos de pinocitosis y fagocitosis.

En el proceso de la endocitosis una extensión de la membrana rodea progresivamente al material que será introducido, después se produce una invaginación de la membrana y finalmente ésta se separa de la membrana formando una vesícula endocítica. Posteriormente el material incorporado es digerido por los lisosomas. Tanto la fagocitosis como la pinocitosis son procesos de transporte de sustancias a través de la membrana que derivan de la endocitosis.

Fagocitosis: Implica la ingestión de partículas de gran tamaño, como microorganismos, restos celulares, restos de otras células, mediante la formación de vesículas llamadas fagosomas. Los fagosomas suelen presentar grandes dimensiones.

Pinocitosis: Es la incorporación de fluido y de partículas disueltas en él por medio de pequeñas vesículas llamadas pinocíticas. Es un proceso inespecífico y la velocidad de ingestión es muy elevada. El tamaño de estas vesículas es mucho menor que el de los fagosomas.



Definición de ósmosis.

La ósmosis es un proceso normal de toda célula, según el cual un líquido pasa de una región de alta concentración acuosa a través de una membrana semi-permeable a una región de baja concentración con el objetivo de igualar las concentraciones de ambos solutos.

Las membranas son capas muy delgadas que permiten que algunas sustancias las atraviesen y otras no. Las membranas celulares dan paso a las moléculas pequeñas de oxígeno, agua, dióxido de carbono, aminoácidos, glucosa, etc.. En cambio, no permiten que penetren las moléculas grandes de sacarosa, almidón y proteínas, entre otras.

Dependiendo de la concentración de sales que posea el medio en que se encuentre la célula se le llama: **Hipertónico:** Cuando la concentración iónica del medio es superior a la del interior de la célula.

Hipotónico: Medio de concentración iónica menor que el interior de la célula. **Isotónico:** medio de semejante concentración iónica a la del interior de la célula.

De las siguientes afirmaciones, indica cuáles son ciertas y cuáles falsas justificando la respuesta:

La molécula de agua tiene carácter dipolar

La molécula de agua puede formar enlaces de hidrógeno con moléculas polares pero no con otras moléculas de agua

Todas las biomoléculas son solubles en agua

El calor específico del agua es bajo, por ello cuando se aplica poco calor, aumenta mucho la temperatura del agua

El hielo tiene menor densidad que el agua líquida

Cierta, debido a la diferencia de electronegatividad del átomo de H y del átomo de O y a la geometría angular de la molécula de agua, hay una asimetría eléctrica en la molécula;

Falso, puede formar enlaces de hidrógeno con otras moléculas polares, incluidas otras moléculas de agua debido a su propia polaridad;

Falso, los lípidos apolares no son solubles en disoluciones acuosas;

Falso, el calor específico del agua es elevado y esto hace que soporte importantes cambios de calor con escasa modificación de la

temperatura;

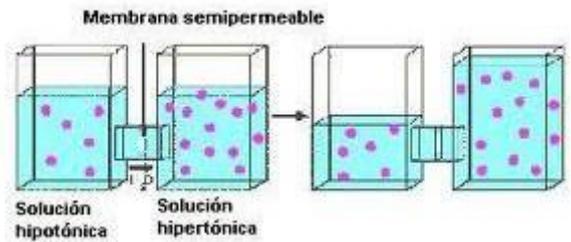
Cierto, la red de enlaces de hidrógeno que se establece en el agua en estado sólido hace que ocupe más volumen y por tanto su densidad sea menor.

Se introducen células animales en tres tubos de ensayo: el tubo A tiene una solución hipertónica, el B una hipotónica y el C una isotónica. Exponga razonadamente lo que les ocurrirá a las células en cada uno de los tubos.

En el tubo A la solución contiene más soluto entonces la célula expulsa el agua arrugándose y llegando incluso a morir.

En el tubo B la solución contiene menos soluto, en la célula entra el agua hinchándose, se produce la plasmolisis.

Y en el tubo C no sucede nada porque tanto la solución como la célula tienen sus concentraciones igualadas.

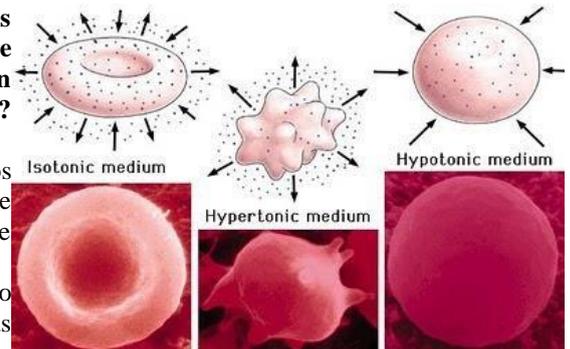


El contenido salino interno de los glóbulos rojos presentes en la sangre es del 0,9%. ¿Qué le pasaría a un organismo, si se le inyectara en la sangre una solución salina que hiciera que la concentración final de sales en sangre fuese del 2,2%? ¿Y si la concentración final fuese del 0,01%? Razone las respuestas.

-Si la concentración final de sales en sangre fuese de 2,2%, los glóbulos rojos del organismo se encontrarían en un medio hipertónico, las células se deshidratarían y arrugarían hasta llegar a la muerte celular, es decir, se produciría plasmolisis.

-Si la concentración final de sales en sangre fuese del 0,01%, ocurriría todo lo contrario, los glóbulos rojos se encontrarían en un medio hipotónico y las células se hincharían aumentando de volumen.

Esto se debe a la ósmosis, proceso explicado



Nombra cuatro polisacáridos de interés biológico, indicando su función en los seres vivos y de qué estructuras forman parte

El alumno podrá nombrar, entre otros polisacáridos, el almidón (almacén de reserva energética en células vegetales de semillas y tubérculos), el glucógeno (almacén de energía en células animales en hígado y músculo), la celulosa (protección y rigidez en células vegetales en la pared celular), y quitina (protección y rigidez en exoesqueleto de artrópodos).

Algunos polisacáridos tienen función energética y otros estructural. Pon un ejemplo de cada caso en animales y vegetales y señala sus características.

Encontramos homopolisacáridos con función estructural como el caso de la celulosa o la quitina, y con función de reserva como el almidón y el glucógeno.

La función de los homopolisacáridos estructurales es proporcionar soporte y protección a diversas estructuras y microorganismos. En cuanto a la celulosa, es un polímero lineal de moléculas B-D-glucosa con enlaces B(1>4). Entre las moléculas de glucosa de una misma cadena se establecen enlaces de hidrógeno intracatenarios y también puentes de hidrógenos intercatenarios ya que las cadenas lineales se colocan de forma paralela. La unión de 60 o 70 cadenas de celulosa forma la micela de celulosa. La unión de 20 o 30 micelas da lugar a la microfibrila, que se puede unir con otras y formar las fibras, que formarán a su vez capas o láminas y así conformar la pared celular. La celulosa es insoluble en agua y sólo puede ser hidrolizada totalmente a glucosa por enzimas producidas por microorganismos como las bacterias de la flora intestinal de los animales herbívoros o como los protozoos.

La quitina es un polímero lineal de N-acetil-B-D-glucosamina con enlaces B(1>4). Forma parte del exoesqueleto de los artrópodos y de las paredes de los hongos, aportándoles resistencia y dureza.

En cuanto a los homopolisacáridos de reserva, son utilizados por los seres vivos que los almacenan como reserva energética. Encontramos el almidón, homopolisacárido de reserva de las células vegetales, formado por amilosa, cadenas no ramificadas de alfa-D-glucosa y la amilopectina muy ramificada. El almidón se encuentra en los plastidios de células vegetales, y es abundante en los órganos de reserva de las plantas, tubérculos o raíces, y en las semillas. El almidón es muy abundante en la dieta de numerosos seres vivos, y constituye la base de la dieta de la mayor parte de la humanidad (trigo, maíz, patatas, legumbres, etc).

En cuanto al glucógeno, es el homopolisacárido de las células animales. Su constitución es parecida a la de las cadenas de amilopectina, aunque presenta más ramificaciones. Se almacena en forma de gránulos en el hígado y en el músculo esquelético, donde se hidroliza fácilmente y rinde una gran cantidad de glucosa cuando se requiere.

Explica la función de los oligosacáridos en la membrana plasmática.

Los oligosacáridos tienen gran importancia en las funciones de reconocimiento en superficie, ya que son parte integrante de los glicolípidos y glicoproteínas que se encuentran en la membrana plasmática.

Los oligosacáridos unidos a lípidos o a proteínas de la superficie celular son señales (receptores) de reconocimiento celular. Determinan muchas veces la individualidad anti-génica tanto del tipo de tejido como del propio individuo. Así, las sustancias que determinan la especificidad del grupo sanguíneo de la superficie son oligosacáridos complejos. Muchos antígenos tumorales son oligosacáridos de la superficie celular.

Ejemplos de disacáridos de interés biológico (sin fórmulas)

Los disacáridos están formados por la unión de dos monosacáridos, que pueden ser iguales o distintos. Algunos libros utilizan el término homodisacárido cuando son iguales, y heterodisacárido, si son distintos. El disacárido podrá tener o no propiedades reductoras, según que presente o no carbono anomérico libre, respectivamente.

Los disacáridos más importantes tienen nombres específicos. Para aclarar su constitución es conveniente indicar el nombre de los monosacáridos y precisar el tipo de enlace. Ejemplos:

Maltosa o azúcar de malta: α -D-glucosa (1 \rightarrow 4) α -D-glucosa. De modo abreviado: G(1 α \rightarrow 4)G. Es un azúcar reductor puesto que tiene un carbono anomérico libre. Este disacárido se encuentra libre en el grano germinado de la cebada y de otras semillas. Se forma al hidrolizarse polisacáridos como el glucógeno y el almidón.

Celobiosa: β -D-glucosa (1 \rightarrow 4) β -D-glucosa. De modo abreviado: G(1 β \rightarrow 4)G. Es un azúcar reductor puesto que tiene un carbono anomérico libre. Este disacárido no se encuentra libre en la naturaleza y sólo se forma cuando se hidroliza la celulosa

Lactosa: β -D-galactosa (1 \rightarrow 4) α -D-glucosa. De modo abreviado: Ga(1 β \rightarrow 4)G. Es reductor puesto que tiene un carbono anomérico libre. Este disacárido se encuentra como tal en la leche de los mamíferos.

Sacarosa: α -D-glucosa (1 \rightarrow 2) β -D-fructosa. En forma abreviada: G(1 α \leftrightarrow 2 β)F. Se trata del azúcar común, esto es, el que consumimos habitualmente. Es un disacárido no reductor puesto que no presenta carbono anomérico libre. La sacarosa se halla en los vegetales y abunda, especialmente, en la caña de azúcar y en la remolacha azucarera.

Características del glucógeno.

El glucógeno constituye una reserva transitoria de glucosa en las células animales. En los mamíferos abunda sobre todo en las células del hígado y del músculo estriado.

El glucógeno es un homopolisacárido formado por unas 30.000 glucosas unidas mediante enlaces α (1 \rightarrow 4), pero cada diez residuos, poco más o menos, la cadena se ramifica mediante la formación de enlaces α (1 \rightarrow 6).

Las numerosísimas ramificaciones que presenta la molécula de glucógeno supone una ventaja adaptativa para los animales, dado que en las células la hidrólisis enzimática comienza por el final de cada ramificación (extremos no reductores), por lo que cuanto más ramificado esté más rápida será la disponibilidad de glucosa para los procesos energéticos.

Características del almidón.

El almidón es una mezcla de amilosa (30%) y amilopectina (70%). Ambos polímeros están formados por numerosas unidades de α -D-glucopiranosas. El almidón es la reserva de glucosa de las células vegetales y, en ocasiones, forma enormes depósitos en semillas y tubérculos.

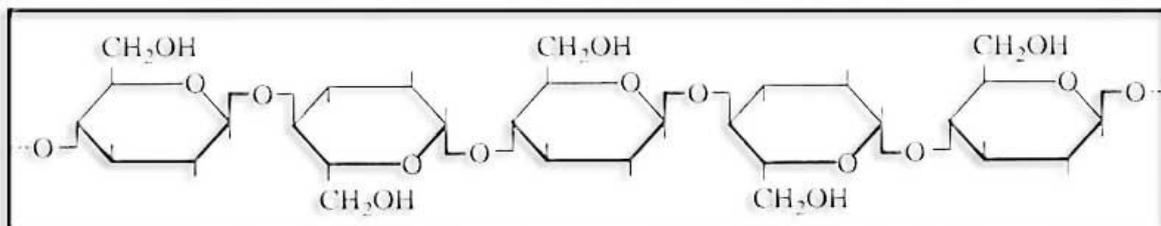
La amilosa es un polímero lineal formado por glucosas unidas mediante enlace α (1 \rightarrow 4). El conjunto adopta una disposición helicoidal, con 6 glucosas en cada vuelta.

La amilopectina es un polímero ramificado constituido por glucosas unidas con enlace α (1 \rightarrow 4) y, en los puntos de ramificación, α (1 \rightarrow 6). Es similar al glucógeno, pero con ramificaciones menos frecuentes y más largas.

Características de la celulosa.

La celulosa es el principal constituyente estructural de las paredes de las células vegetales. Tiene aplicaciones industriales como materia prima para la fabricación de tejidos y papel. El algodón es celulosa casi pura. La celulosa y la lignina son los componentes fundamentales de la madera.

Estructuralmente es un polímero formado por unas 10.000 unidades de D-glucopiranosas unidas por enlaces glucosídicos β (1 \rightarrow 4). La disposición de estos enlaces determina que las glucosas queden alineadas, estando cada una girada 180° con respecto a la anterior y a la siguiente.



Estas cadenas lineales dan lugar a la formación de microfibrillas, que se asocian en haces paralelos formando fibrillas, las cuales, en las paredes celulares, se hallan aglutinadas por una matriz de otros tres materiales polímeros: hemicelulosa, pectina y extensina.

La molécula de celulosa presenta regiones cristalinas alternadas con zonas amorfas. La insolubilidad de la celulosa y su alta resistencia mecánica se debe a la presencia de numerosísimos puentes de hidrógeno inter e intracatenarios.

La celulosa es la biomolécula más abundante de la biosfera, característica de los vegetales, si bien la pared del cuerpo de las ascidias, animales marinos del grupo de los urocordados (tunicados), segrega un polisacárido muy parecido a la celulosa.

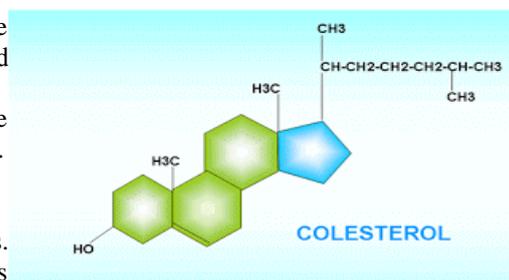
¿Qué es la quitina?

La quitina es un homopolisacárido estructural formado por numerosas unidades de N-acetilglucosamina, con enlace O-glucosídico β (1 \rightarrow 4). Se halla en la pared celular de los hongos y en el exoesqueleto de los artrópodos.

La quitina es un polímero lineal sin ramificar (como la celulosa). En el esquema se observa que cada monómero está girado 180° con respecto al anterior y al siguiente.

¿Qué es el colesterol y cuál es su papel biológico en las membranas?

El colesterol es uno de los esteroides más importantes dentro del grupo de esteroides. El colesterol es uno de los de mayor interés biológico. Su papel en las membranas

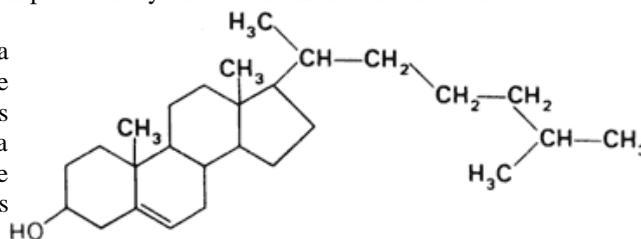


está relacionado con su fluidez, también afecta a la permeabilidad de las bicapas lipídicas disminuyéndolas frente a moléculas como el agua.

Explica el papel del colesterol en las membranas biológicas.

Es un esteroide, en concreto un tipo de esteroles por tener un grupo OH en posición 3 y una cadena hidrocarbonada en posición 17.

Forma parte de las membranas plasmáticas de las células animales. La fluidez de la membrana está condicionada por las variaciones de temperatura del medio y el grado de insaturación de los ácidos grasos que intervienen en la bicapa lipídica. La presencia de colesterol en la membrana aumenta su rigidez. También afecta a la permeabilidad de las bicapas lipídicas, reduciéndola frente a pequeñas moléculas solubles como el agua.



Se encuentra también unido a proteínas del plasma sanguíneo.

Cita tres derivados esteroideos y explica su función biológica

El alumno citará por ejemplo, el colesterol como integrante de las membranas celulares y regulador de la fluidez de las mismas, los ácidos biliares para emulsionar la grasa en el intestino y las vitaminas del grupo D para regular el metabolismo del calcio,...

Explica las funciones biológicas de las proteínas.

Función de reserva – almacenamiento de sustancias de reserva : ovoalbuminas (clara de huevo).

Función de transporte – citocromos: transporte de electrones. Hemoglobina transporte de oxígeno en sangre.

Función contractil -actina y miosina :contracción muscular.

Función protectora – trombina : evita la pérdida de sangre.

Transducción de señales -rodopsina : interviene en el impulso nervioso del proceso de la visión.

Función hormonal – insulina y glucagón: regulan el nivel de glucosa en sangre.

Función estructural - queratina : endurecer la epidermis (estrato córneo).

Función enzimática – hidrolasas, liasas: llevar a cabo procesos catalíticos en el interior de la célula.

Función homeostática – mantiene el pH: presión osmótica.

Función de reconocimiento de señales químicas – reconocer anticuerpos y virus.

Haz una clasificación de las proteínas atendiendo a su función en los organismos. Cita un ejemplo de cada caso.

Holoproteínas: formadas exclusivamente por aminoácidos. Se clasifican en:

Proteínas fibrosas: más sencillas; presentan enrollamiento en una sola dirección. Son insolubles en agua y tienen función estructural.

Entre ellas se encuentran: el colágeno, la miosina, la queratina, la fibrina.

Proteínas globulares: son más complejas; están totalmente plegadas . Son solubles en agua y son responsables de las actividades biológicas de las células. Entre ellas están: la actina, las albúminas, globulinas e histonas.

Heteroproteínas: presentan una parte proteica formada por aminoácidos y otra no proteica llamada grupo prostético. Según la naturaleza química de este grupo se clasifican en:

Cromoproteínas: sustancias coloreadas como las porfirínicas y no porfirínicas. Nucleoproteínas: proteínas asociadas a ácidos nucleicos como protaminas e histonas. Glicoproteínas: el grupo prostético es un glúcido como las inmunoglobulinas, fibrinógeno.

Fosfoproteínas: el grupo prostético es un ácido fosfórico como la caseína, vitelina.

Lipoproteínas: el grupo prostético es un lípido como las LDL (deposita en las paredes de los vasos sanguíneos), HDL (limpia las paredes de los vasos sanguíneos).

Define el concepto de enzima e indica su naturaleza química.

Los enzimas son generalmente proteínas que catalizan de forma específica determinadas reacciones bioquímicas y se unen a la molécula o metabolito que se transformará en sustrato. La región del enzima donde se acomoda el sustrato es el centro activo. La unión de enzima y sustrato implica un reconocimiento estereoespacial y se unen de forma específica, por eso hay una gran variedad de enzimas a causa de su especificidad

Los enzimas disminuyen la energía de activación y aceleran las reacciones bioquímicas, no cambian el signo ni la cantidad de la variación de la energía libre, no modifican el equilibrio y cuando acaba la reacción, quedan libres para funcionar otras veces

Sus características son::

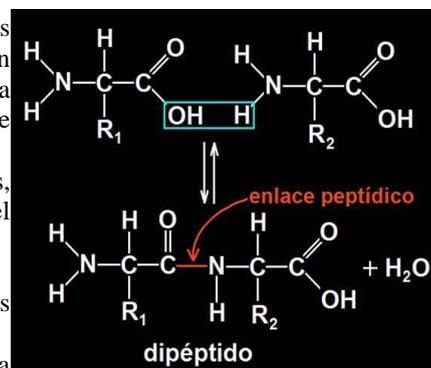
Disminuyen la energía de activación del proceso en que intervienen, es decir, aceleran las reacciones bioquímicas.

No cambian el signo ni la cantidad de la variación de la energía libre, sólo aumentan la velocidad.

No modifican el equilibrio de una reacción, sino que aceleran la llegada a este equilibrio.

Cuando acaba la reacción, quedan libres y sin alterarse como cualquier otro catalizador y pueden funcionar otras veces.

Son enormemente específicos. Los enzimas sólo se unen a un tipo de sustrato. El modelo de unión es el de manillar. La conformación del centro activo del enzima se adapta a la estructura del sustrato que reconoce.



Define coenzima. Tipos

Una coenzima es una pequeña molécula orgánica compleja que se une a una enzima débilmente, y que es esencial para su

actividad, pero que no se modifica al término del proceso catalítico. La mayor parte de las coenzimas derivan de las vitaminas y cada tipo de coenzima tiene una función bioquímica concreta.

NAD⁺ y NADP⁺ + deshidrogenasas, intervienen en procesos de óxido-reducción.

Coenzima A, transportador de grupos acil R-CO-. Un derivado de este coenzima el acetil-CoA es de gran importancia en el metabolismo celular.

FMN y FAD deshidrogenasas, intervienen en procesos de óxido-reducción.

Indica las semejanzas y diferencias estructurales que existen entre estos pares de moléculas

Hemoglobina y colágeno

Glucosa y lactosa

Nucleótido y nucleósido

Ambas son proteínas formadas por la unión de aminoácidos mediante enlace peptídico, pero la hemoglobina es una proteína globular y el colágeno es una proteína fibrosa.

Ambos son azúcares o glúcidos, formados por C, H y O, pero la glucosa es un monosacárido y la lactosa es un disacárido formado por la unión de galactosa y glucosa.

Ambos están formados por una pentosa (ribosa o desoxirribosa) que tiene unido en el carbono 1' una base nitrogenada pero el nucleótido tiene unido un grupo fosfato en el carbono 5' de la pentosa.

Enlace peptídico.

Los aminoácidos de una proteína están enlazados mediante uniones amida, llamadas enlaces peptídicos. Por convenio, el primer aminoácido de la cadena es el que presenta el grupo amino libre (-NH₂).

El enlace peptídico consiste en un enlace covalente que se establece entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el amino de otro, liberándose una molécula de agua. Al unirse dos aminoácidos resulta un dipéptido:

Breve comentario sobre la insulina.

La insulina fue primer péptido que se secuenció, descubrimiento realizado por el bioquímico inglés F. Sanger (Nobel de Química en 1958). Está formada por dos cadenas peptídicas, la A con 21 aminoácidos y la B con 30, en suma, 51 aminoácidos. Ambas cadenas están unidas por puentes disulfuro.

La insulina es una hormona que se produce en el páncreas, concretamente en las células beta de los islotes de Langerhans. Su acción es hipoglucemiante, puesto que facilita la entrada de glucosa en las células. Su déficit causa "diabetes mellitus", que se caracteriza por hiperglucemia y glucosuria (presencia de glucosa en la orina).

Nombra los tipos de ARN e indica brevemente la función de cada uno en la síntesis de proteínas.

ARN mensajero: Tiene la función de copiar la información genética del ADN (transcripción) y llevarla hasta los ribosomas, orgánulos encargados de la síntesis de las proteínas. Cada ARNm se sintetiza utilizando como molde una de las dos cadenas del ADN (cadena molde). La secuencia de bases será traducida y se sintetizará una cadena polipeptídica. ARN ribosómico: Forma parte de los ribosomas. Orgánulos encargados de la síntesis de proteínas.

ARN de transferencia: Su función es transportar los aminoácidos desde el citosol hasta los ribosomas para que se unan mediante el enlace peptídico y sintetizen las proteínas.

ARN nucleolar: Se forma a partir de los genes situados en diferentes moléculas de ADN

en la porción nucleolar del núcleo. Da lugar a los diferentes tipos de ARN ribosómico.

Otros tipos de ARN son: riboenzimas (función catalítica)

¿Qué molécula está representada en la siguiente figura?. ¿En qué proceso interviene?. Identifica las partes de la misma.

La molécula representada es un ARN de transferencia, que interviene en la traducción, que es el paso de ARN mensajero a proteínas, es decir, la conversión de una secuencia polirribonucleotídica (ARNm) a otra polipeptídica (proteína).

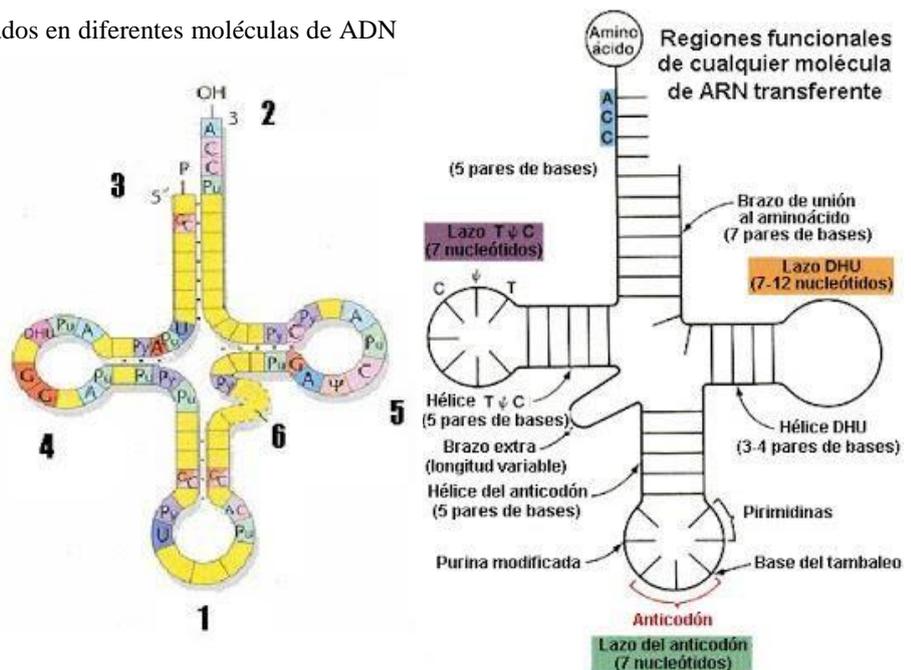
El extremo 5' (3) hay un triplete de bases nitrogenadas y presentan un ácido fosfórico libre.

El extremo 3' (2) hay un triplete de bases nitrogenadas CCA sin aparear; es el lugar donde el ARN t se une a un aminoácido concreto para llevarlo al ribosoma.

En el brazo A (1) está el anticodón complementario al codón del ARN mensajero que codifique para el aminoácido que lleva el ARN de transferencia.

El brazo T (5) es por donde se une al ribosoma.

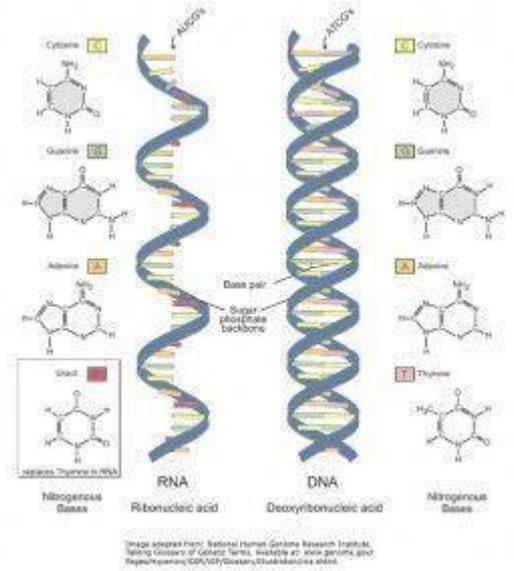
El brazo D (4) es la zona por donde se une al enzima que cataliza su unión con el aminoácido. También presentan un brazo extra (6) de longitud variable.



Indica las diferencias entre ADN y ARN en referencia a su composición química, estructura y función.

El ADN es el portador y transmisor de la información genética, mientras que el ARN es el encargado de la síntesis de proteínas (aunque en los llamados retrovirus también es el transmisor de la información genética). El ADN se encuentra en el núcleo, en las mitocondrias y en los cloroplastos y el ARN en el citosol, en forma de ARN mensajero, de transferencia y ribosómico (formando parte de los ribosomas). En el nucleolo puede encontrarse el ARN nucleolar, que formará parte de los nuevos ribosomas

El ADN está formado por desoxirribonucleótidos con bases de guanina, citosina, timina y adenina, mientras que el ARN está formado por ribonucleótidos con bases de guanina, citosina, adenina y uracilo. El ADN tiene una estructura secundaria bicatenaria en forma de doble hélice complementaria, dextrógira y antiparalela, y el ARN suele formar una estructura monocatenaria, aunque puede formar zonas de doble hélice (horquillas) y bucles.



Explica las diferencias químicas y estructurales entre el DNA y el RNA

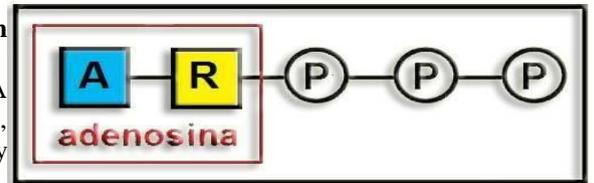
El alumno explicará que en el DNA encontramos desoxirribosa y timina (T), mientras que en el RNA el azúcar es la ribosa y la base nitrogenada uracilo (U) sustituye a la T. El DNA es mucho más largo que el RNA y se organiza en una hebra doble que sufre diferentes procesos tridimensionales de empaquetamiento, mientras que el RNA es una hebra simple.

