

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA VIVA

Los elementos que forman parte de los seres vivos son, los bioelementos que de acuerdo a su concentración en la materia viva se agrupan en: macro elementos, micro elementos y elementos traza u oligoelementos.

MOLÉCULAS INORGÁNICAS

Los organismos vivos están compuestos por dos clases de componentes: inorgánicos y orgánicos. Las sustancias inorgánicas son compuestos sencillos propios de la naturaleza sin que sea necesaria la intervención de los seres vivos. Incluyen el agua, los ácidos inorgánicos, sales minerales y gases.

1- Agua

Es el componente más abundante en los organismos. Representa, generalmente, entre un 60% y un 95% del peso celular.

Funciones del agua:

- Solvente universal: disuelve las moléculas polares debido a su característica dipolo.
- Medio de transporte: toda molécula debe movilizarse en solución por los diferentes fluidos corporales.
- Medio de reacción: toda reacción bioquímica tiene que ocurrir en un medio acuoso para permitir la modificación de enlaces y transferencia de materia.
- Estabilizador térmico: debido al alto coeficiente calórico el agua es capaz de absorber grandes cantidades de calor sin elevar su temperatura y cederlo sin que baje esta.

2- Sales Minerales

Las sales más abundantes en el organismo son las que contienen fósforo y calcio, depositadas en huesos y dientes. Las sales disueltas y disociadas en aniones y cationes son importantes para mantener la presión osmótica y el equilibrio ácido-base, actúan como cofactores enzimáticos y forman estructuras duras, protectoras y resistentes como caparazones, conchas y huesos. Los más importantes y sus funciones se detallan a continuación:

- Sodio (Na):
 - Genera el potencial de membrana celular en conjunto con el potasio
 - Mantiene la hidratación tisular por la propiedad hidrosférica de este mineral
 - Es responsable de producir el impulso nervioso y potencial de acción neuronal
 - Es responsable del potencial de placa y por lo tanto de la contracción muscular.
- Potasio (K):
 - Genera el potencial de membrana celular en conjunto con el sodio
 - Es responsable de producir el impulso nervioso y potencial de acción neuronal

- Es responsable del potencial de placa y por lo tanto de la contracción muscular.
- Calcio (Ca):
 - Mineraliza huesos
 - Participa en la contracción muscular
 - Es responsable del desplazamiento de vesículas celulares
 - Participa en la coagulación sanguínea

MOLÉCULAS ORGÁNICAS

Las moléculas orgánicas son propias de los seres vivos, que están formadas por cuatro elementos químicos; carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. El carbono forma un esqueleto central al cual se asocian; hidrógeno, oxígeno y ocasionalmente nitrógeno.

Según las propiedades químicas las moléculas orgánicas se clasifican en: carbohidratos, prótidos, lípidos y ácidos nucleicos

1- CARBOHIDRATOS, HIDRATOS DE CARBONO O GLÚCIDOS

Nutricionalmente los azúcares son las moléculas más fáciles de digerir y aportan una gran cantidad de energía útil de manera rápida. Esta energía liberada durante su degradación se fija en moléculas de ATP y utiliza en todas las funciones vitales.

Los azúcares se encuentran en: cereales, legumbres y frutas, bajo la forma de azúcares simples y complejos (almidones y celulosa).

Los carbohidratos son moléculas constituidas sólo por tres macro elementos: carbono, hidrógeno y oxígeno. Estos elementos se organizan en moléculas sencillas, llamadas monosacáridos, donde el más importante es la glucosa, que puede formar moléculas más complejas como los **disacáridos** (di = dos, sacáridos = azúcares), **oligosacáridos** (oligo= pocos) o los **polisacáridos** (poli = muchos).