Nombra los diferentes tipos de ARN e indica la función de cada uno de ellos en la síntesis de proteínas.

- ARN mensajero: transporta la información genética desde el ADN situado en el núcleo al citoplasma para que pueda ser leído por los ribosomas y puedan fabricar las proteínas.
- ARN nucleolar: ARN transcrito a partir de fragmentos de ADN ubicados en el nucleolo, que se fragmenta y origina la mayoría de los ARN ribosomales.
- ARN ribosómico: junto a proteínas ribosomales forma los ribosomas, que son los orgánulos encargados de leer el ARN mensajero y juntar los aminoácidos que llegan de los ARN de transferencia para construir la cadena polipeptídica.
- ARN de transferencia: es el que se une a un aminoácido concreto situado en el citosol para transportarlo al ribosoma y así que éste pueda incorporarse a la cadena polipeptídica en crecimiento.

Escriba el nombre completo del ATP y cite sus componentes (ilustre con un esquema, sin fórmulas).

ATP es un acrónimo de adenosina trifosfato o trifosfato de adenosina. A menudo se escribe adenosín trifosfato. Sus componentes son: adenina (A), ribosa (R) y tres grupos fosfato (P). La ribosa se une por un lado a la adenina, y por otro, al trifosfato. Esquema:



BLOQUE II.

¿Por qué las células vegetales soportan mejor el aumento de presión osmótica que las células animales?. Razona la respuesta.

La célula vegetal al tener la pared vegetal, es más rígida y resistente a los cambios de presión osmótica debidos a la variaciones de concentración en el medio extracelular.

En un medio hipotónico, el agua se introduce al interior de la célula al pasar de un medio de baja concentración a otro de mayor concentración hasta igualar ambas concentraciones. En la célula animal este aumento de la presión osmótica en el interior de la célula provocará su estallido (lisis celular); en las células vegetales provocará un aumento de la turgescencia celular (aumento de presión sobre la membrana y pared vegetal) sin provocar su rotura.

Esmenteu les diferències entre cèl·lules procariotes i eucariotes.

La cèl·lula procariota no té nucli protector del material genètic. La cèl·lula eucariota sí que presenta nucli. El citoplasma de la cèl·lula eucariota es troba compartimentat, mentre que en la procariota no apareix aquesta compartimentació. La procariota no conté orgànuls cel·lulars amb membrana. Les cèl·lules procariotes són organismes més primitius que les cèl·lules eucariotes. L'ADN de cèl·lules procariotes és circular, mentre que l'ADN d'eucariotes és linial.

La cèl·lula procariota presenta una paret rígida que li protegeix i dóna consistència, mentre que l'eucariota no. L'estructura dels flagels de la procariota és diferent a la de les eucariotes. La membrana plasmàtica de cada cèl·lula està composta de diferent forma. En aquesta membrana plasmàtica, les procariotes contenen mesosomes, que són invaginacions.

Nombra las diferencias entre las células animales y vegetales.

- Tanto la célula animal como la vegetal poseen membrana celular, pero la célula vegetal contiene además la pared vegetal de celulosa que le da resistencia y rigidez.
- La célula vegetal contiene cloroplastos. Son orgánulos capaces de sintetizar azúcares como la glucosa a partir de dióxido de carbono, agua y luz solar mediante el proceso de la fotosíntesis, por ello se les llama autótrofos (que producen su propias

biomoléculas).

La célula animal no las produce al no poder realizar el proceso de la fotosíntesis.

- La célula vegetal adulta suele presentar una sola vacuola que ocupa gran parte del volumen interior de la célula. En cambio, la célula animal tiene muchas más vacuolas de tamaño más pequeño.

- La célula animal tiene centrosoma lo que permite formar el huso acromático en los procesos de mitosis y meiosis. En la célula vegetal no se observa la formación de esta estructura durante el reparto del material genético.

-La célula vegetal presenta una variedad de peroxisomas llamados glioxisomas.

- Durante la citocinesis las células animales hijas se separan; en cambio las células vegetales permanecen unidas mediante el fragmoplasto con orificios pequeños de intercomunicación llamados plasmodesmos.

- Son más abundantes las formaciones de cilios y flagelos en las células animales que en las vegetales.

Cita las funciones de los siguientes orgánulos celulares:

Núcleo: realiza la síntesis del ARN ribosómico y el proceso de empaquetamiento de subunidades ribosomales.

Vacuola: mantiene la turgencia celular debido a la acumulación de agua en su interior (aumento del tamaño celular). Almacén de sustancias diversas: nutritivas (sustancias de reserva de las semillas), sustancias de desecho (nicotina y opio), pigmentos (dan color a los pétalos). Tienen actividad digestiva relacionada con los lisosomas.

Peroxisomas: Contienen enzimas oxidasas que generan peróxido de hidrógeno y la catalasa que lo elimina liberando oxígeno.

Cita las diferencias entre las células animales y vegetales.

Tanto la célula vegetal como la animal poseen membrana celular, pero la célula vegetal cuenta, además, con una pared celular de celulosa, que le da rigidez.

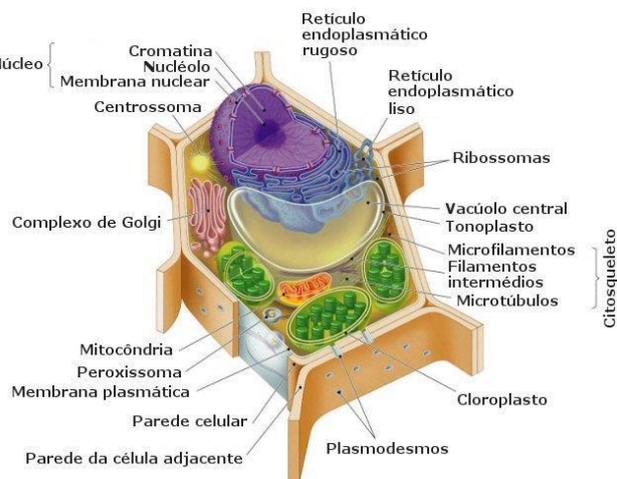
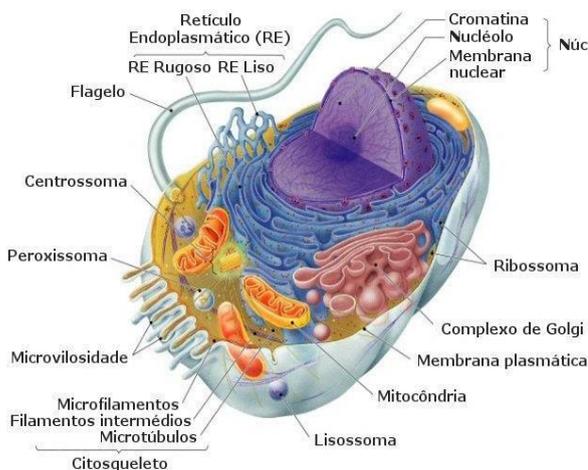
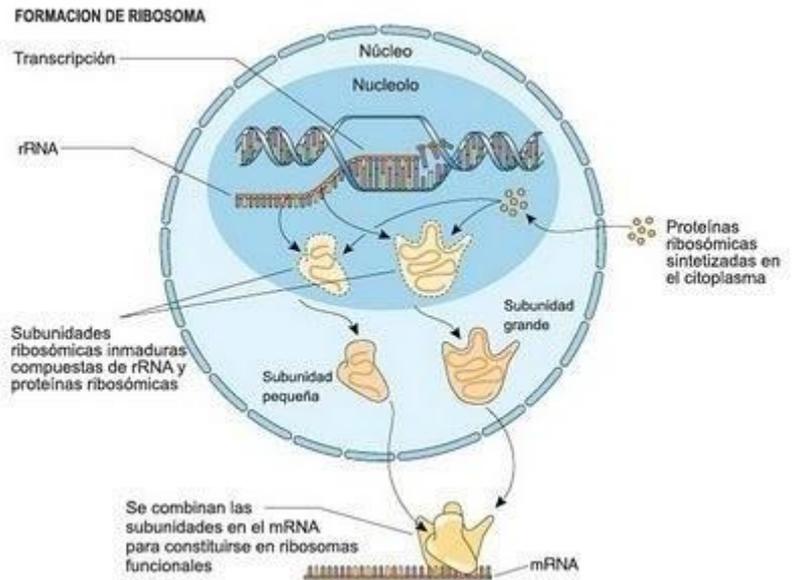
La célula vegetal contiene cloroplastos: orgánulos capaces de sintetizar azúcares a partir de dióxido de carbono, agua y luz solar (fotosíntesis), lo cual los hace autótrofos (producen su propio alimento), y la célula animal no los posee, por lo tanto, no puede realizar el proceso de fotosíntesis.

Pared celular: la célula vegetal presenta esta pared que está formada por celulosa rígida, en cambio la célula animal no la posee, sólo tiene la membrana citoplasmática que la separa del medio.

En la célula vegetal, hay una vacuola única llena de líquido que ocupa casi todo el interior de la célula, en cambio, la célula animal tiene varias vacuolas y son más pequeñas.

Las células animales poseen centrosoma que organiza el huso mitótico y los corpúsculos polares de cilios y flagelos.

En la citocinesis animal las células descendientes se separan. En la vegetal las células quedan unidas por el fragmoplasto que permite una intercomunicación celular.



Indica las funciones de los siguientes orgánulos:

Centriolos: formación y organización de los filamentos que constituyen el huso acromático cuando ocurre la división del núcleo celular. Origen del corpúsculo basal o cinetocoro.

Retículo endoplasmático liso: participa en la síntesis de lípidos, en el almacenamiento de iones, en el recambio de las membranas de los orgánulos, incluyendo la membrana celular. También contiene enzimas que se encargan de la detoxificación celular.

Lisosomas: digestión intracelular de sustancias ingeridas por procesos de fagocitosis o endocitosis.

Cilios: realizan movimientos periódicos y coordinados para desplazar al alimento hacia un punto de la superficie celular e ingerirlo.

Son abundantes y cortos.

Cloroplastos: son los orgánulos responsables de la obtención de energía química (glucosa) a partir de la energía luminosa por medio de la fotosíntesis en las plantas verdes.

Peroxisomas: son responsables del llamado Ciclo del Glioxilato que proporciona la energía necesaria para la germinación y el crecimiento del embrión en las semillas.

Indica en qué parte de la célula eucariota se realizan los siguientes procesos metabólicos detallando el lugar exacto donde se realizan:

Captación de la luz por el complejo antena: en los tilacoides de las membranas internas de los cloroplastos.

Ciclo de Calvin: en el estroma (matriz del cloroplasto).

Glucólisis: en el hialoplasma celular en condiciones anaerobias.

Fosforilación oxidativa: en las partículas F de las crestas mitocondriales.

Transporte activo: en las crestas de la membrana interna mitocondrial.

Ciclo de Krebs: en la matriz mitocondrial.

Síntesis de proteínas de secreción: en el aparato de Golgi

Síntesis de ARNr: en el nucleolo.

Indica las funciones de:

Vacuolas: estructuras rodeadas de membrana que sirven para mantener la turgencia celular debido a la acumulación de agua en su interior (aumento del tamaño celular). Almacén de sustancias diversas: nutritivas (sustancias de reserva de las semillas), sustancias de desecho (nicotina y opio), pigmentos (dan color a los pétalos). Tienen actividad digestiva relacionada con los lisosomas.

Peroxisomas: Estructuras rodeadas de membrana que contienen enzimas oxidasas que generan peróxido de hidrógeno y la catalasa que lo elimina liberando oxígeno.

Lisosomas: vesículas rodeadas de membrana que contiene enzimas hidrolíticas encargados de las digestiones intracelulares. Su pH es de 5. Contiene unos 40 enzimas entre ellos nucleasas, lipasas, fosfatasa, glicosilasas, etc. La membrana lisosomal es resistente a los enzimas hidrolíticos debido a que sus proteínas están muy glicosiladas.

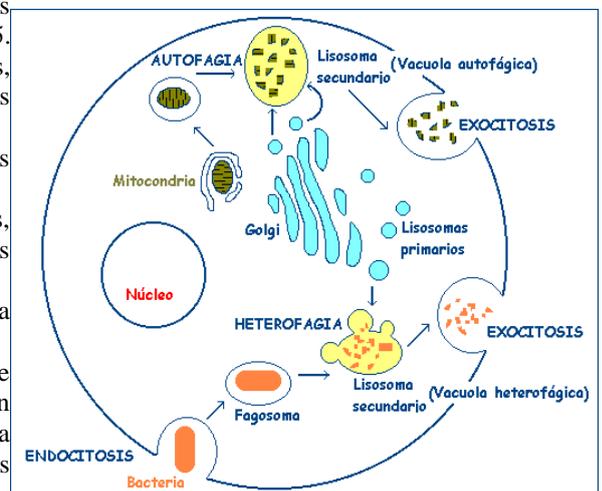
Dependiendo de la procedencia del material digerido se distinguen dos procesos:

- Heterofagia: Digestión de material exógeno incorporado por endocitosis, pinocitosis o fagocitosis. Los productos de la digestión útiles pasan a través de la membrana al citosol.

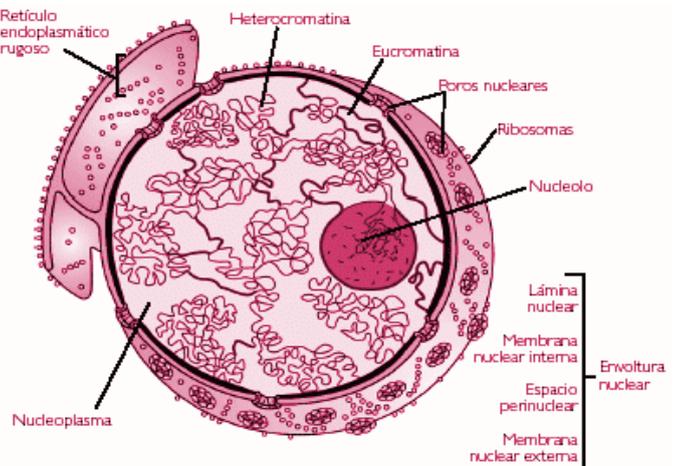
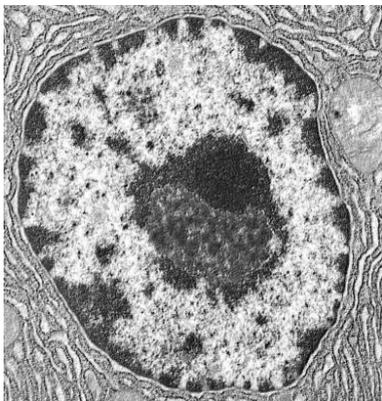
Las sustancias no digeridas (cuerpos residuales) son eliminados de la célula por exocitosis.

- Autofagia: Digestión de material interno, es decir, de la propia célula. Se rodea el material defectuoso de las membranas del REL formando un autofagosoma. Posteriormente se fusiona con el lisosoma iniciando la digestión. Este proceso sirve para eliminar los componentes celulares defectuosos y la eliminación de tejidos y órganos durante la metamorfosis.

Glioxisomas: en las plantas se localizan peroxisomas especializados en convertir los lípidos en carbohidratos por medio del ciclo del glioxilato durante la germinación de las semillas. Los animales no poseen este ciclo, de ahí que sean incapaces de transformar los ácidos grasos en carbohidratos.



¿Qué orgánulo se observa en la micrografía?. Haz un dibujo esquemático señalando sus partes e indica sus funciones.



Cita una función de las siguientes estructuras:

Vacuola

Almacenar sustancias, regular la presión hidrostática

Reticulo endoplasmático liso

Síntesis de lípidos, detoxificación

Aparato de Golgi

Síntesis y secreción de glicoproteínas

Membrana tilacoidal

Fase diurna de la fotosíntesis. Fotofosforilación

Peroxisoma

Contener enzimas oxidativas y la catalasa

Retículo endoplasmático rugoso

Síntesis de proteínas y su glicosilación

Lisosoma

Digestión intracelular

Centriolo

Movimiento celular y formación huso mitótico

Matriz mitocondrial

Formación del acetil-CoA, ciclo de Krebs y beta-oxidación Cilios

Ribosomas

Síntesis de proteínas

Relaciona cada estructura de la columna de la izquierda con su función en la columna de la derecha

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Peroxisoma | a. Contiene enzimas hidrolasas |
| 2. Ribosoma | b. Síntesis de proteínas |
| 3. Aparato de Golgi | c. Elimina el agua oxigenada |
| 4. Lisosoma primario | d. Ensambla oligosacáridos a proteínas |
| 5. Cloroplasto | e. Organizador de microtúbulos |
| 6. Retículo endoplasmático liso | f. Ciclo de Calvin |
| 7. Centrosoma | g. Síntesis de rRNA |
| 8. Nucleolo | h. Síntesis de lípidos de membrana |

Respuesta: 1c, 2b, 3d, 4a, 5f, 6h, 7e, 8g

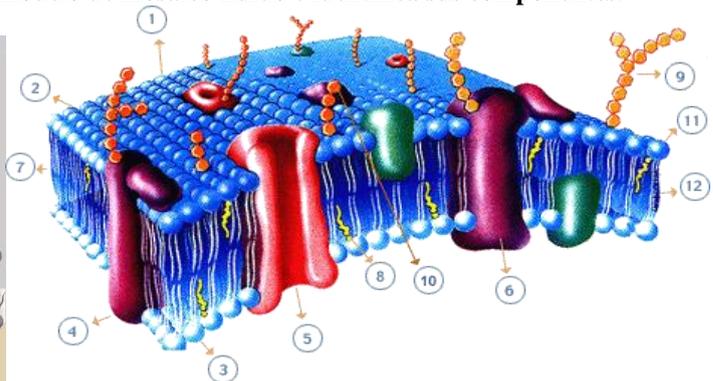
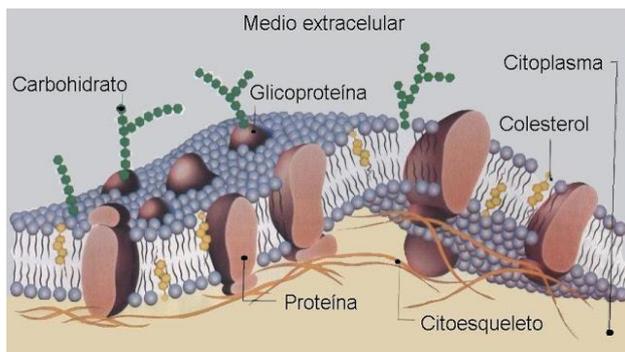
Cita las principales funciones de la membrana plasmática

Confiere a la célula su individualidad, barrera de permeabilidad selectiva, señalización y reconocimiento celular, funciones enzimáticas, adhesión celular.

Indica los orgánulos celulares en los que se realizan las siguientes funciones : a) digestión celular; b) síntesis de lípidos; c) síntesis de rRNA; d) ciclo de Krebs.

lisosoma o vacuola digestiva o fagolisosoma;
retículo endoplasmático liso;
núcleolo;
mitocondria.

Haz un esquema de la membrana plasmática según el modelo de mosaico fluido e identifica sus componentes.



Lípidos de membrana (fosfolípidos)

Parte externa de la membrana

Parte interna (citoplasmática) de la membrana

Proteína membrana

Proteína canal o transportadora

Glicoproteína

Parte apolar (hidrófoba) del lípido

Colesterol

Glucolípido

Monosacárido (glucosa)

Parte polar (hidrófila) del lípido

Bicapa lipídica

Explica las diferencias entre:

Endocitosis y exocitosis:

Endocitosis: En este proceso una extensión de la membrana rodea progresivamente al material que será introducido, a continuación se produce una invaginación de la membrana y finalmente ésta se separa del resto de la membrana, formando una vesícula endocítica. Posteriormente el material incorporado es digerido por los lisosomas.

Pinocitosis y fagocitosis.

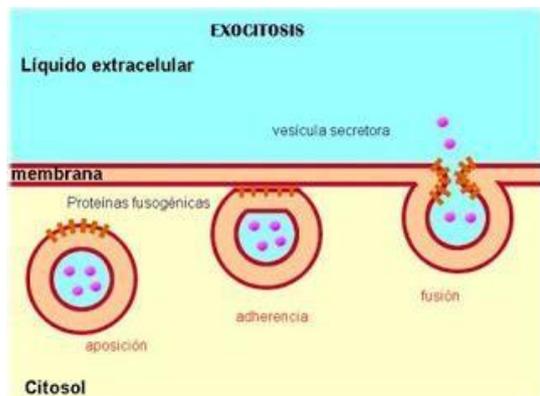
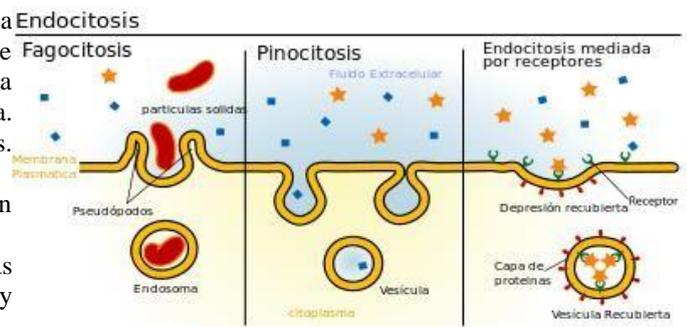
Pinocitosis: implica la ingestión de líquidos y partículas en disolución por pequeñas vesículas revestidas de clatrina

Fagocitosis o endocitosis en fase sólida: se forman grandes vesículas revestidas por clatrina o fagosomas que ingieren microorganismos y restos celulares.

Endocitosis: intervenida por receptor: sólo será endocitada la sustancia para la que existe el correspondiente receptor en la membrana. Cuando se forma un complejo ligando-receptor se constituye la vesícula revestida de clatrina. De esta manera se incorporan macromoléculas como la insulina, el colesterol, el hierro, etc.

La presentan células como los macrófagos, los histocitos o los neutrófilos.

Exocitosis: Proceso por el que las macromoléculas contenidas en las vesículas son transportadas hasta la membrana plasmática para ser expulsadas al medio extracelular. Este proceso requiere la fusión de la membrana de la vesícula y la membrana plasmática. Para que se lleve a término este proceso se requiere la presencia de Ca. De esta manera las células vierten al exterior sustancias sintetizadas por la célula o sustancias de desecho.



Ejemplo: la bomba sodio-potasio es la más importante.

Pinocitosis y fagocitosis: Los dos procesos son mecanismos de endocitosis con la diferencia de que durante la pinocitosis se ingieren líquidos o partículas en disolución y en la fagocitosis se ingieren microorganismos o restos celulares de gran tamaño.

Indica las diferencias que hay entre el transporte activo y el transporte pasivo a través de la membrana plasmática y explica los tipos de transporte pasivo.

Este tipo de transporte activo o pasivo sólo se lleva a cabo con iones o moléculas de baja masa molecular (solutos de pequeño tamaño).

El transporte activo se hace en contra de un gradiente electroquímico e implica el consumo de energía metabólica en forma de ATP.. Sólo lo pueden

realizar algunas proteínas de membrana especializadas, también llamadas bombas.

El transporte pasivo se efectúa a favor de un gradiente electroquímico y sin consumo de energía. Hay dos tipos de transporte:

- **Difusión simple:** Mediante este proceso atraviesan la membrana sustancias que son solubles como el O₂, el CO₂, etanol, urea, etc. que atraviesan la membrana entre los fosfolípidos. Se trata de moléculas sin carga eléctrica o con carga eléctrica neta cero. Algunas proteínas de la membrana, llamadas proteínas canal, permiten el paso de sustancias con pequeñas cargas eléctricas a favor de un gradiente de concentración.

- **Difusión facilitada:** Se transportan moléculas polares como glúcidos, aminoácidos, nucleótidos... Se produce a favor de un gradiente de concentración y se lleva a cabo por proteínas transportadoras que se unen a la molécula que se ha de transportar induciendo cambios conformacionales en la proteína transportadora que permitan la transferencia de la molécula de un lado a otro de la membrana.

¿ Qué proceso representa la imagen?. Explica la relación que tiene con la digestión celular detallando el proceso.

La **endocitosis.** La *endocitosis* es un proceso por el cual la célula introduce moléculas grandes o partículas y lo hace englobándolas mediante una invaginación de la membrana plasmática, formando una vesícula que acaba desprendiéndose de la membrana para incorporarse al citosol.

Cuando la endocitosis captura microorganismos o restos celulares se llama fagocitosis. Cuando son porciones de líquidos los capturados se llama pinocitosis.

La pinocitosis atrapa sustancias de forma indiscriminada, mientras que la endocitosis que

sólo incluye al receptor de membrana y a las moléculas que de forma específica se unen al receptor, es decir, un tipo de endocitosis muy selectiva se le llama endocitosis mediada receptor.

La figura muestra una endocitosis mediada receptor; sólo será endocitada la sustancia para la que existe el correspondiente receptor en la membrana. Formado el complejo ligando-receptor se forma la vesícula revestida de clatrina. De esta manera se incorporan moléculas como la insulina, el colesterol, el hierro, etc.

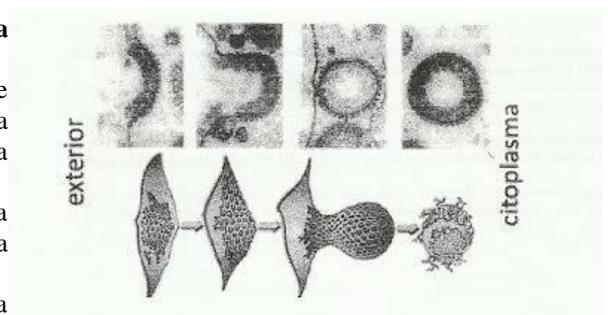
Este tipo de endocitosis lo presentan los macrófagos, los histocitos y los neutrofilos.

Explica brevemente los distintos tipos de transporte a través de la membrana plasmática.

TRANSPORTE DE MOLÉCULAS DE POCA MASA MOLECULAR

- **Transporte pasivo:** Se efectúa a favor de un gradiente y sin consumo de energía.

Difusión simple: atraviesan la membrana sustancias que son solubles, como el O₂, CO₂. que se desplazan entre los fosfolípidos.



Algunas proteínas de la membrana, llamadas proteínas canal, forman “canales acuosos” a través de la bicapa lipídica que permiten el paso de sustancias con carga eléctrica, a favor del gradiente de concentración.

Difusión facilitada: Se transportan moléculas polares, como glúcidos, nucleótidos etc. Siempre se producen a favor de un gradiente, que en el caso de los iones es un gradiente electroquímico. Este transporte se lleva a cabo mediante las llamadas proteínas transportadoras o carriers que se unen a la molécula que se ha de transportar, y padecen cambios conformacionales que permiten la transferencia de la molécula de un lado al otro de la membrana.

- Transporte activo: Se hace en contra de un gradiente e implica un consumo de energía. Sólo pueden hacerlo algunos tipos de proteínas especializadas, también llamadas bombas.

Bomba sodio-potasio: La bomba sodio-potasio consta de dos proteínas globulares diferentes: una más grande llamada subunidad alfa y una más pequeña llamada subunidad beta. El funcionamiento de la bomba es el siguiente:

"Cuando dos iones potasio se unen al exterior de la proteína transportadora y tres iones sodio se unen a la interior, está activada la ATPasa de la proteína, de la cual se separa una molécula de ATP, dividiéndola en ADP y liberando un enlace de energía de fosfato de alta energía".

Se cree que esta energía liberada produce un cambio químico y conformacional en la molécula transportadora proteica, transportando los tres iones sodio hacia el exterior y los dos iones potasio hacia el interior.

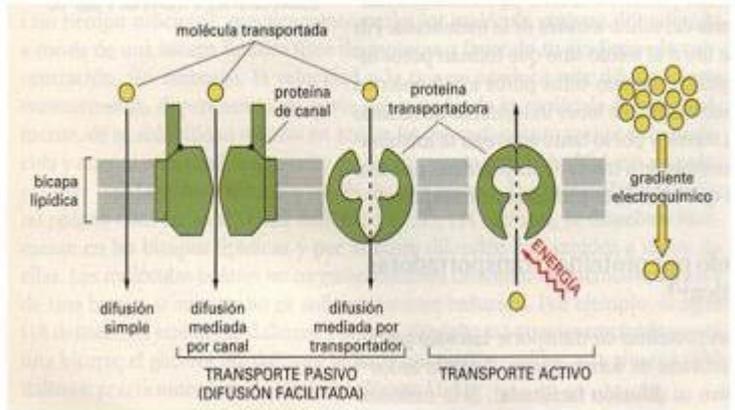
TRANSPORTE DE MOLÉCULAS DE ELEVADA MASA MOLECULAR

- **Endocitosis:** "En este proceso una extensión de la membrana rodea progresivamente al material que será internalizado, después se produce una gemación o invaginación de la membrana y finalmente ésta se separa de la membrana, formando una vesícula endocítica. Posteriormente, el material incorporado es digerido por los lisosomas.

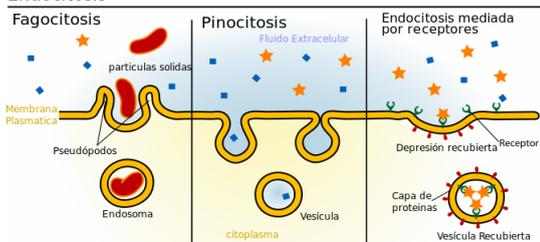
Hay diferentes tipos de endocitosis: **Fagocitosis:** Implica la ingestión de partículas de grandes dimensiones, como microorganismos, restos celulares, incluso de otras células, por medio de vesículas llamadas fagosomas. Estos fagosomas suelen presentar gran tamaño. **Pinocitosis:** Es la incorporación de fluidos y de partículas disueltas en él por medio de pequeñas vesículas. Es un proceso inespecífico y la velocidad de ingestión es muy elevada. El tamaño de estas vesículas endocíticas es mucho menor que el de los fagosomas.