– MONOSACÁRIDOS

Son los azúcares simples que se presentan en forma de cristales y su sabor puede ser dulce e se incorporan al metabolismo energético celular. Principalmente la glucosa y otros azúcares simples. Los monosacáridos más importantes son:

- **Pentosas:** Ribosa y Desoxirribosa que forman los ácidos nucleicos; ADN y ARN.
- **Hexosas:**
 - Glucosa; monosacárido producto de la fotosíntesis y base para la formación de carbohidratos complejos y combustible esencial para la célula.
 - Fructosa: monosacárido propio de las frutas. Este monosacárido es transformado en glucosa en la mucosa intestinal durante la absorción para ser utilizada como combustible celular.
 - Galactosa: monosacárido característico de la leche, que se metaboliza a glucosa en el hígado, pudiendo liberarse a la sangre o formar glucógeno.

La glucosa es la más importante, ya que sirve de base para la formación de polisacáridos y es la fuente energética más importante para la célula.

– POLISACÁRIDOS

Son las moléculas que alcanzan el mayor tamaño dentro de los glúcidos y como característica diferencial está: no poseen sabor dulce, no forman cristales, sino que tienen el aspecto de harinas y son insolubles en agua. Los polisacáridos más importantes son: celulosa, almidón y glucógeno.

- Almidón: representa la principal fuente de reserva energética para los vegetales y fuente de azúcares para los animales a través de la alimentación.
Los alimentos que contienen esta molécula son: papas, arroz, fideos, legumbres, etc.
- Glucógeno: reserva energética exclusivo de las células animales que se presenta principalmente en el hígado y en los músculos.
- Celulosa: polímero de glucosa que forma las paredes celulares de las células vegetales, fundamental para estimular la motilidad digestiva, ya que el humano no es capaz de digerirla y retiene agua, favoreciendo la mantención de la humedad de las heces. Este componente se encuentra en todo alimento de origen vegetal.

2- LÍPIDOS

Moléculas orgánicas ternarias, formadas básicamente por carbono e hidrógeno y poco oxígeno. Además, pueden contener también fósforo, nitrógeno y azufre. Es un grupo de sustancias muy heterogéneas que sólo tienen en común estas dos características: son apolares e insolubles en agua, pero son solubles en disolventes orgánicos apolares, como; éter, cloroformo, benceno, xilol, tolueno, etc.

Funciones generales de los lípidos

Función de reserva: son la principal reserva energética del organismo. Un gramo de grasa produce 9,4 kilocalorías/ gramo durante su degradación en la respiración celular, mientras que proteínas liberan 5,4 y glúcidos 4,5.

Función estructural: forman las bicapas lipídicas de las membranas. Recubren órganos y le dan consistencia o protegen mecánicamente. Por ejemplo: el tejido adiposo de pies y manos, la grasa que envuelve los riñones, al corazón, las ceras que forman los nidos de avispas y panales abejas, etc.

Función reguladora: en este papel los lípidos estimulan las reacciones químicas que se producen en los seres vivos. Cumplen esta función las vitaminas lipídicas, las hormonas esteroideas y las prostaglandinas.

Función transportadora: el transporte de lípidos desde el intestino hasta su lugar de destino se realiza mediante su emulsión, gracias a los ácidos biliares y a los proteolípidos.

Lípidos importantes

- **Ácidos grasos:** son moléculas formadas por una larga cadena hidrocarbonada de tipo lineal, y con un número par de átomos de carbono. Tienen en un extremo de la cadena un grupo carboxilo

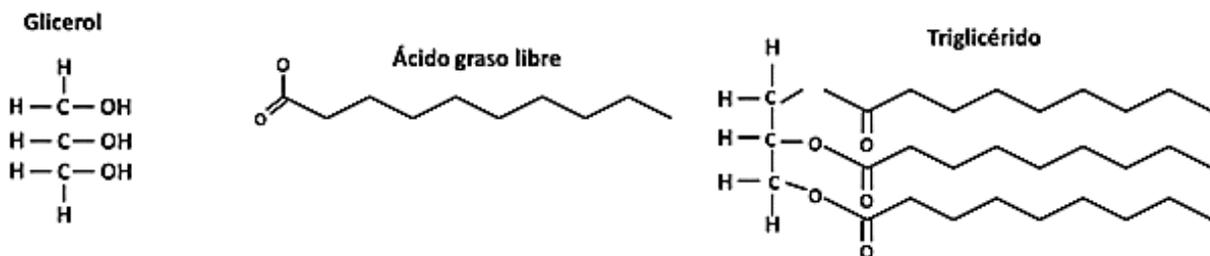
(-COOH). Se conocen más de 50 tipos de ácidos grasos. Según los enlaces que presente se clasifican en:

- **Ácidos grasos saturados:** forman parte de las grasas, es decir lípidos que se mantienen sólidos a temperatura ambiente (25°C). Este tipo de ácido graso que se encuentra principalmente en las carnes rojas y embutidos, utilizándolo principalmente en el metabolismo energético y de reserva.
- **Ácidos grasos insaturados:** Este tipo de ácido graso es de origen vegetal y se conocen como aceites. Estos se mantienen líquidos a temperatura ambiente, y están presentes en frutos secos, semillas y algunas frutas, por lo que su consumo no tiene restricción como el anterior.

Importancia de los Ácidos grasos

Los ácidos grasos son moléculas fundamentales en la formación de:

- Fosfolípidos: 2 ácidos grasos con un glicerol y un grupo fosfato. Estos son fundamentales para la formación de las membranas celulares.
- Triglicéridos: 3 ácidos grasos unidos a un glicerol, molécula de transporte de ácidos grasos en la sangre.



- **Colesterol:** Moléculas que proporciona estabilidad a la membrana plasmática de las células animales y son exclusivas de ellos. Esta molécula sirve de base para la formación de los esteroides y diferentes hormonas, como: aldosterona, corticoides y las hormonas sexuales (estrógeno, progesterona, testosterona).

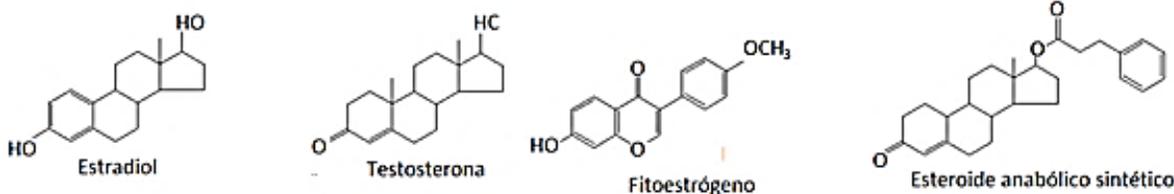


Figura 9
Algunos esteroides naturales y sintéticos.

3- PRÓTIDOS:

Moléculas vitales de todo organismo, que pueden sintetizarse dentro de las células a partir de las proteínas ingeridas con los alimentos. Al ser digeridas las proteínas se obtienen aminoácidos, que son absorbidos y transportados por la sangre hacia las células donde se utilizan como base para la formación de nuevas proteínas, de acuerdo a las necesidades celulares y regulada por la información genética contenida en el ADN. Esto hace que las proteínas sean la manifestación de nuestras características genéticas, proporcionándonos la individualidad, control y desarrollo de las funciones celulares.

Todo alimento posee proteínas, pero en diferentes cantidades. Los que aportan la mayor cantidad son las carnes rojas y blancas, huevos, legumbres, leche y sus derivados.

Funciones de las proteínas

Las proteínas realizan multiplicidad de funciones y entre las cuales se pueden mencionar:

- **Función estructural:** Son todas aquellas proteínas que forman parte de estructuras celulares. Permanentes tales como: tubulina (cilios y flagelos), histonas (cromatina), actina (citoesqueleto), y otros.
- **Función hormonal:** proteínas que controlan las funciones celulares, tales como la insulina y el glucagón que regulan los niveles de glucosa en la sangre, la somatotrofina que controla del crecimiento, corporal y otras.
- **Función defensiva:** Los anticuerpos, la trombina y fibrinógeno que contribuyen a la coagulación de la sangre, las mucinas que tienen efecto germicida, etc.
- **Función de transporte:** son proteínas capaces de enlazar a otras moléculas o iones y desplazarlos a diferentes lugares. En este grupo se encuentran la hemoglobina y hemocianina que transportan oxígeno, las lipoproteínas que transportan lípidos en la sangre, los citocromos que transportan electrones, y otras.
- **Función contráctil:** proteínas que permiten el desplazamiento de estructura o del organismo. La actina y la miosina en el músculo y la dineína en el movimiento de cilios y flagelos.
- **Función de reserva:** La ovoalbúmina de la clara de huevo, la hordeína de la cebada, la zeína en el maíz, que servirán de reserva energética.
- **Función enzimática:** son proteínas capaces de modificar a otras moléculas, ya sea simplificándolas o haciéndola más compleja. Las enzimas son las más numerosas y especializadas que actúan como biocatalizadores o aceleradores de las reacciones químicas.

Estructura química:

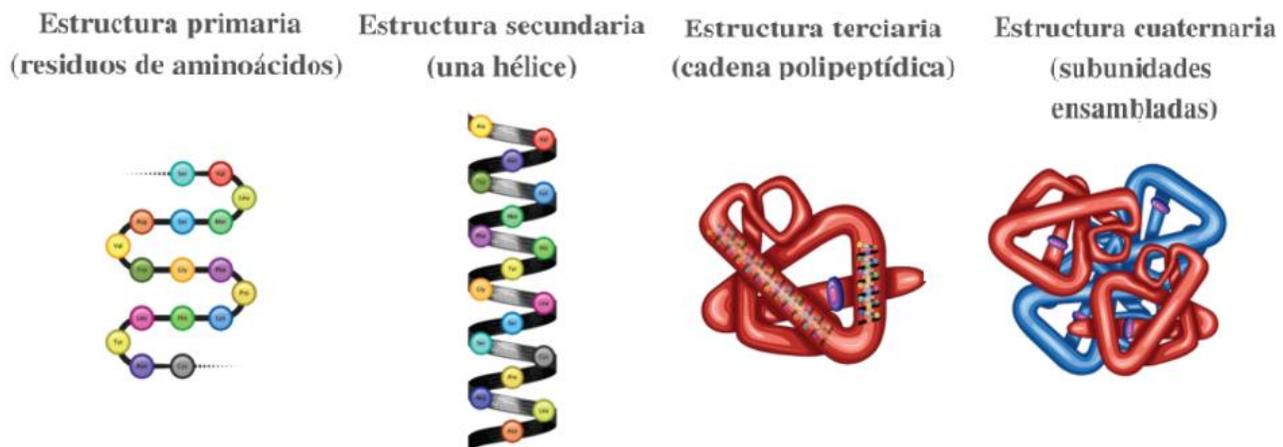
Los prótidos son moléculas cuaternarias constituidas por C, H, O, N y en menor cantidad azufre. Estos elementos se organizan en moléculas fundamentales; los aminoácidos que corresponden al monómero o componente básico de las proteínas.

- **Aminoácidos:** Corresponde al componente básico de las proteínas, que son capaces de enlazarse formando largas cadenas de diferentes complejidades y estructuras espaciales. Existen 20 tipos de aminoácidos, de los cuales 9 se catalogan como esenciales, ya que nuestro cuerpo no los puede sintetizar, por lo que debemos consumirlos en los alimentos tales como carnes, huevos, leche y también en la quinoa y el alga espirulina. Los otros 11 aminoácidos los podemos sintetizar en base a otros.

Por lo tanto, las proteínas son macromoléculas formadas por más de 51 aminoácidos, cuya secuencia está determinada genéticamente y según los tipos de aminoácidos que las formen y la secuencia de ellos, se forma una proteína especial que adquiere una forma o dimensión tridimensional especial.