Endocitosis intervenida por un receptor: Es un mecanismo en el cual sólo será endocitada la sustancia para la cual existe el correspondiente receptor en la membrana. Una vez formado el complejo ligando-receptor, se forma la correspondiente vesícula endocítica revestida, que sufrirá diversos procesos en el interior celular.

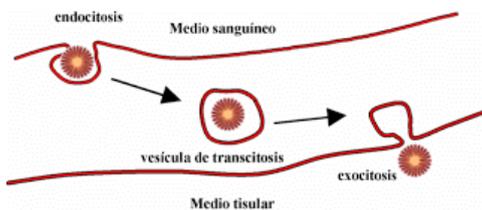
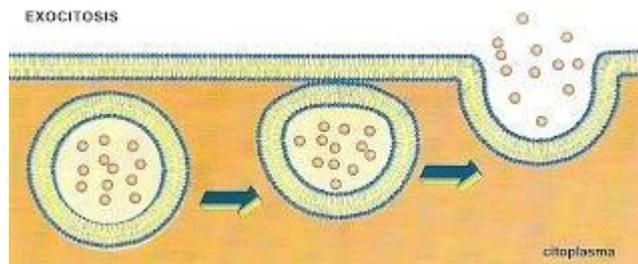
Exocitosis: Es el proceso inverso a la endocitosis. En este caso, el material contenido en las vesículas intracelulares también llamadas vesículas de secreción es vertido al medio extracelular.



Endocitosis



EXOCITOSIS



Cita las principales funciones de la membrana plasmática.

La membrana celular cumple varias funciones:

Delimita y protege la célula.

Es una barrera selectivamente permeable (semipermeable), ya que impide el libre intercambio de materiales de un lado a otro, pero al mismo tiempo proporcionan el medio para comunicar un espacio con otro.

Permite el paso o transporte de solutos de un lado a otro de la célula, pues regula el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula siguiendo un gradiente de concentración.

Poseen receptores químicos que se combinan con moléculas específicas que permiten a la membrana recibir señales y responder de manera específica, por ejemplo, inhibiendo o estimulando actividades internas como el inicio de la división celular, la elaboración de más glucógeno, movimiento celular, liberación de calcio de las reservas internas, etc.

Explica las diferencias entre la pared celular y la membrana celular.

La membrana celular es una membrana que se encuentra tanto en células animales como en células vegetales y su función es la PERMEABILIDAD SELECTIVA, que puede hacerse por transporte activo (gasto de energía) y transporte pasivo (sin gasto de energía), es decir que sólo deja pasar a determinadas sustancias a través de una membrana semipermeable. Se compone químicamente de una bicapa lipídica (fosfolípidos, esfingolípidos y colesterol) y proteínas. Es asimétrica y fluida.

La pared celular es propia de las células vegetales y recubren a la Membrana plasmática y está compuesta de celulosa, hemicelulosa y pectinas. Su función es darle protección y forma a las células para que adopten una forma definida (poliédrica).

Explica brevemente la estructura y composición de la pared celular vegetal.

La pared celular vegetal tiene tres partes fundamentales:

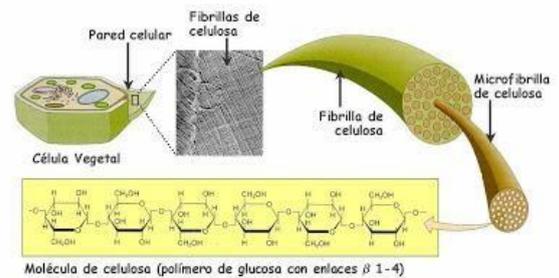
Lamina media: se localiza entre las paredes primarias de dos células vecinas, excepto en los lugares donde se encuentren los fragmoplastos, que son puntos de comunicación intercelular. Formada fundamentalmente por pectinas, aunque puede impregnarse de lignina en las células que forman el xilema (transporte de la sabia bruta).

Pared primaria. Está presente en todas las células vegetales, es producto de la acumulación de 3 o 4 capas sucesivas de **microfibrillas** de **celulosa** compuesta entre un 9 y un 25 % de celulosa. La pared primaria es característica de células en crecimiento. Es delgada y flexible lo que permite que las fibras de celulosa se expandan y la célula crezca. Está formada por celulosa, hemicelulosa y pectina.

Pared secundaria. Cuando existe, es la capa adyacente a la membrana plasmática. Se forma en algunas células una vez que se ha detenido el crecimiento celular y se relaciona con la especialización de cada tipo celular. Es más gruesa y más rígida que la pared primaria. Presenta varias capas. En cada capa las fibrillas de celulosa se ordenan regularmente en una dirección. Las capas siguientes se ordenan con una dirección diferente en disposición helicoidal a diferencia de la pared primaria, contiene una alta proporción de celulosa, lignina (dureza) y/o

suberina (impermeabilidad y aislamiento térmico).

Estructura de la pared celular



Explica las principales funciones que desempeña cada uno de los componentes de la membrana.

Lípidos de membrana: Los fosfolípidos y esfingolípidos forman la bicapa lipídica. Regula el flujo de sustancias a través de la membrana. Impide el paso de sustancias polares y de alto peso molecular. La presencia de lípidos insaturados y de cadena corta aumenta la fluidez de las membranas.

Colesterol: Lípido esteroide que influye en la fluidez de la membrana. El aumento de su concentración hace a la membrana menos fluida y permeable.

Componentes proteicos: El porcentaje de proteínas oscila entre un 20% en la mielina de las neuronas y un 70% en la membrana interna mitocondrial; el 80% son intrínsecas, mientras que el 20% restante son extrínsecas.

Las proteínas son responsables de las funciones dinámicas de la membrana, por lo que cada membrana tiene una dotación muy específica de proteínas; las membranas intracelulares tienen una elevada proporción de proteínas debido al elevado número de actividades enzimáticas que albergan. En la membrana, las proteínas desempeñan diversas

funciones: transportadoras, conectoras (conectan la membrana con la matriz extracelular o con el interior), receptoras (encargadas del reconocimiento celular, adhesión) y enzimas.

Las **proteínas** de la membrana plasmática se pueden clasificar según cómo se dispongan en la bicapa lipídica:

Proteínas integrales. Embebidas en la bicapa lipídica, atraviesan la membrana una o varias veces, asomando por una o las dos caras (proteínas transmembrana); o bien mediante enlaces covalentes con un lípido o un glúcido de la membrana. Su aislamiento requiere la ruptura de la bicapa.

Proteínas periféricas. A un lado u otro de la bicapa lipídica, pueden estar unidas débilmente por enlaces no covalentes. Fácilmente separables de la bicapa, sin provocar su ruptura.

Proteína de membrana fijada a lípidos. Se localiza fuera de la bicapa lipídica, ya sea en la superficie extracelular o intracelular, conectada a los lípidos mediante enlaces covalentes.

En el **componente proteico** reside la mayor parte de la funcionalidad de la membrana; las diferentes proteínas realizan funciones específicas:

Proteínas estructurales o de anclaje: estas proteínas permiten la unión al **citoesqueleto** y la **matriz extracelular**. **Proteínas receptoras:** que se encargan de la recepción y **transducción de señales** químicas.

Proteínas de transporte: permite el **transporte de membrana** de diversos **iones**. Estas a su vez pueden ser:

Proteínas transportadoras: Son enzimas con centros de reacción que sufren cambios conformacionales. **Proteínas de canal:** Dejan un canal **hidrofílico** por donde pasan los iones.

Componentes glucídicos: Están en la membrana unidos covalentemente a las proteínas o a los lípidos. Pueden ser **polisacáridos** u **oligosacáridos**. Se encuentran en el exterior de la membrana formando el **glicocalix**. Sus principales funciones son: **reconocimiento celular** (colaboran en la identificación de las señales químicas de la célula), protegen la superficie de las células, determinan las propiedades antigénicas de las membranas (grupos A, B, AB, O) y permiten la fijación de determinadas sustancias.

Cita de qué componentes de la membrana plasmática dependen las siguientes funciones:

Reconocimiento celular (glucolípidos y glucoproteínas)

Fluidez (lípido depende de su insaturación y longitud y especialmente de la proporción de colesterol).

Transporte de iones (proteínas transportadoras de membrana tipo canal o transportadoras).

Describe las diferencias entre transporte activo y pasivo.

Transporte pasivo: Se efectúa a favor de un gradiente y sin consumo de energía.

Difusión simple: atraviesan la membrana sustancias que hi són solubles, como ara el O₂, CO₂.. que llisquen entre els fosfolípids. Algunes proteïnes de la membrana, anomenades proteïnes canals, formen "canals aquosos" a través de la bicapa lipídica que permeten el pas de substàncies amb càrrega elèctrica, a favor del gradient de concentració

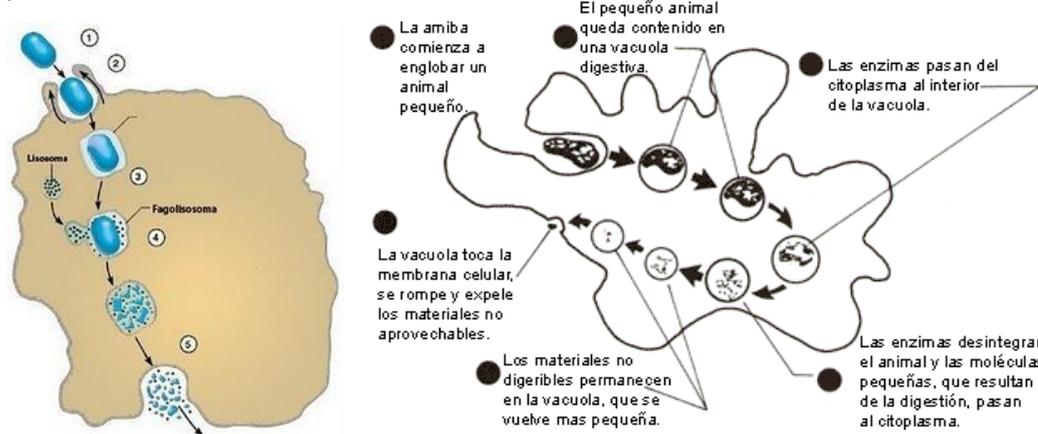
Difusió facilitada: Es transporten molècules polars, com glúcids, nucleòtids etc. Sempre es produeix a favor d'un gradient, que en el cas dels ions és un gradient electroquímico. Aquest transport es du a terme mitjançant les anomenades proteïnes transportadores o carriers que s'uneixen a la molècula que s'ha de transportar, i pateixen canvis conformacionals que permeten la transferència de la molècula d'un costat a l'altre de la membrana

Transport actiu: Es fa en contra d'un gradient i implica un consum d'energia. Només poden fer-lo alguns tipus de proteïnes especialitzades, també anomenades bombes.

Bomba sodi-potassi: La bomba sodi-potassi consta de dues proteïnes globulars diferents: una més gran anomenada subunitat alfa i una més petita anomenada subunitat beta. El funcionament de la bomba és el següent: quan dos ions potassi s'uneixen a l'exterior de la proteïna transportadora i tres ions sodi s'uneixen a l'interior està activat l'ATPasa de la proteïna la qual s'escindeix una molècula d'ATP, dividint-la en ADP i alliberant un enllaç d'energia de fosfat d'alta energia. Se cree que esta energía liberada produce un cambio químico y conformacional en la molécula transportadora proteica, transportando los tres iones sodio hacia el exterior y los dos iones potasio hacia el interior.

Una bacteria es ingerida mediante fagocitosis por un macrófago, siendo digerida después en su interior

Representa esta actividad mediante un dibujo e indica los orgánulos que participan en la ingestión y digestión de la bacteria y cuáles son sus funciones.



Quimiotaxis y adherencia del microbio al fagocito. Ingestión del microbio por el fagocito.

Formación del fagosoma.

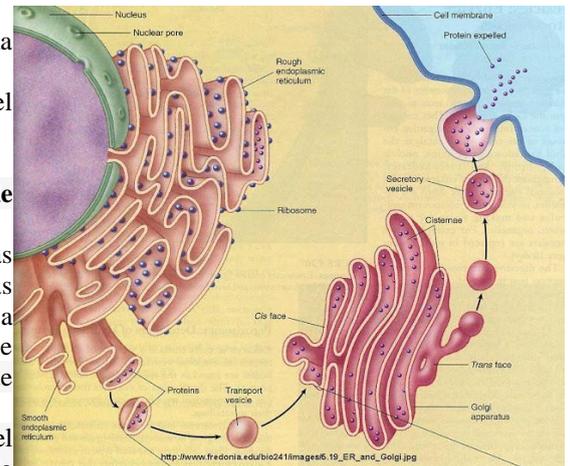
Fusión del lisosoma primario con el fagosoma. Formación del fagolisosoma (lisosoma secundario). Digestión del microbio.

Formación del cuerpo residual con el material indigerible. Exocitosis del contenido del cuerpo residual.

Explica la relación que hay entre el retículo endoplasmático, el aparato de Golgi y los lisosomas.

La relación es debida a la síntesis y proceso de maduración de las proteínas. Las proteínas son sintetizadas por los ribosomas que están asociados a las membranas del retículo endoplasmático rugoso. A medida que se fabrican, se introducen a través de proteínas intermembranosas en el lumen, comienza su maduración, se pliegan, adquiriendo su conformación e inician su proceso de glicosilación, que se completa en el aparato de Golgi.

Estas proteínas son transferidas por medio de vesículas de transición desde el retículo endoplasmático al aparato de Golgi, donde continua su proceso de maduración. En este orgánulo se les agregan otros carbohidratos u otros lípidos y completan su maduración. Los productos maduros de un sáculo mediante exocitosis salen por su cara trans o de maduración y se adosan a la cara cis o de formación del siguiente sáculo. Las proteínas salen del aparato de Golgi completamente funcionales dentro de vesículas llamadas de secreción. Las vesículas de secreción se dirigen hacia la membrana plasmática y liberan sus productos al exterior por exocitosis o quedarse en el citoplasma, en cuyo caso, formarán los lisosomas, encargados de la digestión intracelular al contener gran cantidad de enzimas hidrolíticos.



Comenta las funciones del retículo endoplasmático liso y rugoso.

- Las funciones del retículo endoplasmático rugoso son:

Síntesis y almacenamiento de proteínas fabricadas por los ribosomas adheridos a su membrana: Estas proteínas pueden quedarse en la membrana como proteína transmembranal o pasar al lumen y ser exportadas al exterior de la célula.

Glicosilación de proteínas formando glicoproteínas que serán exportadas al aparato de Golgi o formarán los lisosomas. Formación de fosfolípidos de membrana que junto a las proteínas formarán parte de la membrana del retículo endoplasmático rugoso. Al formarse y desprenderse las vesículas de transición terminarán por formar parte de otros orgánulos celulares.

Las funciones del retículo endoplasmático liso son:

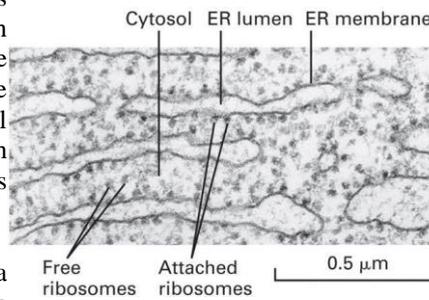
Síntesis de la mayoría de los lípidos de membrana como fosfolípidos, glicolípidos y colesterol. Los ácidos grasos se sintetizan en el citosol.

Almacén y transporte de lípidos a otros orgánulos mediante vesículas por gemación revestidas con clatrina.

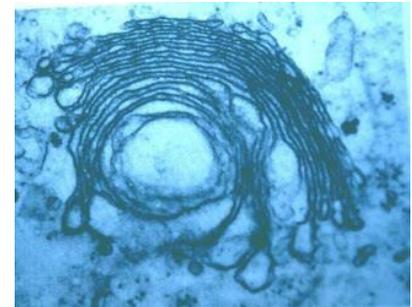
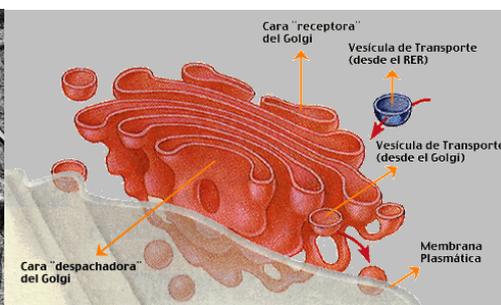
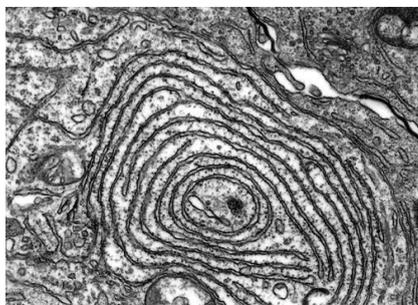
Contracción muscular gracias a la liberación de Ca desde el lumen al citosol a la llegada del impulso nervioso.

Interviene en procesos de detoxificación, por su capacidad de transformar productos tóxicos en otros más benignos y fácilmente eliminables por la célula.

Liberación de glucosa de los gránulos del glucógeno almacenados en los hepatocitos y liberadas finalmente a la sangre para satisfacer las demandas energéticas del organismo.



Identifica el orgánulo de la micrografía de microscopía electrónica ayudándote del dibujo que la acompaña e identifica sus partes.



Es el aparato de Golgi y forma parte del sistema de endomembranas. Se encuentra en todas las células eucariotas excepto en los glóbulos rojos de los mamíferos.

Está formado por agrupaciones en paralelo de sáculos aplanados o cisternas llamado dictiosoma y vesículas asociadas. Cada dictiosoma comprende de cuatro a ocho sáculos. El dictiosoma se encuentra polarizado, por lo que presenta dos caras:

Cara cis o de formación, próxima al retículo endoplasmático rugoso, convexa formada por varias cisternas pequeñas y de membrana fina.

Cara trans o de maduración, orientada hacia la membrana plasmática, cóncava y constituida por cisternas muy grandes. Vesículas intercisternas, pasan el contenido de cisterna a cisterna.

Vesículas de secreción, se forman en la cara trans y se dirigen a la membrana plasmática, se fusionan con ella y vierten su contenido al medio externo. La superficie de la vesícula se reviste de clatrina durante su formación, posteriormente se desprende.

Explica la estructura del lisosoma. ¿Qué enzimas contiene? ¿Cuál es su función en la célula? ¿En qué consiste la autofagia y la heterofagia?

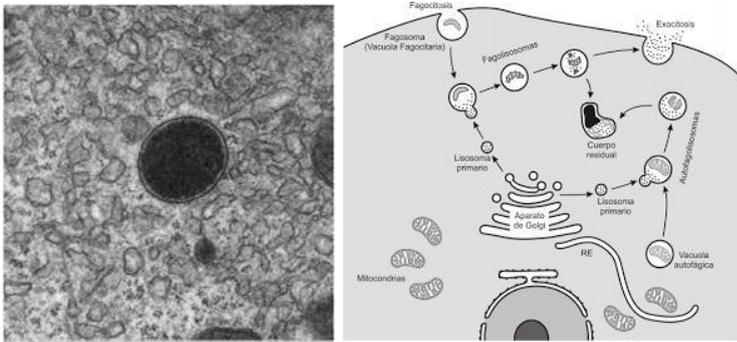
El lisosoma es un orgánulo rodeado de membrana que contiene en su interior enzimas hidrolíticos relacionados con la digestión intracelular de biomoléculas. Contiene aproximadamente 50 tipos de enzimas hidrolíticos capaces de degradar todo tipo de polímeros. Estas enzimas tienen un pH óptimo bajo por lo que son hidrolasas ácidas.

Los lisosomas constituyen un sistema digestivo intracelular encargado de digerir el material obtenido por pinocitosis o fagocitosis. Los lisosomas formados a partir de las vesículas secretoras del aparato de Golgi se llaman lisosomas primarios.

Los lisosomas secundarios son el resultado de la unión de los primarios con las vesículas pinocíticas o fagocíticas.

Cuando el material que tiene que ser degradado proviene de sustancias del interior celular se llama autofagia y en consecuencia la vesícula formada se llama autofagosoma. Este proceso es útil para eliminar orgánulos y partes de la célula envejecidos o dañados. También están relacionadas con procesos degenerativos como la artrosis o silicosis

La heterofagia consiste en la captación de sustancias como macromoléculas, partes celulares o microorganismo enteros por proceso de endocitosis para destruirlas y posteriormente aprovechar los nutrientes y eliminar los productos de desecho.



Indicar las funciones de los siguientes orgánulos:

Centríolos: Formar el huso mitótico para facilitar el reparto de los cromosomas durante la división celular y formar el corpúsculo basal de cilios y flagelos.

Lisosomas: Digestión intracelular.

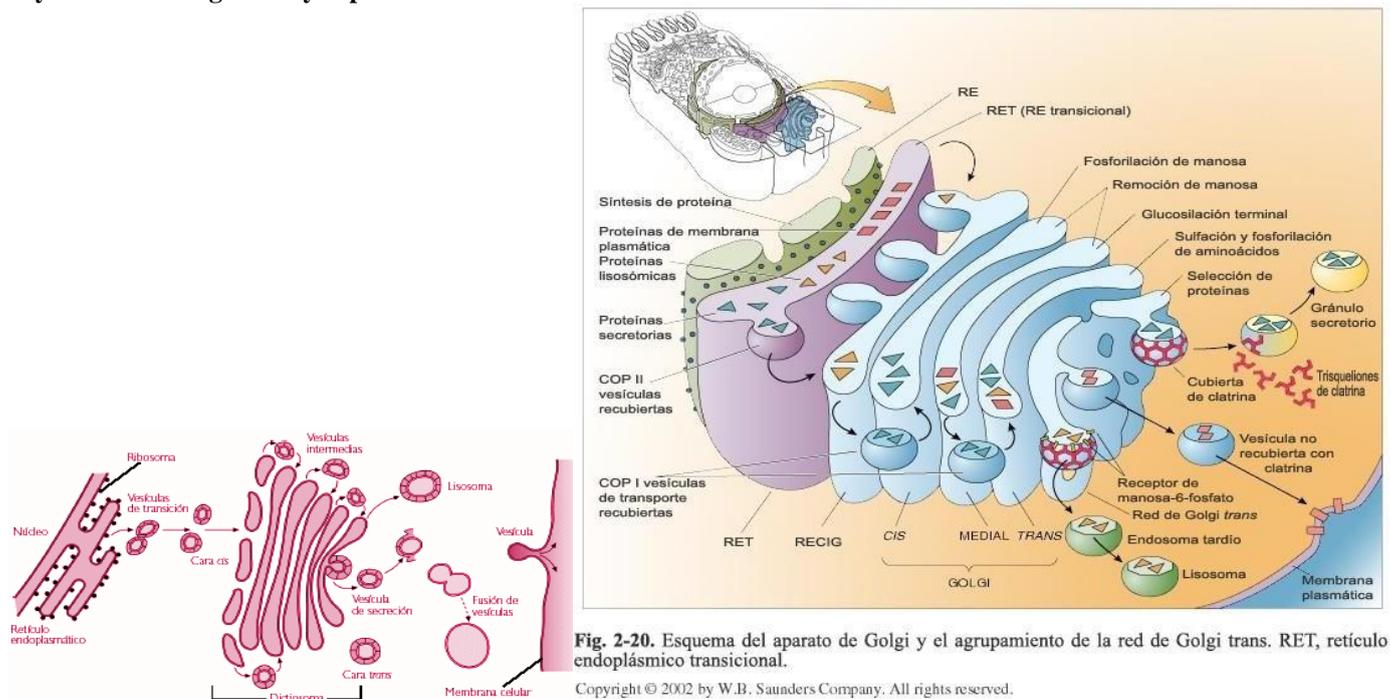
Retículo endoplasmático liso: síntesis de lípidos, liberación de Ca durante la contracción muscular, detoxificación y liberación de glucosa del glucógeno del hígado.

Cilios: Movimiento celular.

Cloroplastos: Realizar la fotosíntesis para fabricar compuestos orgánicos reducidos como la glucosa al convertir la energía luminosa en energía química de enlace.

Peroxisomas: Oxidación de sustratos por medio de oxidasas produciendo peróxido de hidrógeno que posteriormente se oxidará mediante enzimas como la catalasa.

Dibujar el retículo endoplasmático rugoso y el aparato de Golgi y nombra sus componentes. Explica qué relación funcional hay entre estos orgánulos y el proceso de secreción.



La relación es debida a la síntesis y proceso de maduración de las proteínas. Las proteínas son sintetizadas por los ribosomas que están asociados a las membranas del retículo endoplasmático rugoso. A medida que se fabrican se introducen a través de proteínas intermembranas en el lumen, comienza su maduración, se pliegan, adquiriendo su conformación e inician su proceso de glicosilación, que se completa en el aparato de Golgi.

Estas proteínas son transferidas por medio de vesículas de transición desde el retículo endoplasmático al aparato de Golgi, donde continua su proceso de maduración. En este orgánulo se les agregan otros carbohidratos u otros lípidos y completan su maduración. Los productos maduros de un sáculo mediante exocitosis salen por su cara trans o de maduración y se adosan a la cara cis o de formación del siguiente sáculo. Las proteínas salen del aparato de Golgi completamente funcionales dentro de vesículas llamadas de secreción.

Las vesículas de secreción se dirigen hacia la membrana plasmática y liberan sus productos al exterior por exocitosis o quedarse en el citoplasma, en cuyo caso, formarán los lisosomas, encargados de la digestión intracelular al contener gran cantidad de enzimas hidrolíticos.

Haz un esquema del dictiosoma y señala sus componentes. ¿De qué orgánulo celular forma parte?

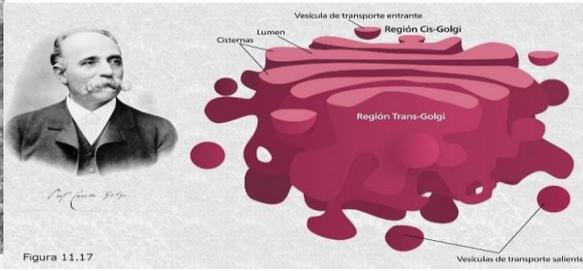


Figura 11.17

El dictiosoma está formado por agrupaciones en paralelo de sáculos aplanados o cisternas y vesículas asociadas. Cada dictiosoma comprende de cuatro a ocho sáculos. El dictiosoma se encuentra polarizado, por lo que presenta dos caras: Cara cis o de formación, próxima al retículo endoplasmático rugoso, convexa formada por varias cisternas pequeñas y de membrana fina.

Cara trans o de maduración, orientada hacia la membrana plasmática, cóncava y constituida por cisternas muy grandes. Vesículas intercisternas, pasan el contenido de cisterna a cisterna.

Vesículas de secreción, se forman en la cara trans y se dirigen a la membrana plasmática, se fusionan con ella y vierten su contenido al medio externo. La superficie de la vesícula se reviste de clatrina durante su formación, posteriormente se desprende.

Forma parte del aparato de Golgi y forma parte del sistema de endomembranas. Se encuentra en todas las células eucariotas excepto en los glóbulos rojos de los mamíferos.

Indica las funciones de vacuolas, lisosomas, peroxisomas y glioxisomas.

Función de las vacuolas:

Mantenimiento de la turgencia celular.

-Almacenamiento de sustancias: agua y en ocasiones sustancias de reserva o excreción.

Función de los lisosomas:

Digestión intracelular, degradando el material captado del exterior por endocitosis o del interior de la célula por autofagia.

Función de los peroxisomas:

Implicados en la oxidación de ácidos grasos y aminoácidos, gracias a los enzimas oxidasas que producen peróxido de hidrógeno que posteriormente elimina por enzimas como la catalasa.

Función de los glioxisomas:

Actúan en células de semillas en germinación y convierten los ácidos grasos en glúcidos con el fin de proporcionar la energía necesaria para la germinación y el crecimiento de la planta.

Cita las funciones con las que están relacionados los siguientes orgánulos:

Nucleolo: realiza la síntesis del ARN y el proceso de empaquetamiento de subunidades ribosomales.

Vacuola: mantiene la turgencia celular. Interviene en la digestión celular y hace función de almacenamiento de sustancias diversas.

Peroxisomas: son responsables del llamado Ciclo del Glioxilato para proporcionar energía necesaria para la germinación y el crecimiento.

Explica la estructura y la función del retículo endoplasmático liso (REL).

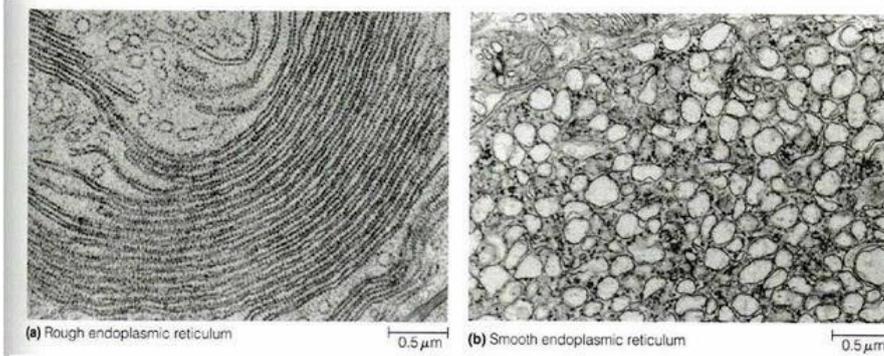
Es una red tubular, constituida por finos túmulos o canalículos interconectados, y cuyas membranas continúan en las del RER, pero sin llevar ribosomas adheridos.

Las funciones del retículo endoplasmático liso son: La síntesis de lípidos.

La contracción muscular debido a la liberación del calcio acumulado en el interior del retículo sarcoplásmico (retículo endoplasmático de las fibras musculares).

La detoxificación que consiste en la eliminación de todas aquellas sustancias que puedan resultar nocivas para el organismo y que requiere procesos de oxidación llevados a cabo por citocromos.