Niveles de estructuración de las Proteínas

- **Estructura primaria:** secuencia de aminoácidos que presenta una proteína y se produce por el tipo de enlaces covalentes, el enlace peptídico.
- **Estructura secundaria:** plegamiento de la cadena de aminoácidos debido a los puentes de hidrógenos entre los aminoácidos generando una organización llamada **alfa hélice**, donde se produce un espiral y/o la **lámina beta** donde los aminoácidos se disponen en ángulos generando una hoja plegada.
- **Estructura terciaria:** formación de una organización tridimensional sea formando un globo (proteína globular) o una cuerda (proteína fibrosa) debido a un enlace disulfuro, es decir que ocurre un enlace débil entre los azufres de los aminoácidos azufrados (metionina y cisteína).
- **Estructura cuaternaria:** asociación de dos o más proteínas logando su rol fisiológico característico. En este tipo de estructura se puede agregar un compuesto no proteico como es el caso de la hemoglobina y la clorofila.



El plegamiento normal de las proteínas se puede alterar por cambios de pH o temperatura provocando la destrucción de los enlaces débiles, perdiéndose la estructura cuaternaria, terciaria y secundaria. Este proceso se llama desnaturalización lo que genera la pérdida funcional de la proteína.

Síntesis de proteínas:

Ocurre en los ribosomas celulares y su síntesis obedece a órdenes que emanan directamente del ADN (ácido desoxirribonucleico). Si no existieran proteínas sería imposible el fenómeno de la vida ya que son las moléculas que permiten la expresión génica en los organismos y desarrollan mayor cantidad de funciones desde el punto de vista morfo funcional. Por ejemplo, sin las enzimas, que son en su gran mayoría proteínas, no existiría metabolismo.

4- ÁCIDOS NUCLEICOS

Los ácidos nucleicos son moléculas altamente complejas que se relacionan con el control de las funciones celulares. Existen dos tipos de moléculas; ADN y ARN

ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO (ADN)

El ADN es una molécula compleja formada por dos cadenas de nucleótidos que contiene información codificada que desarrolla el control y determina las características de la célula. Esta molécula es capaz de:

- Duplicarse, de manera que cada copia se herede a cada célula hija.
- Copiar parte de su información para formar los diferentes tipos ARN

Esta molécula está organizada en genes y esta información determina las características de todas las especies.

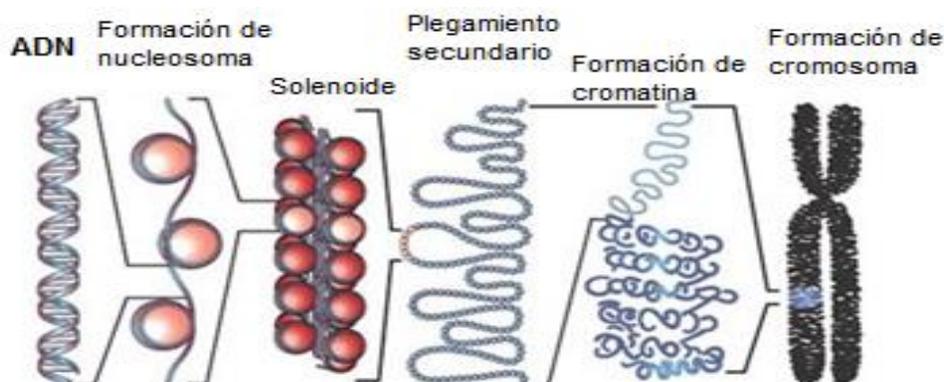
Del estudio del ADN se deducen las siguientes conclusiones:

1. Las diferentes especies poseen distintas cantidades de ADN.
2. Las células de la misma especie presentan la misma cantidad de ADN, pero la información de sus genes puede ser diferente y cambiar durante la vida, debido a las mutaciones.
3. Los ADN de especies muy emparentadas son muy similares.

En las células eucariotas el ADN se encuentra en el núcleo y una pequeña cantidad en las mitocondrias y en los cloroplastos. En los procariontes, la molécula de ADN es circular y se encuentra disperso en el citoplasma, pudiendo estar acompañado por otras moléculas de ADN circulares más pequeñas llamadas Plásmidos.

Organización del ADN en células eucariotas.