La liberación de glucosa a partir de los gránulos de glucógeno presentes en los hepatocitos donde las reservas de glucógeno hepático se encuentran contenidas en forma de pequeños gránulos adheridos a las membranas de REL.



Identifica cada una de las estructuras celulares señaladas por un número y cita su función.

Nucleoplasma: es una matriz semifluida situada en el interior del núcleo que contiene el material cromatínico (ADN y proteínas histonas) y el no cromatínico (proteínas no histonas) y partículas de ribonucleoproteínas pequeñas que formarán parte de los futuros ribosomas.

Aparato de Golgi: La célula sintetiza un gran número de diversas macromoléculas necesarias para la vida. El aparato de Golgi se encarga de la modificación, distribución y envío de dichas macromoléculas en la célula. Modifica proteínas y lípidos (grasas) que han sido sintetizados previamente tanto en el retículo endoplasmático rugoso como en el liso y los etiqueta para enviarlos a donde corresponda, fuera o dentro de la célula.

Las principales funciones del aparato de Golgi vienen a ser las siguientes:

Modificación de sustancias sintetizadas en el RER: En el aparato de Golgi se transforman las sustancias procedentes del **RER**. Estas transformaciones pueden ser agregaciones de restos de **carbohidratos** para conseguir la estructura definitiva o para ser proteolizados y así adquirir su conformación activa. Los enzimas que se encuentran en el interior de los dictiosomas son capaces de modificar las macromoléculas mediante **glicosilación** (adición de carbohidratos) y **fosforilación** (adición de fosfatos). Para ello, el aparato de Golgi transporta ciertas sustancias como **nucleótidos** y **azúcares** al interior del orgánulo desde el citoplasma. Las proteínas también son marcadas con secuencias señal que determinan su destino final. Parece ser que la fosforilación de estas moléculas es necesaria para favorecer la secreción de las mismas al torrente sanguíneo.

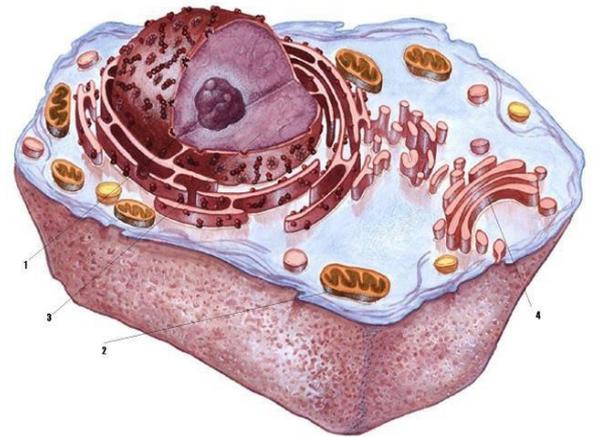
Secreción celular: las sustancias atraviesan todos los sáculos del aparato de Golgi y cuando llegan a la cara trans del dictiosoma, en forma de vesículas de secreción, son transportadas a su destino fuera de la célula, atravesando la membrana citoplasmática por **exocitosis**.

Producción de membrana plasmática: los gránulos de secreción cuando se unen a la membrana en la exocitosis pasan a formar parte de ésta, aumentando el volumen y la superficie de la célula.

Formación de los lisosomas primarios. Formación del acrosoma de los espermios.

2-Mitocondria: Realiza multitud de funciones relacionadas con el catabolismo aerobio para obtener energía en forma de ATP de la oxidación de los metabolitos reducidos. Entre otros el ciclo de Krebs, cadena respiratoria, fosforilación oxidativa, la β -oxidación de ácidos grasos y la concentración de protones en el espacio intermembranal.

1-Nucleolo: síntesis del ARNr y el empaquetamiento de subunidades ribosomales, que posteriormente son exportadas al citosol. Es indispensable para el desarrollo de la mitosis, si bien desaparece durante ésta.



En la tabla siguiente, relaciona cada orgánulo con su función.

- Lisosomas: Digestión intracelular.
- Retículo endoplásmico liso: Síntesis de lípidos.
- Cilios: Movilidad.
- Cloroplastos: Fotosíntesis.

Explica la composición y las funciones de los lisosomas.

Son orgánulos que contienen en su interior alrededor de cincuenta enzimas hidrolíticas diferentes. Estos enzimas se caracterizan porque todos tienen una actividad óptima a pH 4.6; por tanto son hidrolasas ácidas.

Los lisosomas actúan como un sistema digestivo celular, degradando el material captado del exterior por pinocitosis o fagocitosis y digiriendo por autofagia materiales de la propia célula.

Los lisosomas formados a partir de vesículas desprendidas del aparato de Golgi se llaman lisosomas primarios.

Cuando la célula incorpora por endocitosis el material, se forma una vesícula endocítica o fagosoma. Es entonces cuando un lisosoma primario se adhiere a ésta formando un lisosoma secundario. Cuando el material que necesita digerir proviene del interior celular se habla de autofagia. En este proceso se forma una vesícula o autofagosoma a la que se une un lisosoma primario, que realiza la digestión.

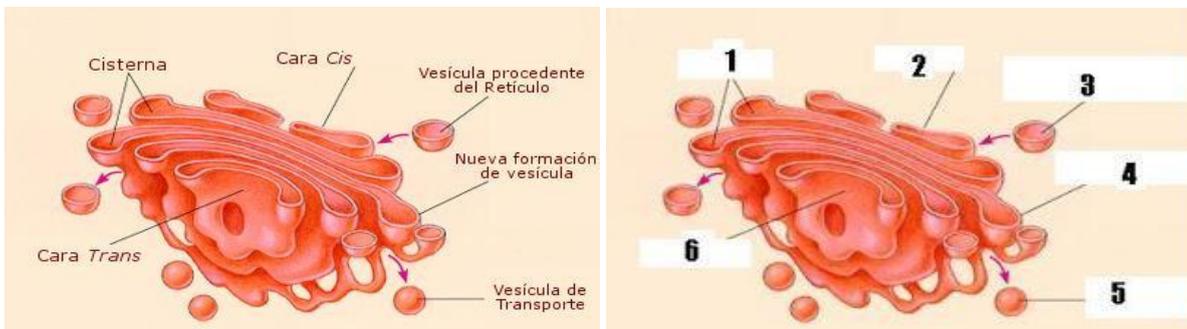
Relaciona cada orgánulo con su función:

Lisosomas	digestión intracelular
Retículo endoplasmático liso	síntesis de lípidos
Cilios	movilidad
Cloroplastos	fotosíntesis

¿Qué orgánulos están relacionados con la digestión celular?. ¿Cómo actúan en el proceso?.

En la célula, los lisosomas son los encargados de realizar la digestión celular, de manera que degradan el material captado del exterior y digieren por autofagia materiales de la propia célula que ya no tienen utilidad. En cuanto a su actuación en el proceso, intervienen cuando un lisosoma primario (procedente del Aparato de Golgi) se adhiere a una vesícula endocítica obtenida por fagocitosis, pinocitosis o endocitosis previamente por la célula y forma un lisosoma secundario. Finalmente, el lisosoma secundario libera sus enzimas hidrolíticas, las hidrolasas ácidas, y degradan el material para que pueda ser aprovechado. Los productos digeridos útiles atravesarán la membrana y serán utilizados por la célula y los residuos, mediante exocitosis, se expulsan al exterior de la célula.

¿Qué orgánulo está representado en la figura?. Explica su estructura.



En la imagen aparece representado el Aparato de Golgi.

Su estructura se compone de una o diversas estructuras morfofuncionales llamadas dictiosomas, que constituyen un sistema membranoso formado por la agrupación de cisternas y vesículas asociadas.

cisterna

cara cis

vesícula de transición procedente del RER

formación de nuevas vesículas

vesícula de transporte o secreción

Comenta las diferencias funcionales entre el retículo endoplasmático liso y el rugoso.

La principal diferencia entre los dos retículos reside en que el rugoso posee ribosomas en la parte externa de su membrana, mientras el liso carece de ellos. Así, esto provoca importantes diferencias funcionales: el rugoso se encarga de la síntesis y del almacenamiento de proteínas, además de su glucosilación, y por contra el liso tiene como funciones la síntesis de lípidos, la detoxificación, la liberación de glucosa y la contracción muscular.

Cita las funciones del retículo endoplasmático liso y rugoso.

El retículo endoplasmático rugoso, al contar con ribosomas en la superficie de su membrana, se encarga de sintetizar y almacenar proteínas, que posteriormente glucosilará antes de enviarlas a otros orgánulos o al exterior celular.

Por otra parte, las funciones del retículo endoplasmático liso comprenden la síntesis de lípidos, una importante participación en la contracción muscular, la detoxificación y la liberación de glucosa a partir de gránulos de glucógeno presentes en los hepatocitos.

En relación a las células eucariotas, cita cinco orgánulos citoplasmáticos membranosos y, al menos, una función de cada uno de ellos

El alumno deberá contestar cinco de los siguientes orgánulos membranosos y, al menos, una de sus funciones, por ejemplo: Cloroplastos: fotosíntesis, Mitocondrias: respiración celular, Lisosomas: digestión celular, Aparato de Golgi: secreción, glucosilación, Retículo endoplasmático: síntesis de proteínas y lípidos, Vacuolas: presión de turgencia, Núcleo: replicación del DNA...

El proceso que aparece en la imagen de microscopía electrónica está relacionado con la digestión celular. En relación con este proceso responde a las siguientes preguntas:

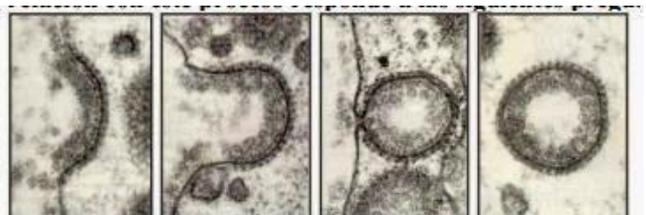
¿Qué nombre recibe? Describe cómo se produce.

Describe los pasos de la digestión celular citando los orgánulos que intervienen.

El alumno deberá:

Hacer referencia al proceso de endocitosis y explicar que éste se produce por una invaginación de la membrana que engloba el material a ingerir, a continuación se produce la estrangulación de la invaginación y se forma una vesícula endocítica.

Explicar que, en el proceso de la digestión, la vesícula endocítica anteriormente formada se fusiona con un lisosoma primario, que contiene enzimas hidrolíticos, formándose el lisosoma secundario. Una vez realizada la digestión y asimilados los productos que necesita la célula, el lisosoma secundario se convierte en un cuerpo residual que puede verter su contenido al exterior por exocitosis.



Explica el papel de los centriolos en la división celular

El citocentro o centrosoma es un **orgánulo celular** que no está rodeado por una **membrana**; consiste en dos **centriolos** apareados, embebidos en un conjunto de **agregados proteicos** que los rodean y que se denomina "material pericentriolar" formando lo que se denominan centros organizadores de microtúbulos.

Por ello, el único centrosoma que existe durante G1 en interfase (formado por dos centriolos y el material pericentriolar que los rodea) debe duplicarse (aunque obligatoriamente sólo una vez). Como consecuencia, durante G2 la célula posee dos centrosomas, cada uno de ellos con dos centriolos estrechamente unidos. Estos dos centrosomas se separan durante las primeras etapas de la **mitosis** y se disponen en los polos opuestos de la célula, facilitando así el ensamblaje de un huso mitótico bipolar.

Las plantas superiores y los **ovocitos** de la mayor parte de las células animales carecen de centrosomas; en estos casos, el huso bipolar se forma por mecanismos alternativos, independientes de los centrosomas

Sus funciones están relacionadas con la **movilidad celular** y con la organización del **citoesqueleto**. Durante la **división celular** los centrosomas se dirigen a polos opuestos de la célula, organizando el **huso acromático** (o mitótico). En el periodo de **anafase** los microtúbulos del áster estiran la célula y contribuyen a la separación de los **cromosomas** a **cromátidas** y a la

división del **citoplasma**. Las neuronas maduras no tienen centrosoma, por lo cual no se multiplican.

Explica la estructura de la mitocondria.

La mitocondria es un orgánulo capaz de realizar la mayoría de las oxidaciones de las biomoléculas reducidas y de alto valor energético para producir una gran cantidad de energía química en forma de ATP.

ESTRUCTURA:

Membrana mitocondrial externa: presenta una bicapa lipídica permeable que separa el interior mitocondrial con el citosol, contiene un 40% de lípidos y un 60% de proteínas. Es permeable; presenta proteínas integrales llamadas porinas que forman canales de transporte de solutos poco selectivo.

Membrana mitocondrial interna: forma las crestas mitocondriales, repliegues de la membrana dispuestos transversalmente al eje de la mitocondria y dirigidas hacia la matriz mitocondrial. Presenta un 20% de lípidos y un 80% de proteínas, entre ellas destacan los transportadores de electrones, enzimas de fosforilación oxidativa, enzimas de la beta_oxidación de los ácidos grasos y la ATP sintetasa. Poco permeable al paso de iones lo que permite la acumulación de protones en el espacio intermembranal.

Partículas elementales F: se sitúan en la cara externa de las crestas, orientadas hacia la matriz; son complejos de ATP sintetasa formados por una cabeza esférica o complejo F1, un pedúnculo o componente F0 y una base hidrófoba inserta en la bicapa lipídica.

Cámara interna o matriz mitocondrial: contiene una alta concentración de proteínas. Además contiene el ADN mitocondrial, moléculas de ARN mitocondrial, enzimas de replicación, transcripción y traducción, enzimas implicadas en el ciclo de Krebs y en beta-oxidación de los ácidos grasos y contiene cantidades apreciables de iones de Ca y K.

5. Cámara externa: Espacio intermembranal que acumula gran cantidad de protones que permitirán fabricar ATP durante la fosforilación oxidativa al liberar hacia la matriz protones a favor de un gradiente electroquímico.

Las mitocondrias están distribuidas uniformemente por el citoplasma y a su conjunto se le llama condrioma celular. Hay que tener en cuenta que su forma, estructura y cantidad depende del estado funcional de la célula.

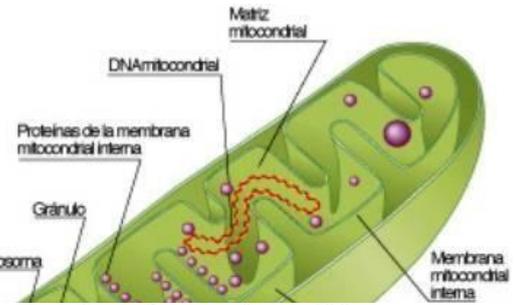
La mitocondria se llama con frecuencia "central energética" de las células eucariotas. Razona por qué es apropiado este término e indica los procesos que se producen.

Se llama central energética, porque en la mitocondria se produce la mayor parte de las oxidaciones totales de sustratos altamente reducidos y de alto contenido energético (energía química de enlace). La energía de dichos enlaces será liberada durante reacciones de oxidoreducción para formar compuestos reducidos del tipo de NADH y FADH2.. Estos compuestos permitirán posteriormente formar ATP en grandes cantidades por medio de la fosforilación APT sintetasa fabricar ATP.

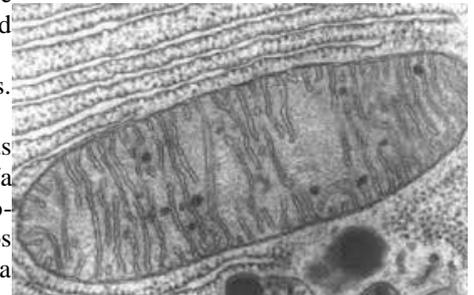
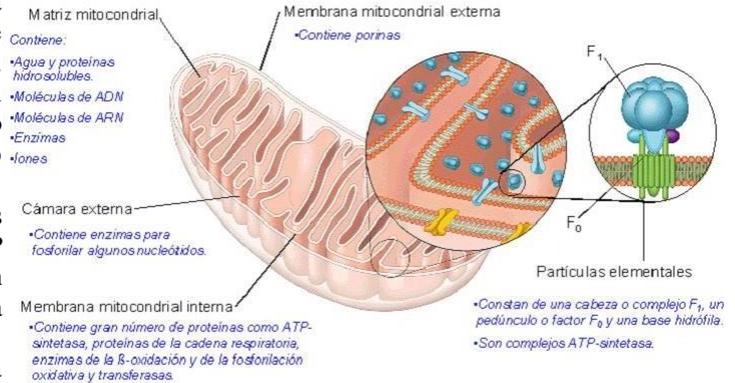
La energía obtenida será posteriormente utilizada en los procesos anabólicos para crear materia orgánica a partir de compuestos simples como el dióxido de carbono y el agua.

Los procesos que se llevan a cabo en la mitocondria son:

- ciclo de Krebs
- cadena respiratoria
- fosforilación oxidativa
- beta-oxidación de los ácidos grasos
- acumulación de protones en el espacio intermembranal que permitirá a la



Ultraestructura de una mitocondria



Cita las funciones asociadas a la mitocondria y localízalas en su estructura.

Funciones de la mitocondria:

- Ciclo de Krebs, tiene lugar en la matriz mitocondrial.
- Cadena respiratoria, se localiza en las crestas de la membrana mitocondrial interna.
- Fosforilación oxidativa, se lleva a cabo en las partículas elementales F1 - Fo situadas en la cara interna de las crestas mitocondriales.
- La B-Oxidación de los ácidos grasos, se realiza en la matriz mitocondrial.
- Concentración de protones en el espacio intermembranal.
- Replicación del ADN mitocondrial. En la matriz mitocondrial.
- Biosíntesis de las proteínas mitocondriales. En la matriz mitocondrial.

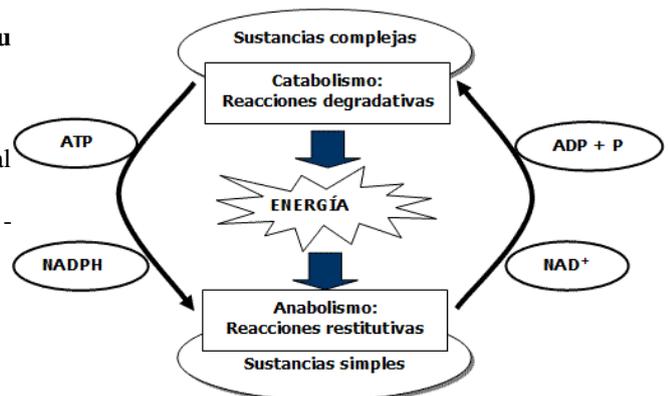


Figura 2.2. Interdependencia anabolismo-catabolismo.

Concepto de anabolismo y catabolismo. Poned un ejemplo de un proceso anabólico y otro de catabólico.

Catabolismo: es el metabolismo de degradación oxidativa de moléculas muy reducidas y cargadas de energía, las cuales al romper sus enlaces liberan energía (reacciones exergónicas) y permiten formar ATP y compuestos inorgánicos sencillos.

Ejemplo: catabolismo de la glucosa (glicólisis, oxidación del pirúvico, ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa).

Anabolismo: es el metabolismo de síntesis de compuestos orgánicos complejos que requieren energía suministrada por el ATP obtenido en los procesos catabólicos (anabolismo heterótrofo) o la fuente primaria de energía (solar, reacciones redox), del medio (anabolismo autótrofo).

Ejemplo: Gluconeogénesis, biosíntesis de proteínas, síntesis de ácidos grasos.

Compara el metabolismo autótrofo y el metabolismo heterótrofo.

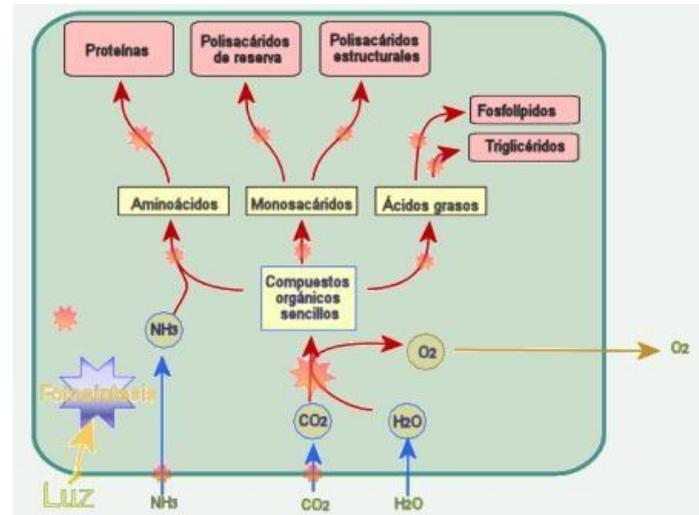
Metabolismo autótrofo: Se consideran organismos autótrofos aquellos que son capaces de sintetizar moléculas orgánicas a partir de la energía de los fotones de la radiación luminosa (fotoautótrofos) o de la energía de enlace contenida en las moléculas inorgánicas (quimioautótrofos) a partir de compuestos inorgánicos simples como CO₂, agua y sales minerales..

Metabolismo heterótrofo: Los organismos heterótrofos son aquellos que obtienen la energía de la rotura de enlaces de las moléculas orgánicas, que constituyen su alimento, las cuales son transformadas en productos inorgánicos u orgánicos más sencillos.

El metabolismo es el conjunto de reacciones químicas que se produce en el interior de las células y que conduce a la transformación de unas biomoléculas en otras. Todas las reacciones metabólicas están reguladas por enzimas específicos.

Metabolismo autótrofo

Metabolismo heterótrofo



Explica la fosforilación oxidativa y la cadena de transporte de electrones (cadena respiratoria).

La cadena de transporte de electrones se encuentra en las crestas de la membrana mitocondrial interna y se encarga de transportar los electrones procedentes del NADH + H⁺ y del FADH₂ hasta el último aceptor de los electrones que es el oxígeno, que se reduce para formar agua.

Este proceso se inicia cuando los metabolitos reducidos son oxidados en las rutas catabólicas y sus electrones son aceptados por el NAD y FAD oxidados que se reducen a NADH + H⁺ y FADH₂.

Estas moléculas contienen electrones con un potencial reductor muy negativo y con un alto nivel energético.

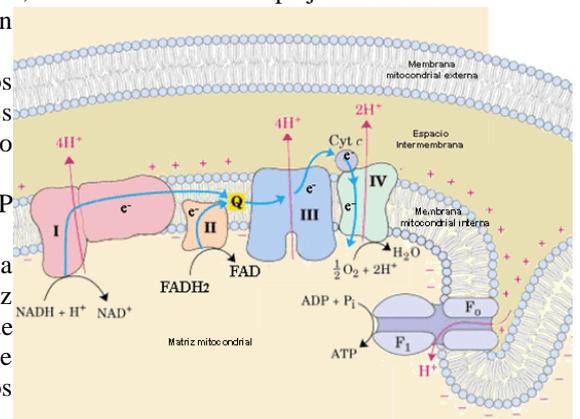
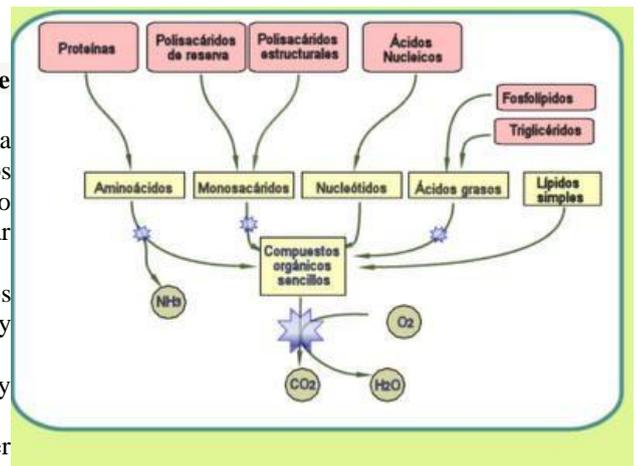
La cadena de electrones la forman aceptores de electrones con poder reductor muy negativo, las cuales se oxidan a otras progresivamente de poder reductor más positivo que se reducen. Para aceptar nuevos electrones es necesario que antes sean cedidos a otras moléculas, por eso, cada pareja de transportadores (par redox) sólo puede aceptar electrones de otra pareja redox de poder reductor más negativo.

Los electrones procedentes del NADH, que se oxida, entran en la cadena y son transferidos al FMN, el cual se reduce. El FMN cede los electrones a la CoQ. La CoQ los cede al complejo de citocromos b-c₁; éstos los ceden al complejo citocromo oxidasa a₃-a₁. Este proceso de transporte descendente termina cuando los electrones son cedidos al oxígeno, que al aceptarlos forma agua.

La fosforilación oxidativa es un proceso quimiosmótico. Cuando los electrones se transfieren de un dador a otro receptor, se libera energía que es aprovechada para bombear protones desde la matriz al espacio intermembranal, generando un elevado gradiente electroquímico

El gradiente de protones se utiliza para fabricar ATP a partir de ADP y P gracias a la bomba de protones ATP-sintetasa, situada en las partículas elementales de las crestas mitocondriales, la cual bombea los protones desde el espacio intermembranal a la matriz mitocondrial a favor de un gradiente, con la consiguiente liberación de energía que permite fosforilar el ADP a ATP. A este proceso se le conoce como fosforilación oxidativa. Por cada dos electrones que son transportados desde el NADH

+H⁺ hasta el oxígeno se fabrican dos moléculas de ATP. Por cada dos electrones procedentes del FADH₂ hasta el oxígeno se fabrican dos moléculas de ATP.



Define organismo aerobio y organismo anaerobio y pon un ejemplo de cada uno.

Según cual sea el último aceptor de los hidrógenos (electrones) del NADH procedentes del sustrato oxidado y de la energía

metabólica en forma de ATP que se forme durante el proceso de oxidación del sustrato y del lugar donde se lleven a cabo los procesos se tienen dos tipos de organismos:

Aerobios: cuando el oxígeno molecular es el último aceptor formando agua. Este proceso libera una gran cantidad de energía (38 moléculas de ATP por molécula de glucosa) y se realiza en sus etapas finales en el interior de la mitocondria en presencia de oxígeno en un proceso que comprende varias etapas: Glicólisis (citósol), ciclo de Krebs (matriz mitocondrial), cadena transportadora de electrones y fosforilación oxidativa (en la membrana mitocondrial interna y partículas fundamentales).

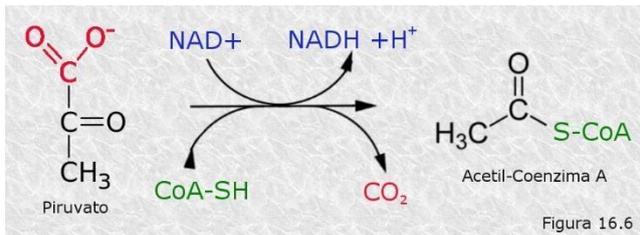
Los productos finales de este proceso son el dióxido de carbono y agua.

La mayor parte de los seres vivos son aerobios entre ellos los animales y las plantas.

Anaerobios: Cuando es una molécula orgánica todavía reducida la que finalmente acepta los electrones del NADH. Se producen tan solo dos moléculas de ATP por molécula de glucosa además de moléculas todavía reducidas con alto nivel energético como el etanol (fermentación alcohólica) y el ácido láctico (fermentación láctica).

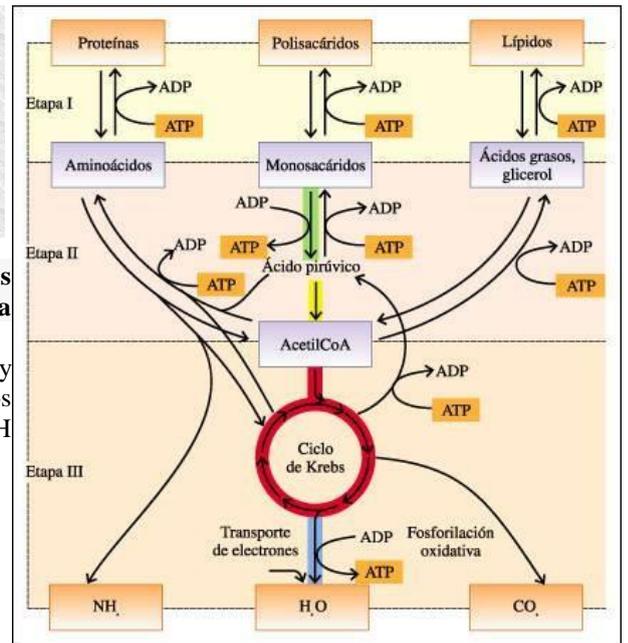
El proceso se lleva a cabo en condiciones anaerobias (sin oxígeno) y se realiza en el citósol. Ejemplos de organismos anaerobios: bacterias como el *Sacharomyces*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, levaduras, etc.

Existen organismos anaerobios facultativos, capaces de producir ambos tipos de procesos catabólicos dependiendo de las condiciones ambientales. En presencia de oxígeno se completa la respiración aerobia dando lugar a CO₂, H₂O y 38 moléculas de ATP. Si las condiciones ambientales son de falta de oxígeno (músculo en actividad con deficiente ventilación) pueden utilizarse rutas alternativas como la de la glicólisis para producir energía por vía anaerobia (ácido láctico y dos moléculas de ATP).

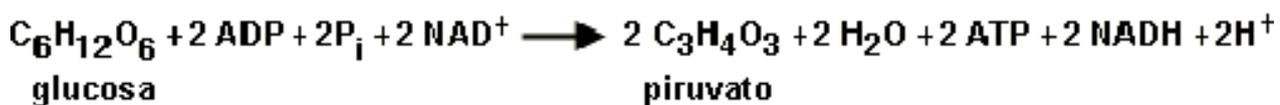


Nombra las etapas de la oxidación total de la glucosa en condiciones aerobias. Indica los sustratos iniciales y los productos finales de cada una de ellas.

- Glicólisis: a partir de una molécula de glucosa en ausencia de oxígeno y dos moléculas de ADP y de P y otras dos de NAD oxidado se obtienen dos moléculas de ácido pirúvico, dos moléculas de ATP y otras de NADH +H⁺



Un resumen de la glucólisis: la generación anaeróbica de ATP



Oxidación del ácido pirúvico a acetyl-CoA: Por cada molécula de ácido pirúvico se utiliza una molécula de CoA y otra de NAD oxidado y se obtiene una molécula de acetyl-CoA, otra de dióxido de carbono y un NADH +H⁺

Ciclo de Krebs: Por cada molécula de acetyl-CoA que se oxida totalmente a CO₂, se obtienen una molécula de CoA, tres moléculas de NADH

+H⁺, otra de FADH₂ y una molécula de ATP.

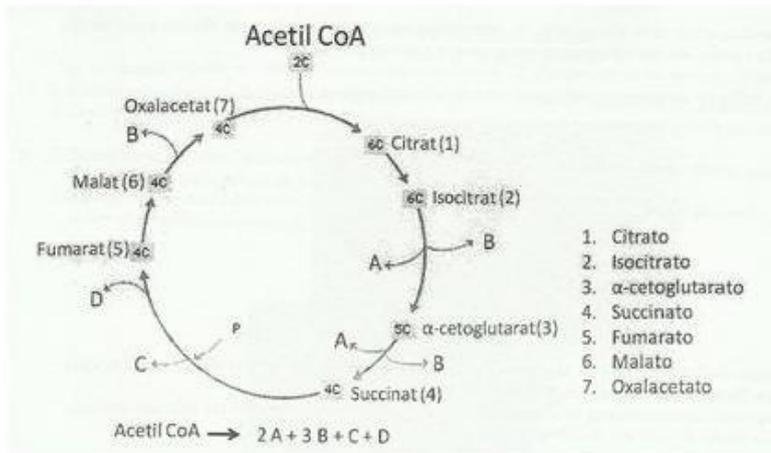
Cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa: Por cada molécula de NAD reducido se obtienen tres moléculas de ATP (excepto los NAD reducidos del citósol que sólo forman dos moléculas de ATP) y por cada molécula de FAD reducido se obtienen dos moléculas de ATP.

Los electrones transportados por la cadena respiratoria son aceptados por seis moléculas de oxígeno formando seis moléculas de agua.

Indica en qué orgánulos de la célula eucariota se realizan los siguientes procesos metabólicos e indica el lugar donde se realiza.

Captación de la luz	En las membranas tilacoidales de los cloroplastos.
Ciclo de Calvin:	En el estroma
Fosforilación oxidativa:	En las partículas elementales de las crestas mitocondriales.
Transporte activo:	Membrana plasmática. Bomba sodio-potasio.
Ciclo de Krebs:	Matriz mitocondrial.
Síntesis de proteínas de secreción:	Sistema de endomembranas formado por el retículo endoplasmático rugoso y el aparato de Golgi .

¿Qué ruta metabólica representa esta imagen y en qué lugar de la célula se realiza?. Indica cuáles son los productos que se obtienen de la ruta y que aparecen con las letras A, B, C y D en la ecuación global del proceso.



Se trata del ciclo de Krebs y tiene lugar en la matriz mitocondrial.

De esta ruta se obtienen: dos moléculas de dióxido de carbono, tres de NAD reducido, dos de Fad reducido, una de ATP y otra de coenzima A.

- A: 2 CO₂
- B: 3 NADH
- C: 1 ATP
- D: 1 FADH₂

¿Cuál es el objetivo principal del ciclo de Krebs y cuál es su localización intracelular?

El ciclo de Krebs (también llamado ciclo del ácido cítrico o ciclo de los **ácidos** tricarboxílicos) es una ruta metabólica, es decir, una sucesión de **reacciones químicas**, que forma parte de la **respiración** celular en todas las **células** aeróbicas.

En células eucariotas se realiza en la matriz de la mitocondria.

En las procariontas, el ciclo de Krebs se realiza en el citoplasma, concretamente en el citosol.

En organismos aeróbicos, el ciclo de Krebs es parte de la vía catabólica que realiza la oxidación de glúcidos, ácidos grasos y aminoácidos hasta producir CO₂, liberando energía en forma utilizable (**poder** reductor (NADH y FADH y GTP).

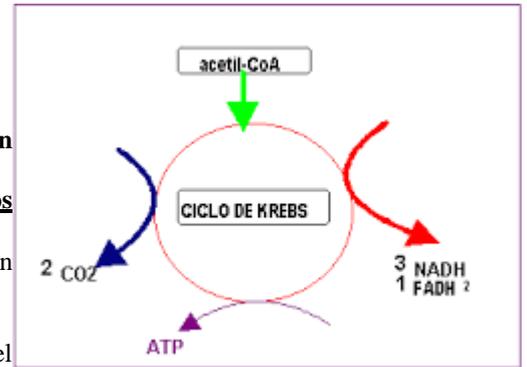
El **metabolismo** oxidativo de glúcidos, **grasas** y **proteínas** frecuentemente se divide en tres etapas, de las cuales, el ciclo de Krebs supone la segunda.

En la primera etapa, los carbonos de estas macromoléculas dan lugar a moléculas de acetyl-CoA de dos carbonos, e incluye las vías catabólicas de aminoácidos (p. ej. desaminación oxidativa), la beta oxidación de ácidos grasos y la glucólisis.

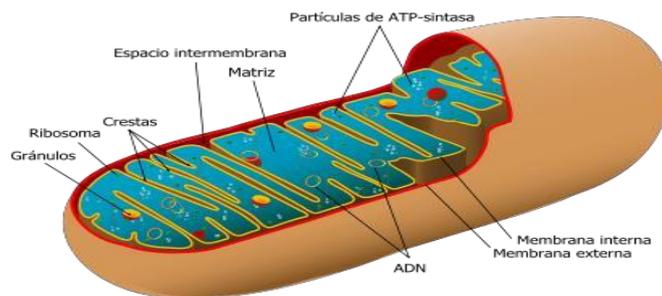
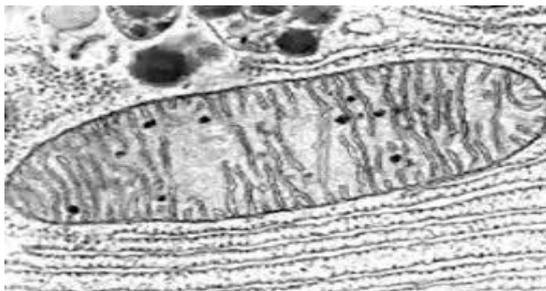
La tercera etapa es la fosforilación oxidativa, en la cual el poder reductor (NADH y FADH₂) generado se emplea para la **síntesis** de ATP según la **teoría** del acoplamiento quimiosmótico.

El ciclo de Krebs también proporciona precursores para muchas biomoléculas, como ciertos aminoácidos. Por ello se considera una vía anfibólica, es decir, catabólica y anabólica al mismo **tiempo**.

El Ciclo de Krebs fue descubierto por el alemán Hans Adolf Krebs, quien obtuvo el Premio Nobel.



¿Qué órgano aparece en la fotografía?. Realiza un dibujo basado en él e indica sus componentes estructurales y moleculares.



Se trata de una mitocondria, la cual está formada por dos membranas:

La membrana externa, una bicapa lipídica que contiene un 40% de lípidos, donde el colesterol es más abundante que en la membrana interna, y un 60% de proteínas, entre las cuales encontramos las porinas, que permiten la permeabilidad de la membrana

externa.

La membrana mitocondrial interna está formada por las crestas mitocondriales, en las cuales encontramos una serie de proteínas hidrófobas, como el ATP sintetasa, proteínas de la cadena respiratoria, enzimas de la B-oxidación de los ácidos grasos, enzimas de la fosforilación oxidativa y transferasas.

Después encontramos las partículas F elementales, en la cara externa de las crestas. Son complejos de ATP sintetasa y tienen una cabeza esférica o complejo F que es una proteína globular que podemos encontrar también en la membrana de los tilacoides de los cloroplastos y en la membrana plasmática de las bacterias

En cuanto a la matriz mitocondrial, tiene una concentración elevada de proteínas hidrosolubles, ya que el 50% es agua, y contiene:

Moléculas de ADN mitocondrial.

Moléculas de ARN mitocondrial.

Enzimas necesarios para la replicación, transcripción y traducción del ADN mitocondrial.

Enzimas implicados en el ciclo de Krebs y en la B-oxidación de los ácidos grasos.

Iones de calcio, fosfato y ribonucleoproteínas.

Por último, el espacio intermembranal, entre las membranas interna y externa, contiene enzimas que utilizan el ATP para fosforilar AMP u otros nucleótidos.

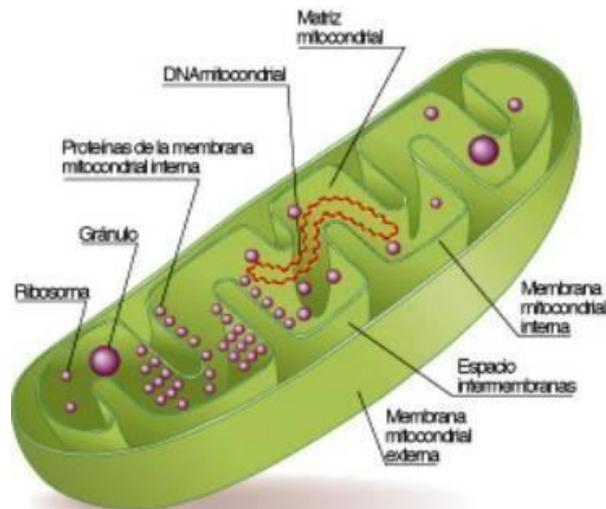
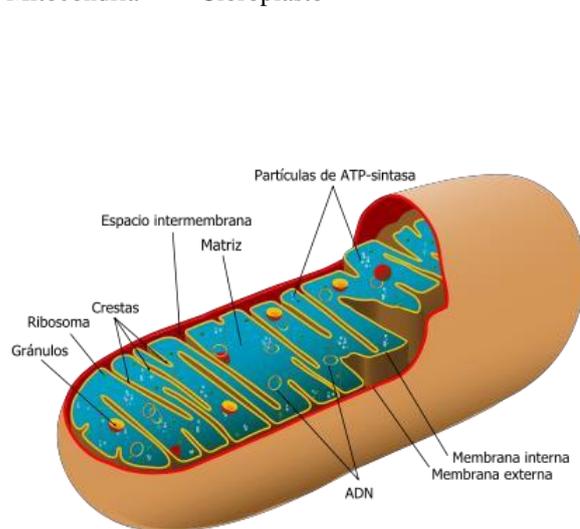
Identifica los orgánulos de la fotografía. Haz un esquema de estos orgánulos e indica la estructura de cada uno de ellos.



Mitocondria



Cloroplasto



Cita las funciones asociadas a cada uno de estos orgánulos y localízalas en sus estructuras.

¿Estos orgánulos tienen ADN y ribosomas?. ¿Qué significado tiene este hecho?

Los orgánulos representados son las mitocondrias y los cloroplastos. Ambos tienen ADN propio y ribosomas puesto que proceden de las relaciones de simbiosis con la célula primitiva depredadora eucariota (teoría de Lynn Margulis).

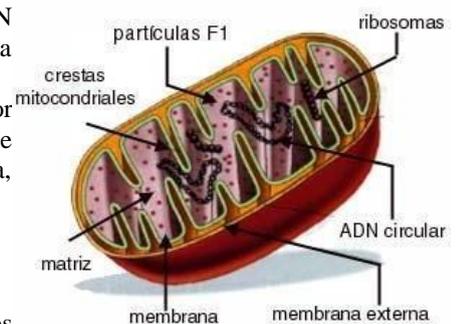
Estos orgánulos eran bacterias (células procariotas) que fueron ingeridas pero no digeridas por estas células primitivas eucariotas. Así, ambas especies establecieron una relación de beneficio mutuo y por eso tanto mitocondrias como cloroplastos tienen doble membrana, genoma propio que les permite sintetizar sus propias proteínas (ribosomas).

En cuanto a la mitocondria, observamos:

Las funciones de los diferentes complejos de la mitocondria, son:

El Ciclo de Krebs tiene lugar en la matriz mitocondrial, perteneciente al catabolismo celular.

De la cadena respiratoria, en el ciclo de Krebs se desprenden una serie de electrones. Los transportadores de electrones se localizan en la membrana interna y se organizan en tres complejos NADH deshidrogenasa, complejo enzimático citocromo B i C1, y el complejo



citocromo oxidasa.

La fosforilación oxidativa, tiene lugar en las partículas elementales F situadas sobre las crestas mitocondriales. La cabeza esférica o complejo F1 de esta partícula formada por ATP sintetasa, permite fosforilar el ADP y transformarlo en ATP.

La B-oxidación de los ácidos grasos, los enzimas de la cual se encuentran en la matriz mitocondrial.

Concentración de sustancias en la cámara interna, como proteínas, lípidos, colorantes, calcio, fosfatos y partículas virales.

En cuanto al cloroplasto, observamos:

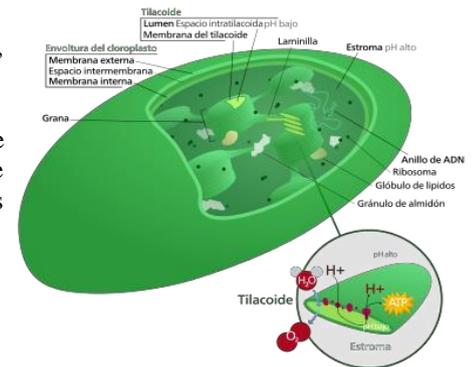
Vemos que está formado por una membrana externa e interna, los tilacoides (donde se realizan todos los procesos de fotosíntesis que requieren luz, la formación de ATP i de NADPH) y la matriz interna amorfa, donde encontramos los platoribosomas y los enzimas encargados de la fijación del carbono, como es el caso de la Rubisco.

Las principales funciones de los cloroplastos por tanto son:

La fotosíntesis, para la fijación del CO₂ y la formación de glúcidos.

La biosíntesis de los ácidos grasos.

La reducción de nitratos a nitritos.



Dibuja un esquema de un cloroplasto e indica el nombre de sus componentes:

Cita las funciones asociadas a los cloroplastos y localízalos en su estructura.

Funciones de los cloroplastos:

Fotosíntesis: En los tilacoides (fase luminosa), reacciones dependientes de la luz donde se fabrica ATP y NADPH reducido. En el estroma (fase oscura) donde se fija el dióxido de carbono y se consume ATP y el NADPH para formar glúcidos como la glucosa.

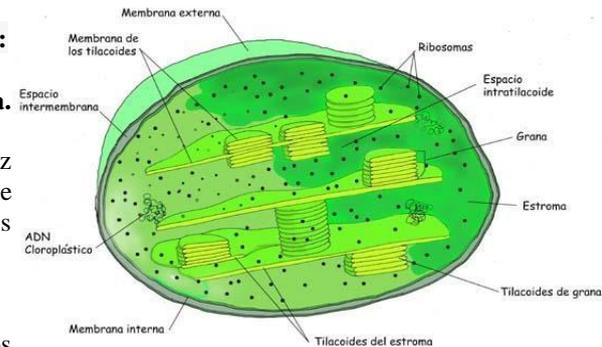
Biosíntesis ácidos grasos. Reducción de nitratos a nitritos

Los cloroplastos tienen ADN y ribosomas. ¿Qué significado tiene?

Tanto las mitocondrias como los cloroplastos son considerados como "Orgánulos

Semiautónomos" respecto del núcleo celular, porque ellos mismos tienen ADN, ARN y ribosomas, con un ADN de tipo circular como los de las bacterias. Este ADN le permite codificar proteínas propias de las mitocondrias. Ésto se debe a que ambos orgánulos fueron ingeridos por endocitosis y no digeridos, llegando a establecer relaciones simbióticas con la célula depredadora (eucariota primitiva, llamada urcariota).

Los cloroplastos surgen por simbiosis al ingerir una bacteria autótrofa fotosintética oxigénica, y las mitocondrias, una bacteria heterótrofa aerobia. La casi autonomía respecto del núcleo celular radica en que ellos mismos pueden sintetizar su propias proteínas estructurales y funcionales ya que poseen los elementos necesarios para hacerlo (ADN, ARN y Ribosomas).



Define qué es la fotosíntesis y escribe la ecuación del proceso.

Consiste en transformar la energía luminosa en energía química de enlace en moléculas orgánicas, tipo glucosa. La fotosíntesis es un proceso que consta de dos fases:

Fase lumínica o fotoquímica: depende de la luz. Se lleva a cabo en las membranas tilacoidales, los electrones del agua se utilizan para reducir el NADP⁺ a NADPH + H.

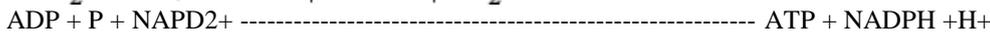
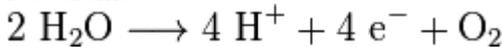
La energía liberada durante el transporte de electrones se utiliza para sintetizar el ATP (fotofosforilación).

Fase oscura: no depende de la luz. Se lleva a cabo en el estroma, aprovecha la energía del ATP y los electrones almacenados en el NADPH + H obtenidos en la fase lumínica para reducir el CO₂. Se obtienen biomoléculas orgánicas tipo glucosa de un alto poder reducir y de alto nivel energético.

La función de la fotosíntesis es crear materia orgánica a partir el CO₂, H₂O y de la luz solar y la realizan los organismos fotosintéticos.

BALANCE GLOBAL:

Fase diurna:



Fase nocturna:



Nombra y explica brevemente los factores que influyen en el proceso de la fotosíntesis.

Concentración de CO₂ ambiental: El rendimiento de la fotosíntesis aumenta cuanto mayor es la concentración de CO₂ hasta que la enzima rubisco (ribulosa-1,5-difosfato carboxilasa oxigenasa) se satura.

Concentración ambiental de O₂: el rendimiento de la fotosíntesis disminuye al aumentar la concentración de O₂ debido a que el O₂ actúa como un inhibidor competitivo de la rubisco y favorece la fotorrespiración.

Temperatura: a mayor temperatura, mayor rendimiento ya que la actividad enzimática aumenta. Sobrepasado un valor determinado de temperatura, la proteína comienza su desnaturalización disminuyendo su actividad enzimática.

Intensidad lumínica: a mayor intensidad lumínica, mayor rendimiento

Tipo de luz: por encima de 680 nm de longitud de onda (PSII) el rendimiento disminuye porque no se puede realizar el ciclo de Calvin, es decir, la fase oscura de la fotosíntesis, al no poder activar el fotosistema I, fuente de nuevos electrones que permitan fabricar NADPH reducido.

Importancia de la fotosíntesis en el mantenimiento de la vida sobre la Tierra.

Algunas de las características importantes asociadas a este proceso son:

En la fotólisis del agua, en la fase luminosa de la fotosíntesis, se libera accidentalmente oxígeno que es vital para los seres vivos aerobios.

La vida en la Tierra depende básicamente de la energía solar y casi todos los organismos vivos existentes dependen en última instancia del alimento producido por la fotosíntesis.

Proporciona un suministro abundante de alimentos a, prácticamente, todos los seres vivos: plantas, animales, protistas, hongos y bacterias.

Transforma la energía luminosa en energía química y orgánica necesaria para realizar las funciones de todo ser vivo. Gracias a los procesos naturales efectuados por la fotosíntesis se mantiene en equilibrio la cantidad de dióxido de carbono presente en la atmósfera.

El oxígeno liberado en la fotosíntesis permite la formación de la capa de ozono que nos protege de las radiaciones ultravioletas.

Explica la estructura del cloroplasto.

El cloroplasto de forma semejante a la mitocondria está rodeado por una doble membrana separadas por un espacio intermembranal. Las dos membranas son independientes y continuas y presentan características de composición diferentes (mayor contenido proteico la interior): la membrana externa es más permeable y la interna contiene proteínas de transporte específicas por ser mucho menos permeable.

La membrana interna no presenta crestas como las mitocondrias, los cloroplastos contienen un tercer juego de membranas (las membranas tilacoidales) que toman la forma de sacos aplanados, los tilacoides.

Los tilacoides se agrupan formando discos apilados, los grana, conectados por formaciones de membrana llamados lamelas

La membrana tilacoidal, que es impermeable a los iones, delimita un espacio interior llamado espacio tilacoidal donde se acumularán los protones que permitirán la formación de ATP por un proceso llamado fotofosforilación.

En las membranas tilacoidales se encuentran los sistemas fotosintéticos, complejos antena donde se sitúan los pigmentos fotosintéticos : clorofila y carotenoides (carotenos y xantofilas), encargados de capturar la luz del Sol. También se encuentra la cadena de transporte de electrones que permitirá el transporte de electrones desde el agua hasta el NADP reducido.

En los tilacoides se llevan a cabo todos los procesos de la fotosíntesis que requi (fotofosforilación) y la liberación de oxígeno.

Las membranas tilacoidales envuelven un espacio central llamado estroma que c solubles, entre ellos los responsables del ciclo de Calvin, que intervienen en la f fotosíntesis.

Haz un dibujo de un cloroplasto, señala sus partes y localiza las funciones a

Se realizará un dibujo del cloroplasto que incluya la membrana externa y la in ATP y NADPH) y que se apilan formando grana, el estroma (donde se realiza (donde se sintetizan proteínas propias del cloroplasto)

¿Qué compuestos se sintetizan en la fase luminosa de la fotosíntesis?. Indica del CO.2 ? Indica la localización intracelular de ambos procesos.

En la fase luminosa se sintetiza ATP, NADPH y se libera oxígeno molecular m cabo en las membranas tilacoidales del cloroplasto.

El proceso que permite la fijación del CO2 se llama ciclo de Calvin (fase oscura de la fotosíntesis). Durante este proceso se consume el ATP y el NADPH producidos en la fase luminosa de la fotosíntesis y se produce glucosa. Este proceso se realiza en el estroma del cloroplasto.

¿Por qué es necesaria la luz en el proceso de la fotosíntesis?

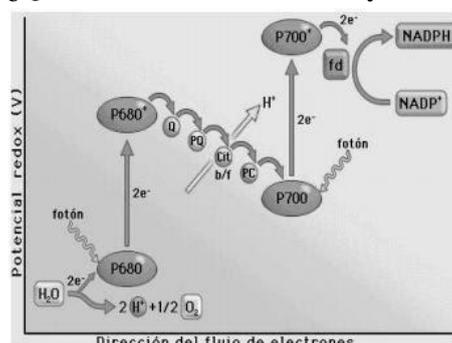
Para realizar la fase lumínica o diurna de la fotosíntesis explicada anteriormente.

En relación a la imagen:

¿Qué proceso representa?

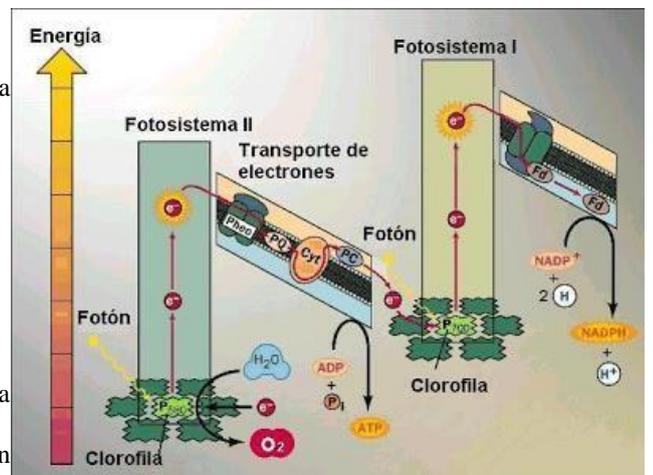
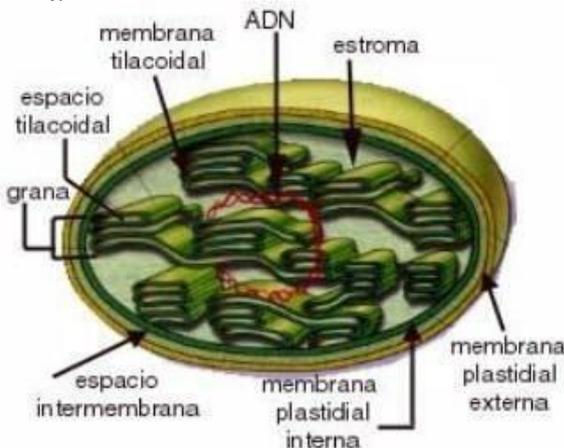
¿Cómo se genera ATP en este proceso?

¿Qué destino tienen el NADPH y el ATP sintetizados?



El alumno responderá que: Se trata de la fase luminosa de la fotosíntesis.

La energía que se libera en el transporte de electrones se utiliza para bombear protones en contra de gradiente desde el estroma al espacio tilacoidal del cloroplasto. Los protones vuelven al estroma a favor de gradiente a través de la ATP-sintasa y la energía que se libera se usa para sintetizar ATP.



NADPH y ATP se usan en la fase oscura de la fotosíntesis para sintetizar hidratos de carbono.

Explica, sirviéndote de un esquema, la morfología del cromosoma metafásico.

El cromosoma representa la máxima compactación de la cromatina. Gracias a esta compactación la longitud total de la molécula de ADN humana de 2,3 m, se reduce considerablemente haciendo posible el reparto equitativo del material genético.

Partes de un cromosoma:

Centrómero: divide al cromosoma en dos partes iguales o no, llamados brazos. **Cinetócoro:** son los puntos situados a ambos lados del centrómero desde los cuales se polimerizan los microtúbulos que intervienen en la separación de las cromátidas de los cromosomas durante la etapa de anafase.

Constricción secundaria: Estrechamiento que se sitúa cerca del telómero. Puede separar porciones de ADN llamadas satélites.

Telómero: son estructuras protectoras (secuencias de ADN muy repetidas al final de las cadenas) que impiden que se pierda información, al no poderse completar totalmente la replicación de las cadenas de ADN. La desaparición de estas estructuras es prueba del envejecimiento celular.

Satélites: porciones de ADN añadidas al cromosoma procedentes de otros cromosomas.

Bandas: son segmentos de cromatina que se colorean de forma distinta mediante colorantes específicos y permiten un registro del patrón de bandas de cada cromosoma para su identificación y estudio.

Dependiendo de la posición del centrómero hay cuatro tipos de cromosomas:

Explica la estructura y composición del núcleo interfásico.

Estructuralmente el aspecto del núcleo depende de la fase del ciclo celular en que se encuentre la célula. Se habla de núcleo interfásico cuando la célula no está en división y mitótico cuando se observan los cromosomas.

Los componentes del núcleo interfásico son:

Envoltura nuclear: formada por una doble membrana con poros que controla y regula la comunicación entre el citoplasma y el nucleoplasma. La membrana externa es similar a la membrana plasmática con ribosomas adosados y se comunica con el retículo endoplasmático rugoso. La membrana interna presenta proteínas de membrana que sirven de anclaje a los componentes de la lámina nuclear (capa densa de proteínas fibrilares de características semejantes a los filamentos intermedios del citoesqueleto).

Poros nucleares: orificios de 80 nm formados por el complejo del poro nuclear, estructura anular formada por dos grupos de 8 gránulos de ribonucleoproteínas. En su centro se sitúan ocho proteínas cónicas que dejan un canal de 10 nm que puede obturarse por una proteína central. Regulan el flujo de las subunidades ribosomales y pequeñas proteínas.

Nucleoplasma o carioplasma: medio interno del núcleo. Dispersión coloidal en forma de gel con proteínas fibrilares para fijar el nucleolo y la cromatina.

Nucleolo: de forma esférica sin membrana. Durante la división celular desaparece.

Terminada la telofase y desespiralizados los cromosomas, se vuelve a formar. Está formado por ARN y proteínas. En él se sintetizan el ARN nucleolar que se convertirá en los diferentes tipos de ARNr constituyentes de los ribosomas. Su tamaño es mayor en células que realizan una elevada síntesis de proteínas y que por tanto, necesitan un elevado número de ribosomas.

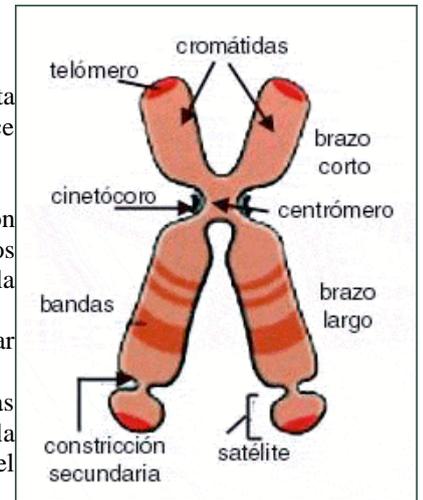
Cromatina: filamentos de ADN en distintos grados de condensación y proteínas. Forman ovillos cerca del nucleolo y la lámina media. La cromatina se forma a partir de los cromosomas descondensados cuando finaliza la división del núcleo. Se colorea mediante colorantes básicos. Puede presentarse en forma de heterocromatina (muy condensada y poco activa durante la interfase) y eucromatina (sin condensar y activa, es decir, puede ser transcrita).

¿Cuál es la función del nucleolo?

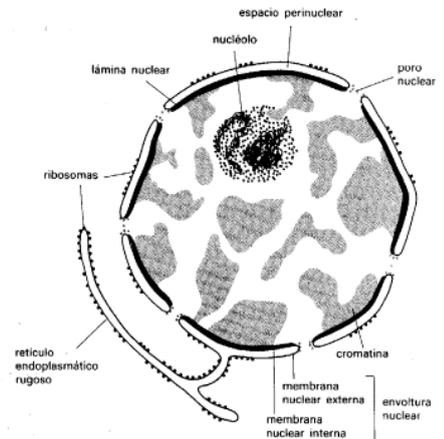
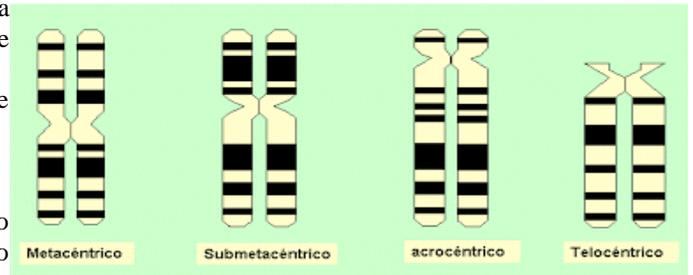
La función principal del nucleolo es la biosíntesis de ribosomas. En ellos se localizan las secuencias de ADN que codifican para los ARNr y las proteínas ribosomales. El ADN transcrito, ARN nucleolar, se fragmenta en trozos para formar los diferentes ARNr ribosomales. Otros genes serán transcritos a ARNm que posteriormente serán traducidos para formar las proteínas ribosomales.

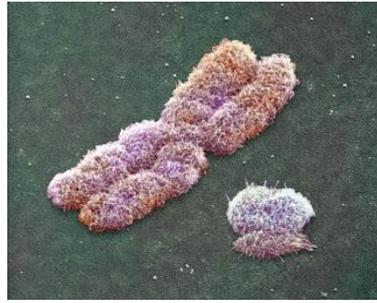
Los dos componentes ribosomales se acoplan en el nucleolo para formar las dos subunidades ribosomales por separado. Estas subunidades salen del núcleo atravesando la envoltura nuclear por los poros nucleares y llegan al citoplasma.

Cuando las dos subunidades se acoplan, el ribosoma se activa y traducirá los nuevos ARN mensajeros. En las células con una intensa síntesis de proteínas hay mayor cantidad de nucleolos para poder fabricar mayor número de ribosomas.



Clases de cromosomas por la posición del centrómero:





Define los siguientes términos:

Cromátida: La cromátida es cada una de las unidades longitudinales que forman un cromosoma. Es la molécula de ADN superenrollada (quinto grado de condensación y un grosor de 1400 nm) unida a su cromátida hermana (obtenida por replicación de la original que hace de molde).

Ambas cromátidas quedan unidas por el centrómero.

Cromosoma: Representa la máxima compactación de la cromatina. Esta alta compactación es la que permite el reparto equitativo del material genético a las células hijas durante la división celular. Los cromosomas están formados por diversos dominios estructurales en forma de bucles, estabilizados por un andamio de proteínas no histonas.

Centrómero: Divide el cromosoma en dos partes llamados brazos del mismo o diferente tamaño. Ocupa una posición variable, pero fija para cada uno de los cromosomas.

Los centrómeros contienen heterocromatina constitutiva, es decir, cromatina compactada y genéticamente inactiva en todas las células.

Según la posición del centrómero se clasifican los cromosomas en : metacéntricos, submetacéntricos, acrocéntricos y telocéntricos.

Haz un esquema que represente la morfología del cromosoma metafásico. ¿Qué diferencias hay con el cromosoma anafásico?

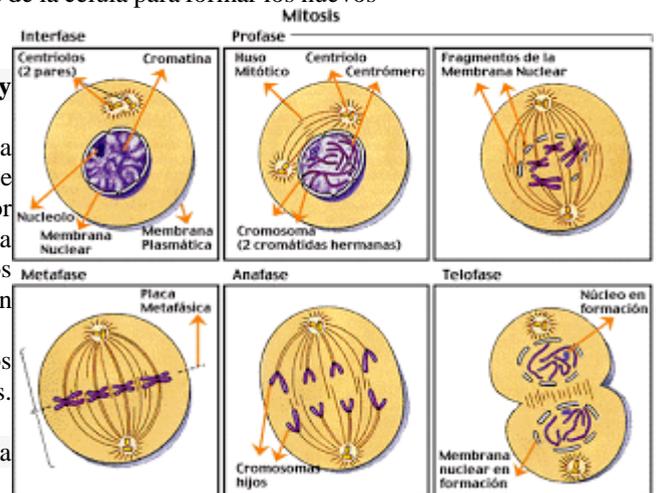
Las diferencias son: el cromosoma metafásico es el que se observa durante la metafase. Está formado por dos filamentos idénticos (cromátidas) que se disponen paralelos entre sí y están unidos por el centrómero. Una de las cromátidas será la molécula de ADN original del padre o madre que se utiliza como molde para fabricar la otra cromátida hija mediante el proceso de replicación.

El cromosoma anafásico es el que se observa durante la anafase. Está formado por un sólo filamento porque ya se han separado las cromátidas del cromosoma. Cada cromátida se dirige a uno de los polos de la célula para formar los nuevos núcleos.

Explica la relación que existe entre cromatina, cromosoma y cromátida.

La cromatina es un complejo de nucleoproteínas formado por la combinación del ADN con histonas, y es la sustancia que compone químicamente a los cromosomas. Cuando la cromatina se compacta por condensación en la Profase de la Mitosis o Meiosis da lugar a la formación de cuerpos visibles llamados cromosomas, entonces los términos cromatina y cromosomas se refieren a lo mismo, uno en estado amorfo (cromatina) otro en estado compacto (cromosomas).

Las cromátidas o brazos del cromosoma son uno de los elementos morfológicos que tienen en común todos los tipos de cromosomas. Cada cromátida está formada por sólo una molécula de ADN enrollada a la manera de espiral desde un extremo a otro.



Define los términos de: cromátida, cromosoma, centrómero y cinetocoro.

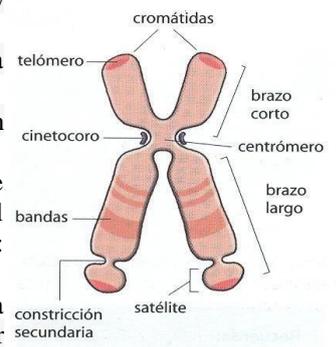
Cromátida: La cromátida es una de las unidades longitudinales de un cromosoma duplicado, unida a su cromátida hermana (copia de la anterior) por el centrómero, es decir, la cromátida es una molécula de ADN enrollada y condensada

Cromosoma: cada uno de los pequeños cuerpos en forma de bastoncillos en que se organiza la cromatina del núcleo celular durante las divisiones celulares (mitosis y meiosis).

Centrómero: es la construcción primaria. Es la zona por la que el cromosoma interacciona con las fibras del huso

acromático desde la profase hasta la anafase, tanto en mitosis como en meiosis, y es responsable de realizar y regular los movimientos cromosómicos que tienen lugar durante estas fases. Divide el cromosoma en dos brazos. Dependiendo de su posición se tienen diferentes tipos de cromosomas: metacéntricos, submetacéntricos, acrocéntricos y telocéntricos.

Cinetocoro: es una estructura proteica situada sobre los centrómeros de los cromosomas. Sobre esta estructura se anclan los microtúbulos del huso mitótico durante los procesos de división celular



(meiosis y mitosis).

El cinetocoro está localizado en una zona específica del cromosoma, el centrómero.

Es idéntico el material genético de dos cromosomas homólogos. ¿y de dos cromátidas hermanas?. Razona la respuesta.

Entre cromosomas homólogos el material tiene el mismo número y tipo de genes aunque pueden contener diferente información (alelos), por tanto, tiene que ser diferente ya que uno se hereda de la madre y otro del padre durante la fecundación.

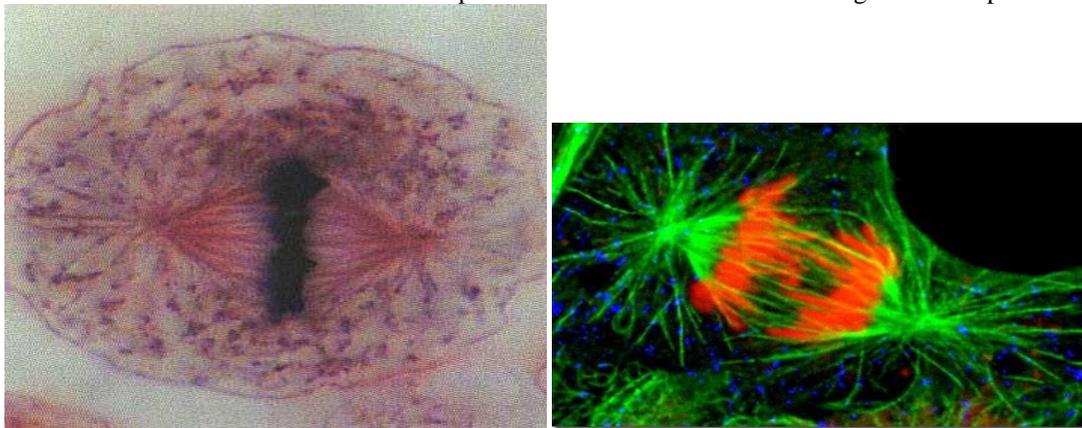
En cromátidas hermanas el material genético es idéntico a menos que haya habido algún error durante la replicación de éste durante la fase S del ciclo celular. Durante la mitosis una célula que tiene cromosomas con dos cromátidas se divide para dar origen a una célula con una sola cromátida.

Indica el papel de los centriolos en la división celular.

Durante la fase G₂, el par de centriolos se replica y se inicia la condensación de la cromatina preparándose para iniciar la mitosis o meiosis. Durante la mitosis o meiosis cada par de centriolos (diplosoma) se separa y se dirige a cada uno de los polos de la célula donde se encargará de la formación del huso mitótico por polimerización de los microtúbulos. Algunos de los microtúbulos forman fibras continuas que enlazarán un diplosoma de un polo con el del polo opuesto, otras fibras de huso son discontinuas que unirán cada par de centriolos con los cinetócoros de los cromosomas que se terminarán por situar en el centro de la célula formando la placa ecuatorial en la metafase.

Durante la anafase las fibras discontinuas se irán despolimerizando de manera que provocarán la separación de las cromátidas de los cromosomas en caso de la mitosis o mitosis II de la meiosis o de cada uno de los cromosomas homólogos durante la mitosis I de la meiosis.

Durante la anafase las fibras se habrán despolimerizado totalmente con la consiguiente desaparición del huso mitótico



Explicar las diferencias que hay entre los conceptos siguientes:

Ciclo celular y división celular:

El ciclo celular es el conjunto de cambios que se observan en la célula desde que se ha formado por división celular de otra célula anterior hasta que se divide para dar lugar a nuevas células hijas. Su duración varía entre unas pocas horas y algunos años, según el tipo de célula.

El ciclo celular comprende las etapas: G₁, S, G₂ y M.

La fase M es la de división celular. Se lleva a cabo en células animales y vegetales y consta de dos procesos: La cariocinesis en la que se produce la división del núcleo para dar lugar a dos nuevos núcleos. En esta fase se realiza el reparto equitativo de las cromátidas de los cromosomas (una de las dos cromátidas a cada uno de los polos) y la citocinesis es el reparto del citosol de forma igual o desigual. El objeto de la división celular por mitosis es formar dos células hijas con idéntico material genético. El de la meiosis es formar cuatro células diferentes con la mitad del material genético.

Tanto la mitosis como cada uno de los repartos de la meiosis consta de cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase.

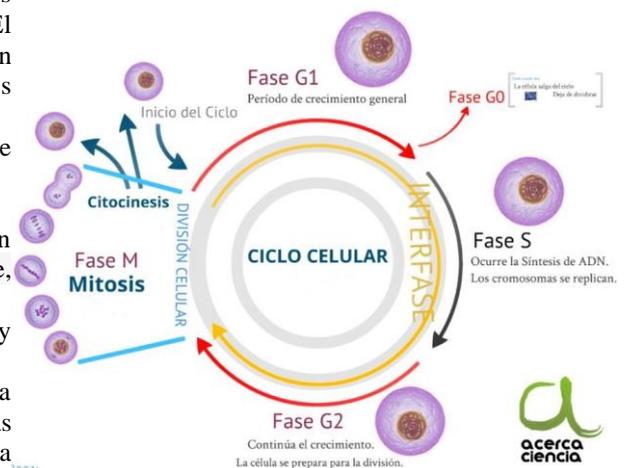
Mitosis i cariocinesis

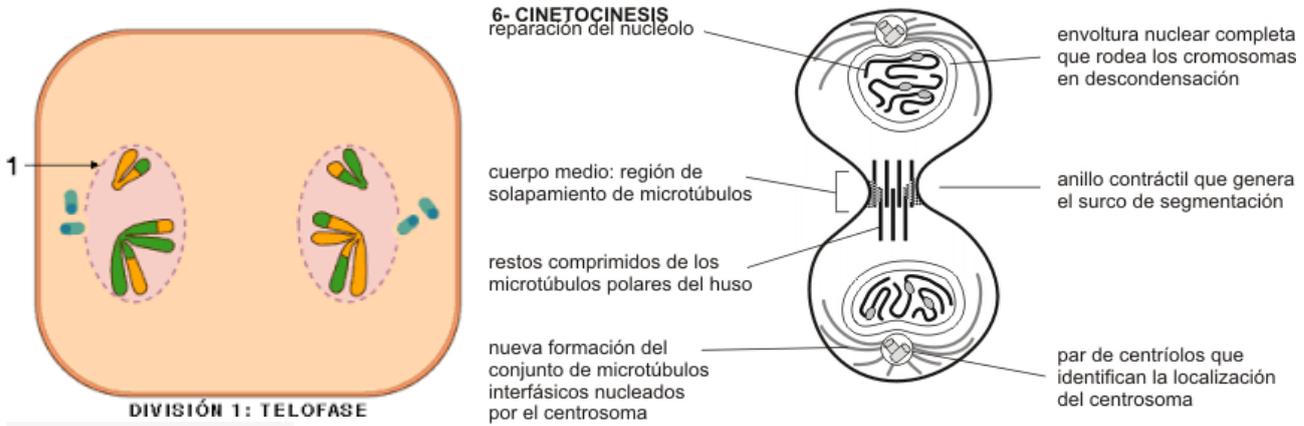
El objeto de la división celular por mitosis es formar dos células hijas con idéntico material genético. La mitosis consta de cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase.

La división celular por mitosis se lleva a cabo en células animales y vegetales y consta de dos procesos:

La cariocinesis es el que se produce la división del núcleo para dar lugar a dos nuevos núcleos. En esta fase se realiza el reparto equitativo de las cromátidas de los cromosomas (una de las dos cromátidas del cromosoma a cada uno de los polos).

La citocinesis es la que se produce el reparto del citosol de forma igual o desigual.





DIVISIÓN 1: TELOFASE

Centrómero i cinetócoro.

El centrómero divide al cromosoma en dos partes o brazos situándose en una posición variable pero fija para cada uno de los cromosomas. El centrómero contiene heterocromatina constitutiva, es decir, cromatina compactada y genéticamente inactiva en todas las células. A un lado y al otro y sobre cada una de las dos cromátidas, se localiza una estructura de naturaleza proteica llamada cinetócoro, que representa los puntos desde los cuales se polimerizan los microtúbulos discontinuos que intervienen en la separación de las cromátidas de los cromosomas durante la anafase de la mitosis y de la mitosis II de la meiosis. Por cada centrómero el cromosoma presenta dos cinetócoros.

Si la mayoría de las células pueden dividirse por mitosis ¿por qué es necesaria la meiosis?

La meiosis es necesaria para aumentar la diversidad genética de los individuos de una población. Cada individuo de una pareja con reproducción sexual es de sexo diferente y de información genética también diferente porque al realizar el sobrecruzamiento el reparto al azar de los cromosomas homólogos, el reparto al azar de las cromátidas nuevas y paternas y las mutaciones génicas, cromosómicas o genómicas al azar aseguramos que las células descendientes sean distintas a las paternas. Si no hubiese meiosis, no habría esta fuente de diversidad genética y no serían posibles los procesos evolutivos. La meiosis es imprescindible para fabricar células especiales llamadas gametas con la mitad de la información genética propia de la especie (haploides) para que tras la fecundación (unión de gametos de ambos sexos) se forme un cigoto diploide, a partir del cual por sucesivas mitosis se formará un nuevo individuo diploide.

Explica los fenómenos asociados a la meiosis y el significado que tienen.

La meiosis es un tipo de división celular que tiene como finalidad fabricar células haploides, llamadas gametos, con la mitad del contenido de ADN que las células somáticas del individuo para llevar a cabo la reproducción sexual y la formación de nuevos individuos diploides diferentes a los padres.

Los procesos son:

A partir de una célula diploide mediante la gametogénesis (espermatogénesis en el caso del hombre y ovogénesis en el caso de la mujer) se obtienen cuatro células haploides diferentes entre sí. En el hombre las cuatro células sobreviven, produciendo 200 millones de espermatozoides cada día. En la mujer cada 28 días se formarán cuatro células de las que sólo sobrevive una, llamada óvulo.

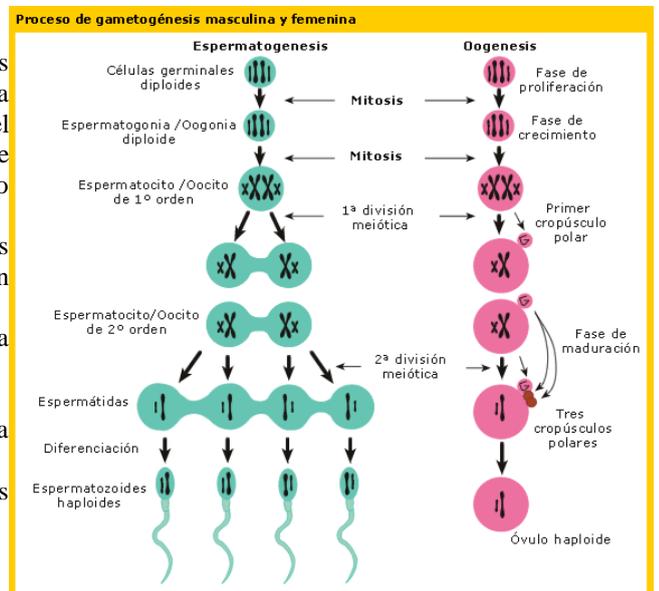
La recombinación genética o intercambio de fragmentos de cromátidas entre cromosomas homólogos permite generar nuevas cromátidas, con diferente información genética a la de los padres.

El reparto al azar de los cromosomas homólogos, uno de cada pareja a uno de los polos y el otro al otro polo.

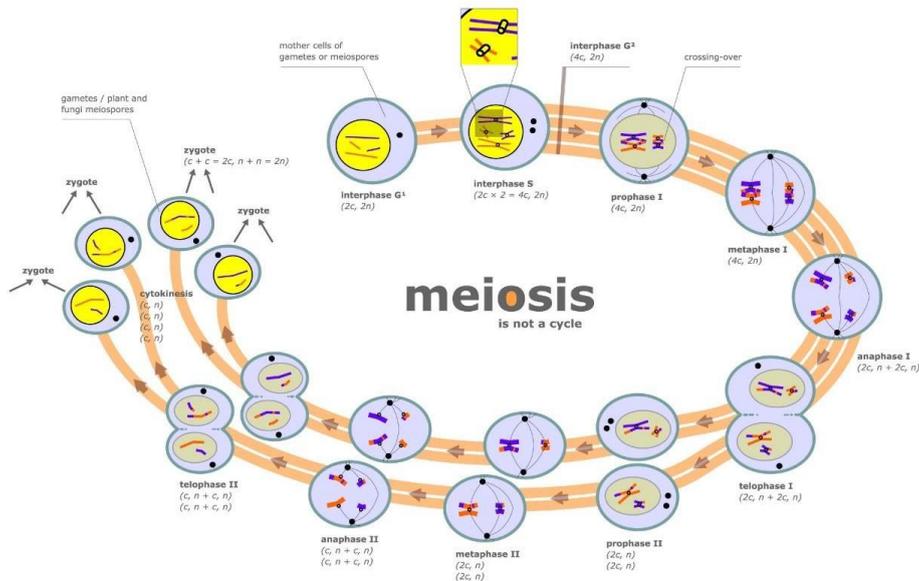
Reparto al azar de las cromátidas de los cromosomas.

La unión al azar de dos individuos de sexo diferente con distinta información genética.

La unión al azar de uno de los 300 millones de espermatozoides liberados en una eyaculación con el óvulo de la mujer.



El significado biológico de todo ello es una mezcla de los caracteres de los progenitores, hecho que proporciona una gran variabilidad genética en la descendencia, que puede resultar beneficiosa para que los organismos puedan mejorar su adaptación al



medio y aumentar su capacidad de reproducción y supervivencia.

Cita las principales diferencias entre la mitosis y la meiosis.

La *mitosis* interviene en el crecimiento de los seres vivos pluricelulares y en la reproducción asexual de los organismos. Es un proceso de división celular mediante el cual a partir de una célula madre se forman dos células hijas con idéntica dotación cromosómica y genética que la célula progenitora.

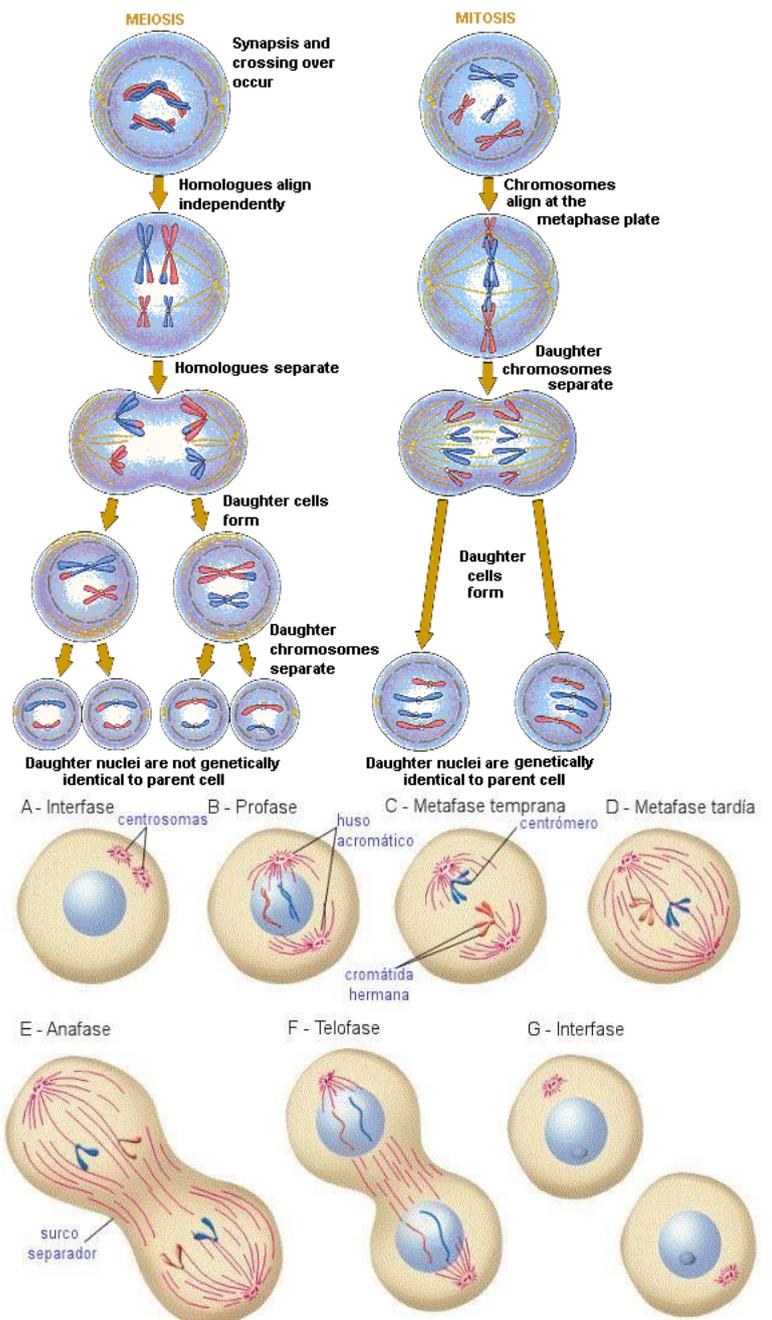
La meiosis tiene lugar en todos los ciclos biológicos en los cuales se produce la reproducción sexual. En este tipo de división celular se forman células especiales haploides (n), llamadas gametos (óvulos en la mujer, espermatozoides en el varón) a partir de una célula diploide (2n)

En el caso del ser humano todas las células se dividen por mitosis, con excepción de las células sexuales que lo hacen por meiosis.

En la mitosis las células progenitoras pueden ser haploides o diploides. Éstas al dividirse darán lugar a dos células con idéntica dotación cromosómica que ella.

En la meiosis la célula progenitora es diploide. La división por meiosis de una de estas células da lugar a cuatro células haploides con la mitad de la información genética y genéticamente diferentes entre sí y diferentes de la célula progenitora. El proceso de formación de gametos se llama gametogénesis y tiene lugar en las gónadas sexuales masculinas (testículos) o femeninas (ovarios).

Identifica cada una de las fases del proceso representado en las imágenes y ordénalas temporalmente.



Explica con detalle las fases indicadas

E: ANAFASE: Las dos cromátidas de cada cromosoma

inician, de forma simultánea, un movimiento de separación hacia cada uno de los polos arrastradas por los microtúbulos cinetocóricos, que se acortan por despolimerización. La separación de ambas cromátidas se inicia por el centrómero y de forma sincronizada en todos los cromosomas de la placa metafásica. Los microtúbulos polares se alargan por polimerización y separan, cada vez más, a los polos del huso acromático.

La anafase concluye cuando las cromátidas han llegado a cada uno de los polos.

D: METAFASE: Los cromosomas alcanzan el máximo grado de condensación. El huso acromático está formado extendiéndose entre los dos polos de la célula. Los microtúbulos cinetocóricos empujan a los cromosomas lenta y progresivamente hasta situarlos en el plano medio del huso acromático formando la placa ecuatorial o metafásica. Los centrómeros se colocan perpendicularmente al eje formado por los dos pares de centriolos, de manera que cada una de las cromátidas que forman el cromosoma metafásico queda orientado hacia uno de los polos.

Explica la diferencia entre la mitosis y la primera división meiótica.

La diferencia es que en la mitosis sólo es un cromosoma de cada tipo el que se sitúa en el centro de la célula formando la placa ecuatorial al final de la metafase.

Durante la anafase son las cromátidas del cromosoma las que se separan dando lugar a dos grupos de cromátidas en cada polo iguales en número e información genética.

Durante la primera división meiótica los cromosomas homólogos se aparean formando las tétradas (parejas de cromosomas homólogos) que intercambian fragmentos de cromátidas y por tanto de información genética.

Los nuevos cromosomas formados al final de la metafase todavía unidos por algunos puntos llamados quiasmas formarán la placa ecuatorial al final de la metafase I. Durante la anafase I se separan cromosomas enteros, cada uno de la pareja, al azar, a cada polo, formando al final de la telofase dos conjuntos de cromosomas diferentes con distinta información genética

Representa en un esquema el ciclo celular e indica qué pasa en cada una de sus fases.

Interfase, es la fase más larga del ciclo; ocupa casi el 95% del mismo.

Transcurre entre dos mitosis y comprende las siguientes etapas:

Fase G1 (Gap 1) : Esta primera fase del ciclo celular es el período que transcurre entre el final de la mitosis y el inicio de la síntesis de ADN. En ella tienen lugar el crecimiento de la célula y la síntesis de proteínas y ARN. En ella la célula alcanza un tamaño semejante al de la célula adulta. Si la célula no vuelve a entrar en división, entra en una fase llamada G0 características de las células diferenciadas que han perdido la capacidad de reproducirse para siempre.

Ejemplo: neuronas, fibras musculares, etc.

Fase S: En esta segunda fase del ciclo se duplica el material genético mediante el proceso de replicación del ADN y la síntesis de nuevas histonas y otras proteínas no histonas. Ambas formarán las nucleoproteínas de la nueva cromatina.

Al finalizar la fase S, el núcleo contiene el doble de proteínas nucleares y ADN.

Fase G2 (Gap 2): En esta fase continúa el crecimiento celular y la síntesis de proteínas y ARN. Se observan importantes cambios en la estructura celular que indican el principio de la división celular. Esta fase acaba cuando los cromosomas comienzan a condensarse a principios de la fase M.

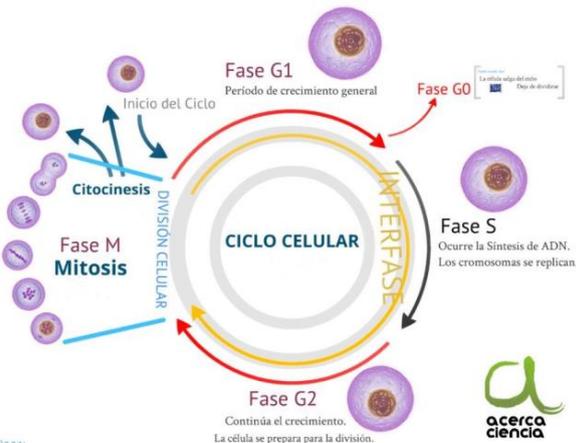
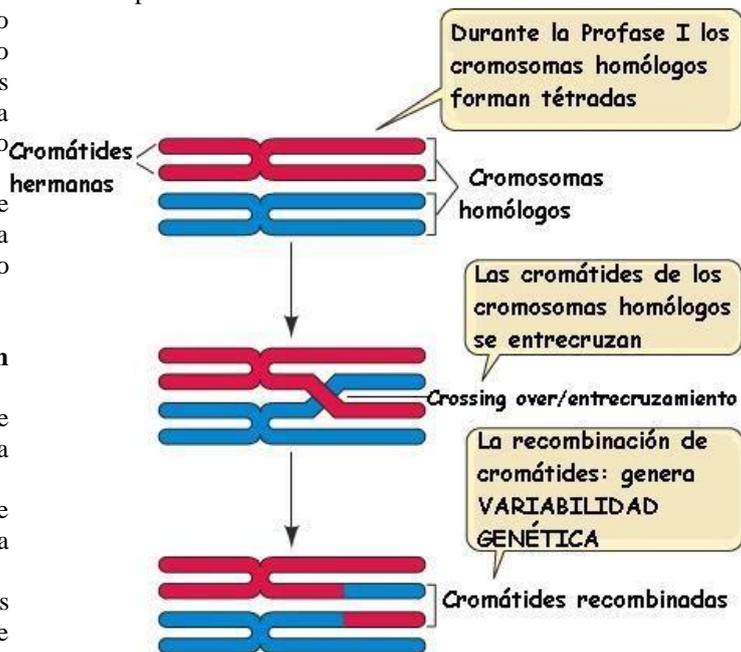
Mitosis: Corresponde a la fase M del ciclo celular. En esta fase la célula progenitora se divide y da lugar a dos células nuevas hijas. El proceso se subdivide en las siguientes etapas: Cariocinesis (que comprende las fases: profase, metafase, anafase y telofase) y la citocinesis.

¿En qué se diferencian la profase de la mitosis de la profase I de la meiosis?

En una célula diploide en la profase de la mitosis la cromatina de la interfase termina su condensación formando las cromátidas, las cuales se agrupan (la molécula de ADN y su copia) formando $2n$ cromosomas individuales, que posteriormente en la anafase se dividirán en dos grupos al azar de $2n$ cromátidas. Cada uno de estos dos grupos formará la cromatina de los núcleos de las dos células hijas

En cambio, la profase I de la meiosis es mucho más larga diferenciándose cinco fases (leptótena, zigótena, paquítena, diplótena y diacinesis) donde la cromatina se condensa formando los $2n$ cromosomas que se agruparán formando parejas de cromosomas homólogos (n tétradas, cada una con cuatro cromátidas, dos maternas, la original y su copia y dos paternas) unidas por algunos puntos llamados quiasmas.

En la fase paquítena se produce la recombinación genética o crossing-over (intercambio de fragmentos de ADN entre cromátidas



homólogas).

Durante la anafase se separarán cromosomas homólogos, permaneciendo por momentos unidos en los puntos donde se ha producido sobrecruzamiento (quiasmas) formando dos grupos al azar de n cromosomas. En cada grupo sólo hay uno de los cromosomas de la pareja de cromosomas homólogos (tetrada).

¿Cuál es el significado biológico de la meiosis?

La meiosis tiene una importancia biológica fundamental en los organismos que se reproducen sexualmente puesto que es el proceso por el que se fabrican los gametos (células reproductoras). En la reproducción sexual, dos gametos, procedentes de sexos diferentes, se unen para formar una célula huevo o cigoto.

Si los gametos tuviesen el mismo número de cromosomas que las restantes células, cuando se uniesen mediante el proceso de fecundación formarían un cigoto con el doble de cromosomas característico de la especie. El resultado sería que el número de cromosomas se duplicaría en cada generación. Para evitar esto, los organismos con reproducción sexual producen los gametos, mediante la meiosis, proceso que permite reducir el número de cromosomas a la mitad.

Es una fuente inagotable de variabilidad genética. La unión al azar de dos gametos haploides, uno masculino y otro femenino, se llama fecundación y determina la formación de una célula diploide (cigoto), que agrupa el material genético de ambos progenitores. Como consecuencia de la meiosis, los hijos son genéticamente diferentes de sus progenitores.

Durante la mitosis I se produce el reparto al azar de las parejas de cromosomas homólogos (uno paterno y el otro materno).

Mediante el sobrecruzamiento entre los cromosomas homólogos que se produce durante la profase I de la meiosis, tiene lugar la recombinación genética o intercambio de fragmentos entre cromátidas de las parejas de cromosomas homólogos. Finalmente el reparto al azar de las cromátidas durante la anafase II de la meiosis asegura que los gametos haploides fabricados, contengan toda la información genética diferente.

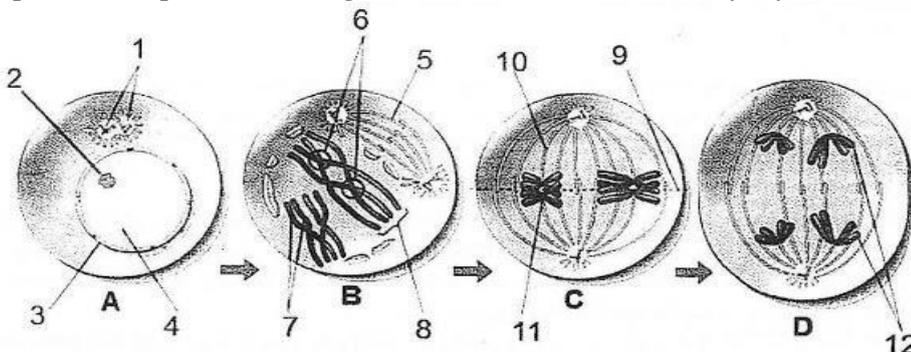
Esta variabilidad genética es muy importante en el proceso evolutivo de las especies.

¿Es idéntico el material genético de los dos cromosomas homólogos?. ¿Y el de las dos cromátidas hermanas? Los dos cromosomas homólogos no contienen la misma información genética porque uno de los cromosomas de la pareja procede de la madre y el otro del padre. Aunque contienen los mismos genes pueden presentar diferentes alelos y por tanto informaciones distintas.

En cambio, las cromátidas hermanas presentan la misma información ya que una de las cromátidas es la copia por replicación del ADN de la otra, siempre y cuando no se cometan errores en la replicación o no sean cromátidas recombinantes, en cuyo caso la nueva cromátida formada, contendrá parcialmente información genética de la cromátida homóloga.

Observa la siguiente figura y contesta a las preguntas:

¿Qué proceso se representa en la figura?. Identifica las fases A, B, C y D y las estructuras numeradas 1 y 2.

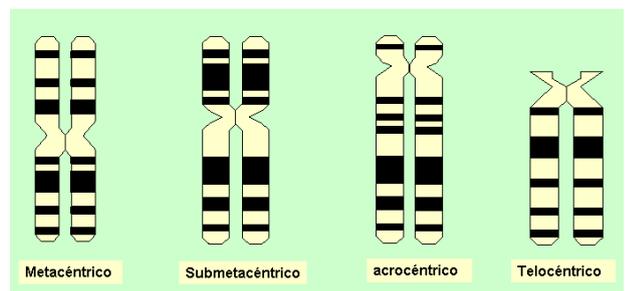


- La mitosis
- Duplicación del centrosoma
- Nucleolo.
- Membrana nuclear.
- Cromatina.
- Huso mitótico.
- 6 .Quiasmas.
- Cromátidas.
- Tétrada.
- Placa ecuatorial.
- Huso mitótico.
- Cinetócoro.
- Cromosomas homólogos.
- Interfase.
- B .Profase I.
- C .Metafase I.
- D. Anafase I.

Explica los siguientes conceptos:

Ciclo celular: es el conjunto de cambios que sufre una célula desde que se ha formado, por división de una célula progenitora, hasta que se

Clases de cromosomas por la posición del centrómero:



divide para dar origen a dos nuevas células hijas.

Comprende las fases G1 (G0), S, G2 y M.

División celular: Es la fase M del ciclo celular durante la cual la célula reparte el material genético para formar dos núcleos hijos (Cariocinesis) y posteriormente se reparte el citosol (Citocinesis) para formar células hijas. La división celular puede ser por mitosis o por meiosis.

Mitosis: Tipo de división celular por la que se forman dos células hijas idénticas a la progenitora. Proceso que permite el crecimiento del individuo o la reposición de células en los tejidos.

Citocinesis: Es una etapa de la mitosis posterior a la cariocinesis en la que se produce el reparto equitativo o no del citosol entre ambas células.

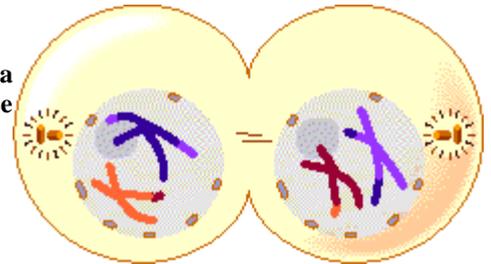
Centrómero: Es la parte del cromosoma que une las cromátidas del cromosoma y que permite dividir el cromosoma en dos partes o brazos. Dependiendo de su posición en el cromosoma tenemos cromosomas: metacéntricos, submetacéntricos, Cinetócoro: cada centrómero consta de dos cinetócoros, uno en cada cromátida. Es el lugar donde se unen cada una de las cromátidas con las fibras del huso mitótico discontinuas, característica que permite durante la anafase de la mitosis separar las cromátidas del cromosoma y dirigir las hacia cada uno de los polos de la célula.

La siguiente figura representa una célula somática $2n=4$ cromosomas de una especie animal: ¿Se trata de una célula en mitosis o en meiosis? ¿En qué fase se encuentra? Razona la respuesta.

Una célula en metafase mitótica

Una célula en periodo G1

Una célula en la profase de la segunda división meiótica



El dibujo representa un proceso de división celular:

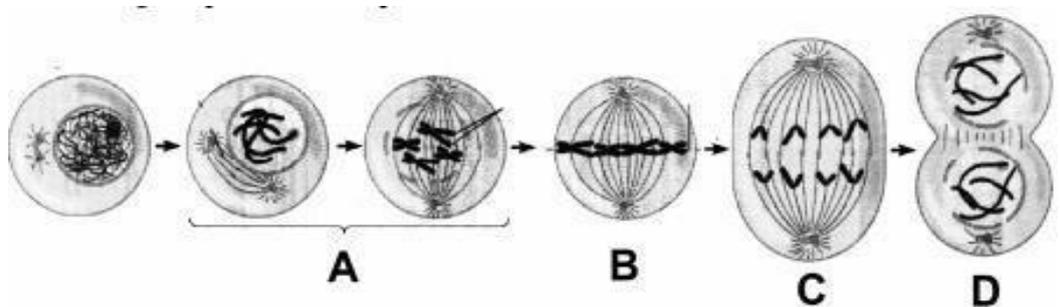
¿Qué proceso es? ¿En qué tipo de células tiene lugar? Cita las fases del proceso de la figura e identifícalas con las letras del dibujo (2 puntos).

En el proceso de la figura, ¿son idénticos los cromosomas de las células hijas a los de la madre? ¿Por qué?

¿Por qué?

¿Qué diferencia existe entre cariocinesis y citocinesis?

¿Podría realizarse la meiosis en células haploides? ¿Por qué?



El proceso representado en el dibujo es la mitosis. Se dividen así las células somáticas. Las diferentes fases de la mitosis son: A Profase; B Metafase; C Anafase; D Telofase.

En la mitosis los cromosomas de las células hijas son idénticos a los de la célula madre, porque no existe intercambio genético entre los cromosomas homólogos.

La cariocinesis es la división del núcleo mientras que citocinesis es la división del citoplasma.

En células haploides no podría realizarse la meiosis porque esta conduce a la reducción de la dotación genómica.

Definición de enzima

Los enzimas son generalmente proteínas que catalizan de forma específica determinadas reacciones bioquímicas uniéndose a la molécula de sustrato específico transformándolo en producto

La región del enzima donde se acopla el sustrato es el centro activo del enzima. La unión del enzima y el sustrato implica un reconocimiento espacial. Para cada sustrato y proceso químico a realizar se necesita un enzima específico diferente, razón por la cual hay una gran variedad de enzimas.

Los enzimas disminuyen la energía de activación y aceleran las reacciones bioquímicas, no alteran el signo ni la cantidad de energía libre liberada en el proceso, ni alteran el equilibrio. Al terminar la reacción quedan libres y pueden intervenir de nuevo en el proceso.

Explica el significado de:

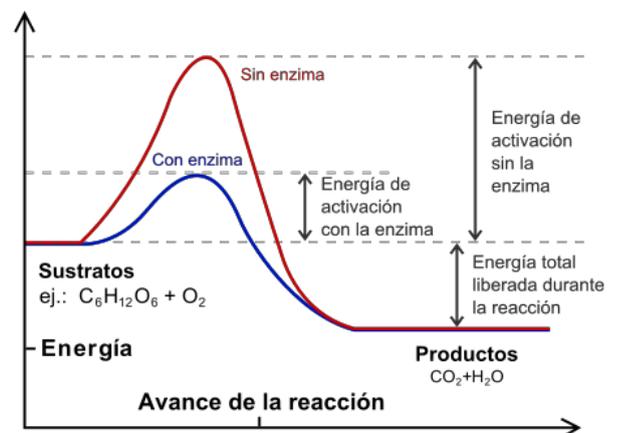
Complejo enzima-sustrato: es la unión del sustrato al centro activo del enzima. La formación de este complejo es imprescindible para que la reacción química pueda realizarse. Al terminar el proceso químico se obtiene el producto y se libera el enzima inalterado

Centro activo del enzima: Es la región del enzima donde se acopla el sustrato. Esta unión implica un reconocimiento espacial, es decir, específico.

Cofactor: Las holoenzimas son enzimas que contienen una parte de proteína (apoenzima) y otros tipos de moléculas de naturaleza no proteica (cofactor) de las que depende su actividad biológica.

Los cofactores pueden ser: sales minerales o moléculas orgánicas complejas.

Las moléculas orgánicas complejas pueden unirse a la apoenzima débilmente, entonces se llaman coenzimas, o se llaman grupo



prostético cuando se unen a la apoenzima mediante enlaces covalentes.

l d) Inhibición competitiva: El inhibidor y el sustrato compiten por el centro activo del enzima impidiendo la unión del sustrato al centro activo. El sustrato e inhibidor competitivo tiene una alta semejanza estructural. La unión del inhibidor al centro activo impide el acoplamiento del sustrato disminuyendo la velocidad de la reacción.

¿Qué es el ATP?. Explica su estructura e indica algunos procesos en los que esta molécula es imprescindible. Es un ribonucleótido fundamental en la utilización de la energía química de enlace para todos los seres vivos. Está formado por una base nitrogenada, la adenina, unida al carbono 1' de una aldopentosa, llamada ribosa, mediante enlace N-glucosídico y que en su carbono 5' tiene enlazados tres grupos fosfatos mediante enlaces fosfodiéster.

El ATP se produce en la fotofosforilación (fase luminosa de la fotosíntesis) o la fosforilación oxidativa (fase final de la respiración célula aerobia) y los acoplamientos energéticos de las rutas catabólicas. Se consume por muchos de los enzimas que intervienen en los acoplamientos energéticos de las rutas anabólicas.

De los tres enlaces fosfodiéster que tiene esta molécula, el segundo y el tercero son ricoenergéticos. Liberan gran cantidad de energía cuando se rompen y se necesita gran cantidad de energía para formarlos.

Es la moneda energética celular. Es el eslabón entre los procesos catabólicos, liberadores de energía química que se almacena en los enlaces fosfodiéster ricoenergéticos del ATP y de los anabólicos cuando se rompe alguno de estos enlaces ricoenergéticos. La energía liberada es de 7,3 Kcal/mol.

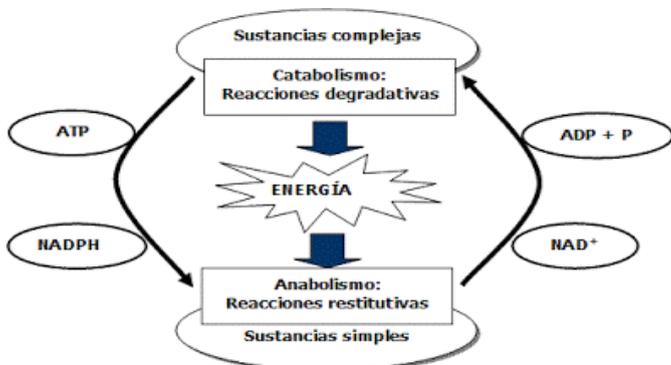
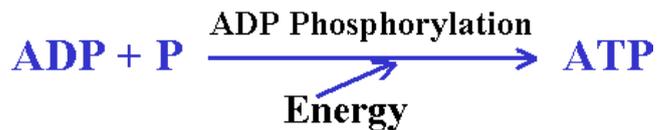
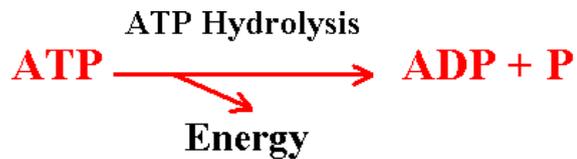
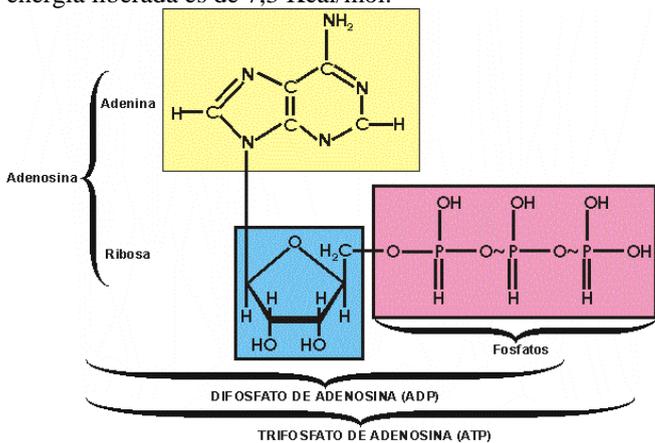


Figura 2.2. Interdependencia anabolismo-catabolismo.

Definición de enzima. Cita las propiedades que permiten considerar a los enzimas como catalizadores.

Los enzimas son proteínas que aceleran la velocidad de reacción de determinados procesos químicos de forma específica, reconociendo y uniéndose a la molécula que actúa como sustrato transformándolo en producto. Otros catalizadores biológicos que no son proteínas son las riboenzimas que son de naturaleza ribonucleoproteica.

Sus características como catalizadores son:

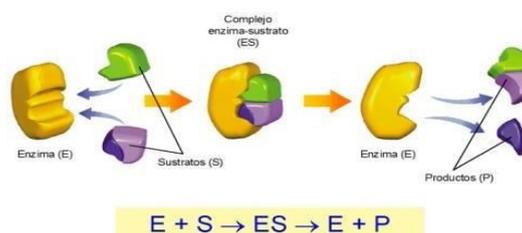
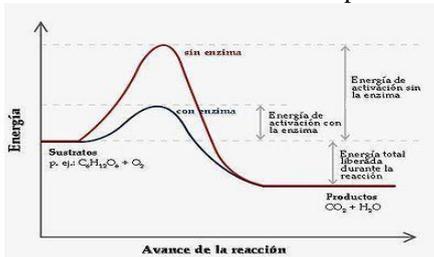
Disminuyen la energía de activación del proceso en que intervienen, es decir, aumenta la velocidad de las reacciones bioquímicas.

No alteran ni el signo ni la cantidad de energía libre de la reacción, sólo aumenta su velocidad.

No modifican el equilibrio de la reacción, sino que aceleran la llegada a ese equilibrio.

Al terminar la reacción quedan libres sin alterarse. Como cualquier otro catalizador pueden actuar de nuevo de forma reiterativa.

Son enormemente específicas. Los enzimas sólo se unen a un tipo de sustrato. El modelo de unión es de mano - guante. La conformación del enzima se acopla a la estructura del sustrato que reconoce.



Las enzimas son importantes moléculas que intervienen en el metabolismo celular

Define el concepto de catálisis enzimática;

¿Qué es el centro activo de una enzima?;

Cita dos factores que afectan a la actividad enzimática;

Nombra dos tipos de coenzimas

El alumno contestará:

La catálisis enzimática es el proceso por el que las enzimas aceleran las reacciones metabólicas

Es una zona de la enzima que posee estructura tridimensional determinada donde se produce la unión enzimasustrato necesaria para la catálisis enzimática.

Factores que afectan a la actividad enzimática son: la temperatura, el pH, la concentración de sustrato, los activadores, los inhibidores, etc.

Ejemplos de coenzimas son: Coenzima Q, NADH,.....

Define qué son procesos catabólicos y anabólicos. Pon algún ejemplo de cada proceso.

Catabolismo: es el metabolismo de degradación oxidativa de moléculas muy reducidas y cargadas de energía, las cuales al romper sus enlaces liberan energía (reacciones exergónicas) y permiten formar ATP y compuestos inorgánicos sencillos. Ejemplo: catabolismo de la glucosa (glicólisis, oxidación del pirúvico, Ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa).

Anabolismo: es el metabolismo de síntesis de compuestos orgánicos complejos que requieren energía suministrada por el ATP obtenido en los procesos catabólicos (anabolismo heterótrofo) o la fuente primaria de energía (solar, reacciones redox), del medio (anabolismo autótrofo). Ejemplo: Gluconeogénesis, biosíntesis de proteínas, síntesis de ácidos grasos. Define qué son procesos catabólicos y anabólicos. Pon algún ejemplo de cada proceso.

En los seres vivos hay dos tipos principales de procesos metabólicos, como dos caminos diferentes; en uno se construye y en el otro se destruye, se degrada.

Estos procesos se llaman anabolismo y catabolismo, y están relacionados entre sí.

Los procesos anabólicos son procesos metabólicos de construcción, en los que se obtienen moléculas grandes a partir de otras más pequeñas. En estos procesos se consume energía. Los seres vivos utilizan estas reacciones para formar, por ejemplo, proteínas a partir de aminoácidos. Mediante los procesos anabólicos se crean las moléculas necesarias para formar nuevas células.

Los procesos catabólicos son procesos metabólicos de degradación, en los que las moléculas grandes, que proceden de los alimentos o de las propias reservas del organismo, se transforman en otras más pequeñas. En los procesos catabólicos se produce energía. Una parte de esta energía no es utilizada directamente por las células, sino que se almacena formando unas moléculas especiales. Estas moléculas contienen mucha energía y se utilizan cuando el organismo las necesita. En el catabolismo se produce, por ejemplo, la energía que tus células musculares utilizan para contraerse, la que se emplea para mantener la temperatura de tu cuerpo, o la que se consume en los procesos anabólicos.

¿Qué es una fermentación?. Indica la localización intracelular de los procesos fermentativos.

Cuando el catabolismo ocurre en condiciones anaerobias, es decir, cuando el último aceptor no es el oxígeno sino una molécula orgánica simple, la ruta de degradación de la glucosa se denomina fermentación.

En los organismos pluricelulares, pueden darse rutas aerobias o anaerobias dependiendo de las condiciones en las que se encuentre la célula. Existen dos tipos, la etílica y la láctica, y ambas se llevan a cabo en el citosol.

La fermentación alcohólica se produce a partir d'una molècula de glucosa dos de etanol, dos de dióxido de carbono i dos moléculas de ATP.

La fermentación etílica (alcohólica) tiene un gran interés industrial porque produce pan y bebidas alcohólicas gracias a bacterias como el *Saccharomyces cerevesiae* cuando actúa sobre los azúcares de la uva. El vino, independientemente del color de la uva, es de color blanco. Los vinos negros se obtienen fermentando también la piel de la uva negra.

Otros productos alcohólicos son la cerveza, el sake obtenido de la fermentación del hongo *Aspergillus*. El pan es un amasado de harina de trigo, arroz, maíz, sal y levaduras. Las levaduras fermentan el almidón. El dióxido de carbono que resulta de la fermentación queda atrapado entre la masa, produciendo la masa hueca del pan. El alcohol etílico producido, se volatiliza durante la cocción.

La fermentación láctica se produce a partir de una molécula de glucosa, dos de ácido láctico y dos moléculas de ATP. Algunas bacterias homofermentativas llevan a cabo fermentaciones lácticas que producen alimentos lácticos de consumo habitual como los quesos, yogures, etc. a partir del azúcar (lactosa) de la leche. Las bacterias más utilizadas son de los géneros *Streptococcus*, *Lactobacillus*, etc. que hacen descender el pH, proceso que desnaturaliza las proteínas formando la cuejada

A partir de la cuajada se fabrica el queso, que fermenta por acción de bacterias y hongos del género *Penicillium*, que hidrolizan las proteínas liberando distintos tipos de aminoácidos.

El yogur es producido por bacterias de las mencionadas anteriormente. Todos estos productos tienen gran interés económico e industrial.

Compara el metabolismo autótrofo y el metabolismo heterótrofo.

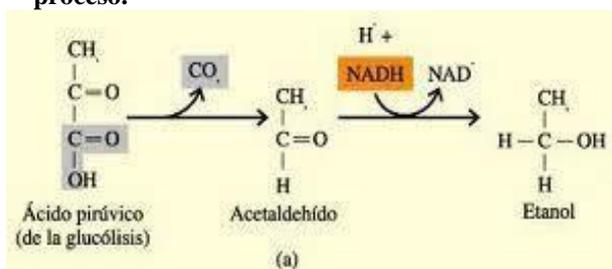
Metabolismo autótrofo: Se consideran organismos autótrofos aquellos que son capaces de sintetizar moléculas orgánicas a partir de la energía de los fotones de la radiación luminosa (fotoautótrofos) o de la energía de enlace contenida en las moléculas inorgánicas (quimioautótrofos) a partir de compuestos inorgánicos simples como CO₂, agua y sales minerales.

Metabolismo heterótrofo: Los organismos heterótrofos son aquellos que obtienen la energía de la rotura de enlaces de las moléculas orgánicas, que constituyen su alimento, las cuales son transformadas en productos inorgánicos u orgánicos más sencillos.

El metabolismo es el conjunto de reacciones químicas que se produce en el interior de las células y que conduce a la transformación de unas biomoléculas en otras. Todas las reacciones metabólicas están reguladas por enzimas específicos.

Metabolismo autótrofo y Metabolismo heterótrofo

¿Qué proceso metabólico se representa en la imagen?. ¿En qué condiciones se da?. ¿En qué lugar de la célula ocurre?. ¿De dónde procede el ácido pirúvico?. Cita usos industriales de este proceso.



Este proceso metabólico es la fermentación alcohólica.

Se da en condiciones anaerobias. Ocurre en el citoplasma.

El ácido pirúvico procede de la degradación de la glucosa, es decir, de la glucólisis.

Sus usos industriales son, principalmente, la elaboración de pan y de bebidas alcohólicas.

Define organismo aerobio y organismo anaerobio y pon un ejemplo de cada uno.

Según cuál sea el último aceptor de los hidrógenos (electrones) del NADH procedentes del sustrato oxidado y de la energía metabólica en forma de ATP que se forme durante el proceso de oxidación del sustrato y del lugar donde se lleven a cabo los procesos, se tienen dos tipos de organismos:

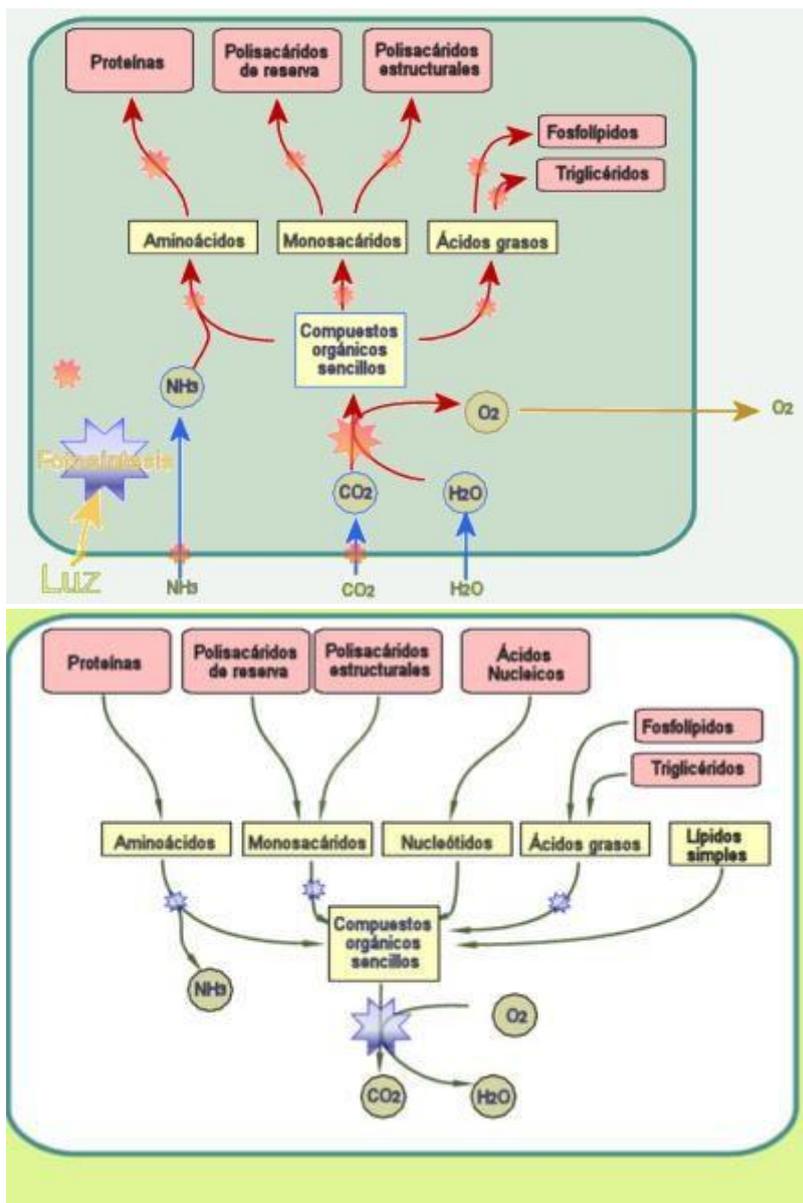
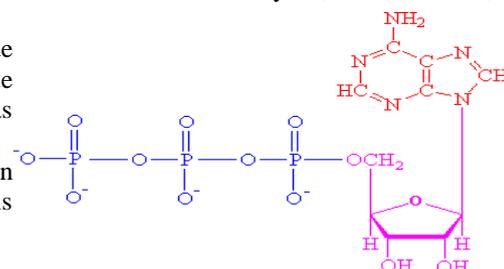
Aerobios: cuando el oxígeno molecular es el último aceptor formando agua. Este proceso libera una gran cantidad de energía (38 moléculas de ATP por molécula de glucosa) y se realiza en sus etapas finales en el interior de la mitocondria, en presencia de oxígeno, en un proceso que comprende varias etapas: Glicólisis (citósol), ciclo de Krebs (matriz mitocondrial), cadena transportadora de electrones y fosforilación oxidativa (en la membrana mitocondrial interna y partículas fundamentales). Los productos finales de este proceso son el dióxido de carbono y agua. La mayor parte de los seres vivos son aerobios entre ellos los animales y las plantas.

Anaerobios: Cuando es una molécula orgánica todavía reducida la que finalmente acepta los electrones del NADH. Se producen tan solo dos moléculas de ATP por molécula de glucosa, además de moléculas todavía reducidas con alto nivel energético como el etanol (fermentación alcohólica) y el ácido láctico (fermentación láctica). El proceso se lleva a cabo en condiciones anaerobias (sin oxígeno) y se realiza en el citósol. Ejemplos de organismos anaerobios: bacterias como el *Sacharomyces*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, levaduras, etc.

Existen organismos anaerobios facultativos, capaces de producir ambos tipos de procesos catabólicos dependiendo de las condiciones ambientales. En presencia de oxígeno se completa la respiración aerobia dando lugar a CO₂, H₂O y 38 moléculas de ATP.

Si las condiciones ambientales son de falta de oxígeno (músculo en actividad con deficiente ventilación), pueden utilizarse rutas alternativas como la de la glicólisis para producir energía por vía anaerobia (ácido láctico y dos moléculas de ATP).

¿Qué es el ATP?. Explica su estructura e indica algunos procesos en los que esta molécula es imprescindible.



El trifosfato de adenosina (adenosin trifosfato), es un **nucleótido** fundamental en la obtención de energía celular. Está formado por una base nitrogenada (**adenina**) unida al carbono 1 de un azúcar de tipo **pentosa**, la **ribosa**, que en su carbono 5 tiene enlazados tres **grupos fosfato**.

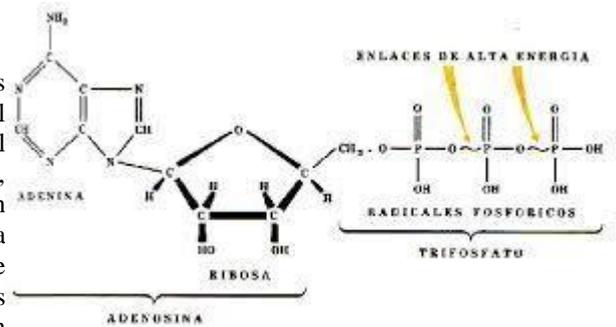
Las **reacciones endergónicas** se manifiestan durante los procesos anabólicos que requieren energía para convertir los **reactivos** sencillos (sustratos) en **productos** (moléculas orgánicas complejas).

Por otro lado, en las **reacciones exergónicas** se libera energía como resultado de los procesos químicos (ejemplo: el catabolismo de macromoléculas). Las reacciones exergónicas pueden estar acopladas con reacciones endergónicas. Reacciones de **oxidación-reducción** (redox) son ejemplos de reacciones exergónicas y endergónicas acopladas.

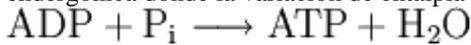
La masa molecular del ATP es de 507,181 g/mol . Es una molécula inestable y tiende a ser hidrolizada en el agua. La hidrólisis de ATP en la célula libera una gran cantidad de energía. Al ATP se le llama a veces "molécula de alta energía".

El ATP contiene "enlaces de alta energía" (ricoenergéticos) en los enlaces fosfodiéster que se encuentran entre el primer y segundo fosfato y el segundo y tercer fosfato.

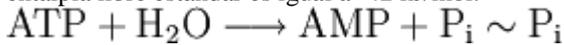
El ATP es la principal fuente de energía para la mayoría de las funciones celulares. Esto incluye la síntesis de macromoléculas como el ADN, el ARN y las **proteínas**. También desempeña un papel fundamental en el transporte de macromoléculas a través de las membranas celulares, es decir, en la **exocitosis** y endocitosis. Debido a la presencia de enlaces ricos en energía (entre los grupos fosfato son los enlaces anhídrido del ácido), esta molécula se utiliza en los seres vivos para proporcionar la energía que se consume en las reacciones químicas. De hecho, la reacción de hidrólisis de la adenosina trifosfato en adenosina difosfato y fosfato es una reacción exergónica donde la variación de entalpía libre estándar es igual a -30,5 kJ/mol:



Por el contrario, la reacción de síntesis de la adenosina trifosfato a partir de adenosina difosfato y fosfato es una reacción endergónica donde la variación de entalpía libre estándar es igual a +30,5 kJ/mol:



La reacción de hidrólisis del ATP en adenosín monofosfato (y pirofosfato) es una reacción exergónica donde la variación de entalpía libre estándar es igual a -42 kJ/mol:



La energía se almacena en los enlaces entre los grupos fosfato. El ADP puede ser fosforilado por la cadena respiratoria de las mitocondrias y los procariontos, o por los cloroplastos de las plantas, para restaurar el ATP.

Es la principal fuente de energía directamente utilizable por la célula.

En los seres humanos, el ATP constituye la única energía utilizable por el músculo.

Indica las formas de obtención de energía en los organismos autótrofos y heterótrofos.

Los organismos autótrofos fabrican sus propias biomoléculas mediante la : Fotosíntesis: algas, plantas y algunas bacterias fotosintéticas.

Quimiosíntesis: bacterias del S, del Fe, del metano, del hidrógeno, etc.

Los organismos heterótrofos necesitan tomar las biomoléculas que necesitan para realizar sus funciones de otros seres vivos. Algunas bacterias, protozoos, hongos y animales.

Nombra y explica la clasificación de los seres vivos según la naturaleza química de la materia y la fuente de energía que utilizan en su metabolismo

El alumno hará referencia a los dos tipos de metabolismo: autótrofo y heterótrofo. Los autótrofos utilizan como fuente de materia sustancias inorgánicas para construir biomoléculas orgánicas. Según la fuente de energía, los autótrofos son: fotosintéticos (fuente de energía la luz solar y fuente de carbono el CO₂) o quimiosintéticos (fuente de energía la materia inorgánica). Los seres vivos heterótrofos utilizan como fuente de materia sustancias orgánicas que contienen la energía disponible en sus enlaces.

Define anabolismo y catabolismo citando un ejemplo de cada uno. ¿Cómo se clasifican los organismos según su forma de obtener carbono y la fuente de energía que utilizan?

El alumno definirá anabolismo como procesos de biosíntesis que requieren energía (por ejemplo gluconeogénesis, ciclo de Calvin, etc.) y catabolismo como procesos de degradación que liberan energía (glucólisis, β-oxidación, etc.). Los organismos pueden ser autótrofos y heterótrofos. Los autótrofos utilizan como fuente de materia sustancias inorgánicas para construir biomoléculas orgánicas. Según la fuente de energía, los autótrofos son: fotosintéticos (fuente de energía la luz solar y fuente de carbono el CO₂) o quimiosintéticos (fuente de energía la materia inorgánica). Los seres vivos heterótrofos utilizan como fuente de materia sustancias orgánicas que contienen la energía disponible en sus enlaces

Explica la diferencia entre fotosíntesis y quimiosíntesis

En la fotosíntesis la fuente de energía es la luz y en la quimiosíntesis la energía se obtiene de la oxidación de moléculas inorgánicas.

Define los siguientes pares de conceptos:

Genotipo y fenotipo

Homocigótico y heterocigótico

Alelo dominante y recesivo

Haploide y diploide

Alelo: cada una de las formas en que puede presentarse un gen. Los organismos diploides tienen dos alelos para cada gen, uno procedente del padre y el otro de la madre. Si ambos alelos son iguales los individuos son homocigóticos; si son distintos serán heterocigóticos. Se llama dominante cuando se manifiesta en su fenotipo. Es recesivo cuando queda oculto por manifestarse el carácter dominante.

Genotipo: combinación de alelos que presenta un individuo para un determinado carácter. También se entiende por genotipo el conjunto de genes que tiene un organismo. Estas informaciones se conservarán durante toda la vida del individuo.

Fenotipo: manifestación observable del genotipo. Puede cambiar a lo largo de la vida del individuo.

.Haploide: individuo que presenta una sola dotación cromosómica de cada uno de sus cromosomas

.Diploide: individuo que presenta dos ejemplares de cada uno de sus cromosomas, uno procedentes del padre y el otro de la madre.

Define el concepto de mutación y explica los tipos de mutaciones.

El término mutación se refiere a los cambios que se producen en la secuencia o en el nombre de nucleótidos, de genes o cromosomas del ADN de una célula. Según el efecto que producen podemos distinguir las beneficiosas, las perjudiciales y las neutras.

Según el tipo de célula al que afectan, tenemos las germinales, que afectan a los gametos o a las células madre que las producen, son mutaciones que se transmiten a la descendencia, o las somáticas, que afectan a otras células y por tanto no son heredables.

Por último, según la extensión del material genético afectado, encontramos las: génicas, que son cambios en la secuencia de nucleótidos de un gen.

cromosómicas, que afectan a la disposición de los genes de un cromosoma y a la estructura del cromosoma. genómicas, que disminuyen o aumentan el número de cromosomas de una especie.

¿Qué es un agente mutagénico?. Tipos de agentes mutagénicos y ejemplos.

Son aquellos agentes físicos o químicos que aumentan la tasa de mutación espontánea de una especie.

En los mutagénicos físicos encontramos las radiaciones ionizantes, que son radiaciones electromagnéticas muy cortas y con un alto poder energético como los rayos X o gamma, que causan la ruptura de cromosomas y alteraciones de bases nitrogenadas y las radiaciones no ionizantes, como la radiación ultravioleta, que provoca dímeros de timina y citosina.

En los químicos encontramos ácido nitroso, que produce la desaminación de algunas bases nitrogenadas que actúan como otras bases y producen errores al sintetizar la complementaria. Otros como los agentes alquilantes, que añaden etilos y metilos a las bases provocando transiciones. Las sustancias análogas a las bases nitrogenadas pueden sustituirlas y provocar también estas mutaciones, y las sustancias intercalantes se sitúan entre las bases nitrogenadas, provocando deleciones o inserciones, como algunas sustancias que se encuentran en el humo del tabaco.

Define los procesos siguientes e indica en qué parte de la célula eucariótica tiene lugar cada uno.

Replicación:

Proceso por medio del cual se sintetiza una molécula de ADN utilizando como molde el propio ADN celular. El proceso está catalizado por el ADN polimerasa y utiliza desoxirribonucleótidos trifosfato. El proceso es semiconservativo, es decir, cada célula hija hereda una molécula de ADN, una de las cadenas de la cual procede de la célula madre y otra se tiene que sintetizar nuevamente. La replicación de las células eucariotas se inicia en diversos puntos de la molécula de ADN y se produce en la dirección 5'-3'.

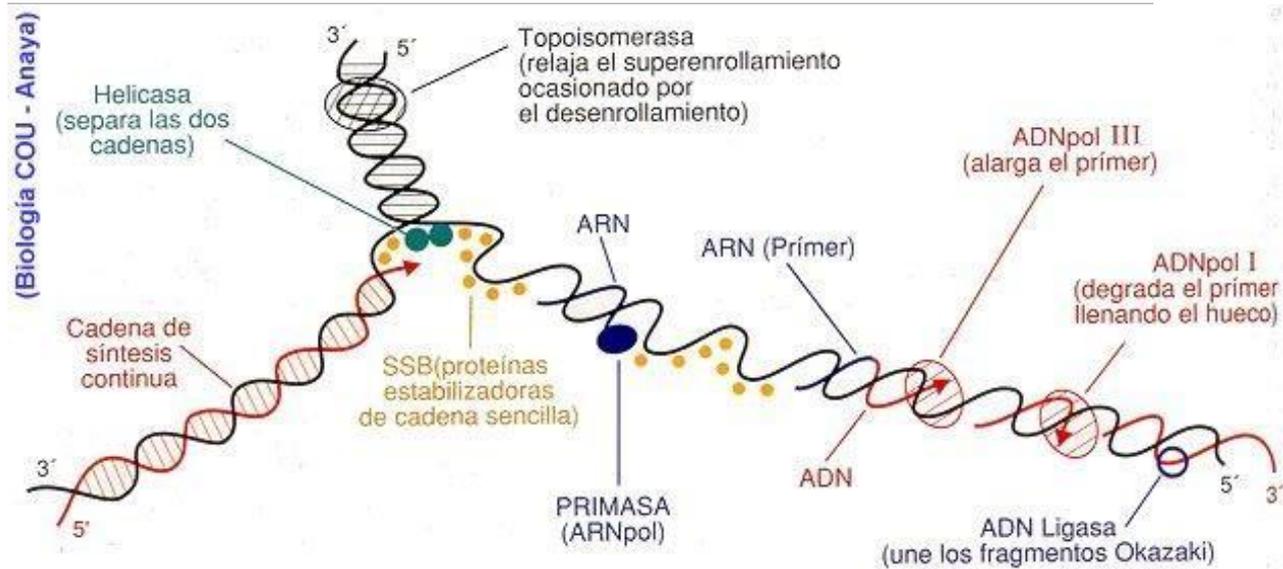
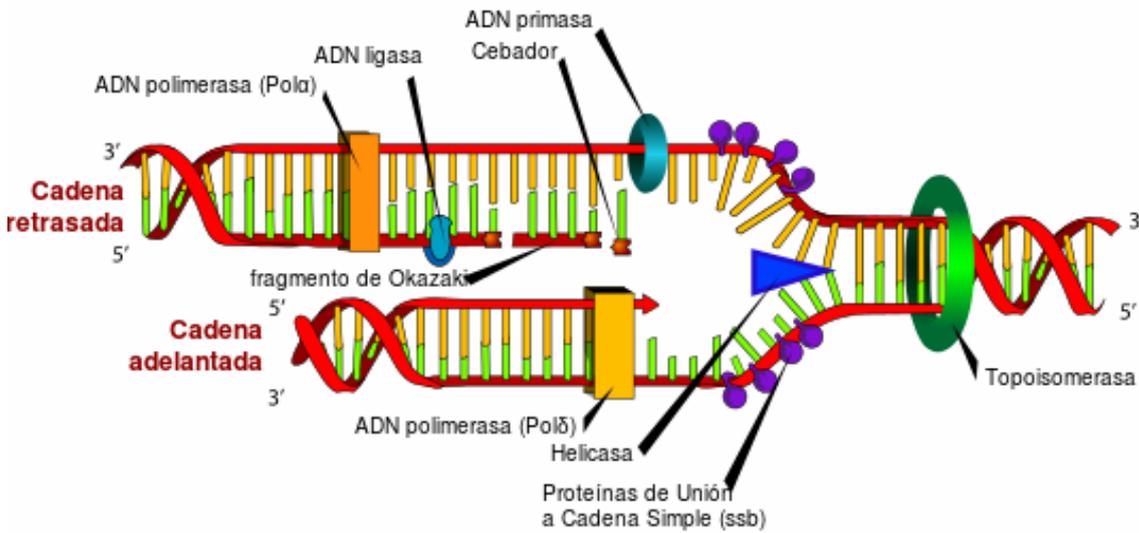
En una primera etapa actúan los enzimas que desenrollan la súper hélice y desestabilizan los puentes de hidrógeno entre las bases, separando las dos cadenas de la doble hélice y crea las denominadas horquillas de replicación. La gran tensión generada al desenrollarse parte de la doble hélice, se reduce por medio de la acción de topoisomerasas que introducen cortes en la molécula de ADN.

La acción de otras proteínas específicas permite el mantenimiento de los segmentos de cadena sencilla desenrollados por las helicasas (proteínas SSB). Las dos cadenas se sintetizan de forma diferente. La denominada cadena conductora se sintetiza de forma continua, mientras que la denominada cadena retardada se sintetiza de forma discontinua.

En la cadena conductora, el enzima primasa sintetiza un único ARN cebador en el origen en la horquilla de replicación y a continuación el ADN polimerasa III, sintetiza la cadena completa.

En la cadena retardada, la primasa sintetiza diversos fragmentos de ARN cebadores en puntos distintos en la horquilla de replicación y a continuación el ADN polimerasa III forma pequeños fragmentos de ADN unidos a los ARN cebadores que reciben el nombre de fragmentos de Okazaki (100 - 200 nucleótidos)

Finalmente, en las dos cadenas, conductora y retardada, se eliminan los fragmentos de ARN cebadores por medio de una exonucleasa (ADN polimerasa I) y se sustituyen los ribonucleótidos por desoxirribonucleótidos. Los fragmentos de ADN se unen por una ligasa. La síntesis de las dos cadenas, conductora y retardada, se produce de forma simultánea en cada horquilla de replicación.



Cita los distintos tipos de ARN:

ARN mensajero ARN ribosómico ARN de transferencia

Define el proceso siguiente e indica en qué parte de la célula eucariota tiene lugar.

Transcripción:

La transferencia de la información contenida en la molécula de ADN (cadena molde) a una cadena de ARN. Aquí el enzima responsable es el ARN polimerasa. Este enzima inserta ribonucleótidos en dirección 5'-3'.

La transcripción consta de tres etapas: iniciación, elongación y terminación.

En la iniciación, el ARN polimerasa se une a la secuencia específica en el ADN denominada promotor.

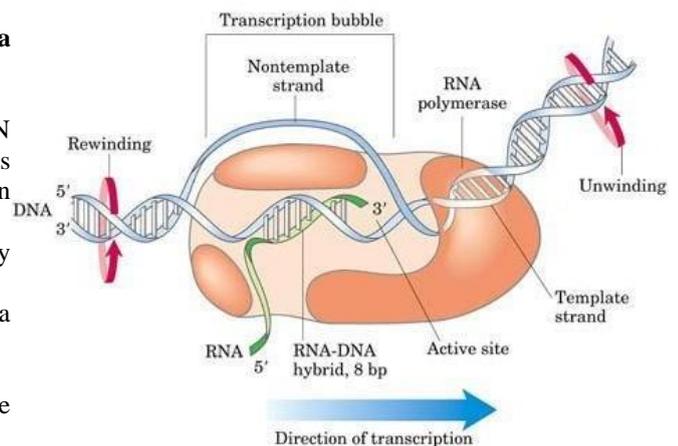
Durante la elongación se forma la cadena de ARN a partir de ADN.

El proceso acaba cuando el ARN polimerasa reconoce las señales de finalización.

La transcripción (sintetizar ARN a partir de un molde de ADN), ocurre en todo momento en las células. Este

proceso es mucho más activo cuando hay división celular y se da en gran proporción en la fase G1 del ciclo celular.

La transcripción, ya que necesita el ADN como molde, ocurre en el núcleo celular. El enzima ARN polimerasa es el encargado de este proceso.



Define los siguientes procesos e indica en qué parte de la célula eucariota se produce cada uno de ellos:

Replicación : La replicación o también duplicación del ADN, es el proceso por el que el ADN se duplica (se forma una copia idéntica de éste). Ésto sucede en el núcleo de la célula durante la fase S del ciclo celular.

Transcripción: Es el primer proceso de la expresión genética. Durante la transcripción genética, las secuencias de ADN son copiadas a ARN mediante una enzima llamada ARN polimerasa. La transcripción produce ARN mensajero como primer paso y,

en la mayoría de los casos, la síntesis de proteínas. La transcripción del ADN también podría llamarse síntesis del ARN mensajero.

Traducción: Es cambio de la información contenida en la secuencia de los cuatro nucleótidos del ARNm, debida al ordenamiento de los 20 aminoácidos en la estructura de las cadenas polipeptídicas. Se lleva a cabo en los ribosomas libres del citosol (se sintetizan proteínas para uso y estructura celular) o en los ribosomas adosados a las membranas del RER (se sintetizan proteínas destinadas a la exportación).

En los procariotas es un proceso simultáneo a la transcripción del ADN.

En eucariotas es un proceso temporal y espacialmente separados. La transcripción se lleva a cabo en el núcleo y la traducción en el citosol. La transcripción y la traducción se llevan a cabo durante las fases G1 y G2 del ciclo celular.

Este esquema representa las etapas de determinados procesos celulares. Obsérvalo y responde.

Ambos procesos: transcripción y traducción ya están explicados anteriormente.

La transcripción inversa es un proceso por el que a partir de una secuencia de ARN se fabrica una nueva cadena de ADN complementaria. Este proceso es importante en los virus que tiene como molécula portadora de la información (reovirus) un ARN. Para realizar este proceso se requiere el uso de la enzima transcriptasa inversa o retrotranscriptasa.



¿Cuáles son los tres tipos de RNA que intervienen en la síntesis de proteínas y cuál es la función de cada uno de ellos?

El alumno deberá indicar que:

mRNA es la molécula molde que será utilizada en los ribosomas para la síntesis de proteínas.

rRNA es el componente principal de los ribosomas y participa por tanto en el proceso de síntesis de proteínas.

tRNA transporta los aminoácidos activados presentes en el citoplasma hasta los ribosomas donde se unirán para formar las proteínas.

Define el proceso siguiente e indica en qué parte de la célula eucariota tiene lugar.

Traducción:

La traducción es el segundo proceso de la síntesis proteica (parte del proceso general de la expresión genética). La traducción ocurre tanto en el citoplasma, donde se encuentran los ribosomas, como también en el retículo endoplasmático rugoso (RER).

Los ribosomas están formados por una subunidad pequeña y una grande que rodean el ARNm. En la traducción, el ARNm mensajero se descodifica para producir un polipéptido específico de acuerdo con las reglas especificadas por código genético. Es el proceso que convierte una secuencia de ARNm en una cadena de aminoácidos para formar una cadena polipeptídica.

Es necesario que la traducción venga precedida de un proceso de transcripción. El proceso de traducción tiene cuatro fases: activación, iniciación, elongación y terminación (entre todos describen el crecimiento de la cadena de aminoácidos, o polipépticos, que es el producto de la traducción).

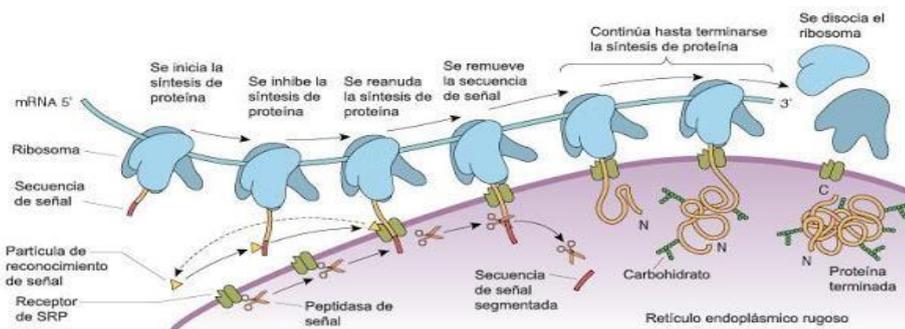


Fig. 2-16. Esquema de la síntesis de proteínas en el retículo endoplasmático rugoso. mRNA, ácido ribonucleico mensajero; SRP, partícula de reconocimiento de señal.

Copyright © 2002 by W.B. Saunders Company. All rights reserved.

Define código genético y explica sus características.

El código genético es el conjunto de toda la información almacenada en el ADN. Sus principales características son:

Es universal; el mismo para todos los organismos conocidos.

-Es degenerado; sus aminoácidos son codificados por más de un codón.

No tiene imperfección; ningún codón codifica para más de un aminoácido.

No hay solapamiento; los codones no comparten ninguna base nitrogenada de sus secuencias. En el mensaje, los tripletes de bases se disponen de manera lineal sin que entre ellos hallan ni comas ni espacios.

Su lectura se hace en el sentido 5'--- 3'.

¿Es posible la formación de ADN a partir de ARN?. Razona la respuesta.

Sí que es posible mediante el uso de la transcriptasa inversa o retrotranscriptasa que permite sintetizar ADN de doble cadena utilizando como moledero ARN monocatenario.

Esta enzima se encuentra presente en los retrovirus.

Mediante este proceso la información del virus contenida en secuencias de ARN se transforma en una secuencia de ADN de doble cadena que traspasada la membrana nuclear se insertará en el ADN de la célula infectada. El ADN vírico bloqueará los procesos biosintéticos normales y dirigirá la transcripción de los genes víricos para fabricar los componentes de proteínas y ARN virales. Posteriormente se acoplarán formando la nueva generación de viriones.

El nombre de la enzima es debido a que el proceso normal de la transcripción, la que se podría llamar "directa" sintetiza ARN a partir de una de las cadenas del ADN (cadena molde).

Una forma sencilla de sintetizar ADN de doble cadena a partir de la transcriptasa inversa, sería utilizar como molde la cadena de ARN, fabricar un híbrido ARN-ADN.

Las dos cadenas del híbrido podrían separarse y posteriormente la cadena de ADN dirigir la síntesis de una nueva cadena complementaria. Terminado el proceso habríamos obtenido una doble cadena de ADN.

En la biología molecular y la bioquímica, la transcriptasa inversa, también conocida como ADN polimerasa dependiente del ARN, es una enzima ADN polimerasa, que permite formar a partir de una cadena de ARN otra cadena simple o doble de ADN.

Cita cuatro ejemplos de aplicaciones biotecnológicas y explícalos brevemente

El alumno deberá citar y explicar cuatro ejemplos de aplicaciones biotecnológicas relacionadas, por ejemplo, con la agricultura, medicina, medio ambiente, industria, etc.

¿Cuáles son las principales críticas que se han formulado sobre la utilización de alimentos transgénicos?

Que acabarán con la diversidad de las especies.

Que pueden ocasionar alergias.

¿En genética, qué diferencia existe entre un organismo "transgénico" y uno "quimérico"?

Transgénico es todo organismo que contiene en su genoma ADN de otro organismo.

Quimera es un organismo que contiene dos genomas diferentes en su cuerpo (soma).

¿En genética, qué diferencia existe entre un organismo "transgénico" y uno "cisgénico"?

Transgénico es todo organismo que contiene en su genoma ADN de otro organismo.

Cisgénico es un organismo que contiene en su genoma fragmentos de ADN de su misma especie pero que ha sido obtenido mediante ingeniería genética. Por ejemplo un individuo tratado mediante terapia génica sería formalmente "cisgénico".

Indique aplicaciones biotecnológicas en las que intervengan células humanas.

Fecundación in vitro.

Cultivos celulares para obtener piel artificial (útil para curar procesos ulcerosos y quemaduras).

Cultivo de células madres embrionarias y lograr que se transformen en diversos tejidos.

¿En qué consiste la clonación génica? Indique los pasos o etapas del procedimiento a seguir.

La clonación génica es la producción de un número ilimitado de copias de un fragmento de ADN.

El primer paso consiste en la obtención de un número suficiente de copias del fragmento a clonar, y el segundo, en la ligación de ese fragmento a un vector de clonación que será el encargado de producir el número deseado de copias mediante su multiplicación en el agente hospedador adecuado (bacterias para plásmidos, bacteriófagos y cromosomas artificiales de bacterias y levaduras para cromosomas artificiales de levaduras).

Cite algunas aplicaciones biotecnológicas en vegetales.

El golden rice (arroz con vitamina A)

Las plantas que producen fármacos.

Las plantas que detoxifican suelos contaminados con mercurio, explosivos y otros contaminantes.

¿En qué consiste la secuenciación del ADN? ¿Qué utilidades tiene?

La secuenciación consiste en un conjunto de métodos y técnicas bioquímicas que nos permiten determinar el orden de los nucleótidos (A, C, G y T) en el ADN.

Sus posibles utilidades son:

Detección de mutaciones

Análisis de ADN de fósiles

Diagnóstico de enfermedades genéticas

Identificación de especies y control de cruces entre animales

Investigación forense

Bioseguridad: detección de enfermedades infecciosas

Detección de patógenos en alimentos

Análisis de paternidad

¿Puede citar algunos descubrimientos importantes relacionados con el ADN?

En 1944 los científicos Avery, McLeod y McCarty identificaron el ADN como el principio transformante de Griffith en la transformación bacteriana. Este descubrimiento supuso el "nacimiento" del ADN como la molécula responsable de portar la carga genética en la célula.

En 1953 se descubrió la estructura del ADN (Watson, Crick y Wilkins fueron galardonados con el Nobel de Medicina en 1962). El modelo estructural del ADN constituía una doble hélice en la que ambas cadenas se orientaban en direcciones antiparalelas y mostraba el emparejamiento de las bases: A con T y G con C.

En los años posteriores, los descubrimientos de Meselson y Stahl (con respecto al proceso semiconservativo de replicación del ADN), los de Arthur Kornberg y Severo Ochoa (Nobel de Medicina en 1959), así como los de Holley, Nirenberg y Khorana (Nobel de Medicina en 1968), dan como resultado el esclarecimiento del código genético en 1966.

Durante los diez años siguientes se suceden los trabajos encaminados a la dilucidación de la regulación de la expresión génica y la colinearidad entre genes y sus productos proteicos.

¿Puede comentar el modelo estructural del ADN?

La estructura de una molécula de ADN dada viene definida por la secuencia de bases nitrogenadas en la cadena nucleotídica, residiendo en esta secuencia de bases la información genética del ADN. Así, resulta de vital importancia para la célula el orden en el que se encuentran las cuatro bases a lo largo de una cadena de ADN, ya que es precisamente este orden el que constituye las instrucciones del programa genético de los organismos. Por lo que secuenciar una molécula de ADN, es decir, establecer el orden en el que las diferentes bases se encuentran en la cadena, equivale a descifrar su mensaje genético. El apareamiento condicionado de las bases en el ADN conlleva que el orden de una de las cadenas define automáticamente el orden de la otra. Por ello se dice que las cadenas de nucleótidos son complementarias.