El ADN eucarionte nuclear, presenta un plegamiento especial que se realiza en torno a proteínas llamadas histonas. Cada enrollamiento recibe el nombre de nucleosoma. A partir de este se producen diferentes plegamientos hasta formar cromatina y durante la mitosis se produce un supra enrollamiento para formar los cromosomas.

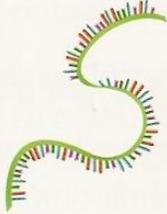


Ácido Ribonucleico (ARN)

Las moléculas de ARN están formadas por una sola cadena de nucleótidos que se sintetiza a partir de un gen específico del ADN. El proceso de síntesis de ARN, se denomina **transcripción**.

Existen tres tipos de ARN: ARN mensajero, ARN de transferencia y ARN ribosómico o ribosomal. Sus funciones se relacionan con la síntesis de proteínas, proceso que se llama **traducción**.

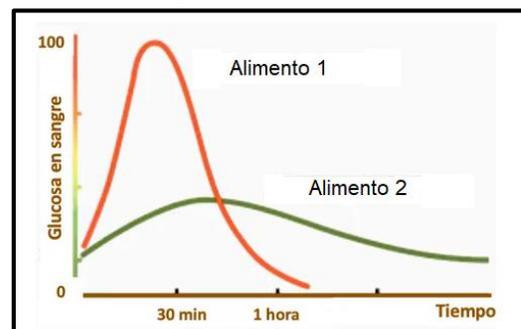
- ARN mensajero:** corresponde a un tipo de ARN que corresponde una copia de un gen para sintetizar una proteína específica. Este ARN se moviliza desde el núcleo hacia los ribosomas del citoplasma.
- ARN transferencia:** tipo de ARN que presenta una cadena de nucleótidos plegada en forma de una hoja de trébol. Su función es asociarse con un aminoácido específico y entregarlo al ribosoma para la síntesis de proteínas. Este tipo de ARN se encuentra permanentemente en el citoplasma celular.
- ARN ribosomal:** cadenas de nucleótidos de ARN asociadas con proteínas dando origen al ribosoma, organelo responsable de sintetizar la proteína uniendo los aminoácidos aportados por el ARN t de acuerdo a la información del ARN m..

ARN mensajero (ARNm)	ARN ribosómico (ARNr)	ARN transferente (ARNt)
		

DESAFÍO 5

- Una hipopotasemia o baja en los niveles plasmáticos de potasio, se produce por un desbalance nutricional severo que puede ser detectado a través de los síntomas que presente la persona ¿Qué signos se pueden observar en esta deficiencia nutricional?
 - Disminución del apetito
 - Deshidratación corporal.
 - Alteración en las funciones cerebrales y musculares.
 - Disminución en la producción de energía metabólica
- Si una persona presenta los siguientes signos: alteración de la temperatura corporal, baja de presión arterial, letargo, sueño, alteración en la formación de ideas, ¿cuál podría ser la causa?

- A) Aumento de los niveles de sodio
 B) Disminución del calcio corporal
 C) Deshidratación
 D) Disminución del sodio corporal
3. Si una persona presenta anemia, alta frecuencia de infecciones, mala cicatrización, alteración en la estructura de la piel y las uñas, la causa más probable es:
- A) Déficit de vitamina
 B) Dieta pobre en proteínas
 C) Deficiencia de carbohidratos
 D) Dieta rica en lípidos saturados
4. La ingesta de aguas envasadas ricas en sodio, puede provocar:
- A) Alteraciones en el metabolismo celular.
 B) Alteraciones cardíacas.
 C) Alteraciones musculares.
 D) Edema o retención de agua.
5. El siguiente gráfico compara la elevación de la glicemia después de ingerir dos tipos de alimentos de diferente origen.



En relación a los diferentes tipos de alimentos ¿qué puede deducir?

- A) El alimento 1 contiene gran cantidad de celulosa
 B) El alimento 2 está formado por gran cantidad de proteínas.
 C) El alimento 1 no es recomendable para personas diabéticas.
 D) La glucosa del alimento 2 es usado rápidamente por el organismo.

VIRUS; partículas vivientes

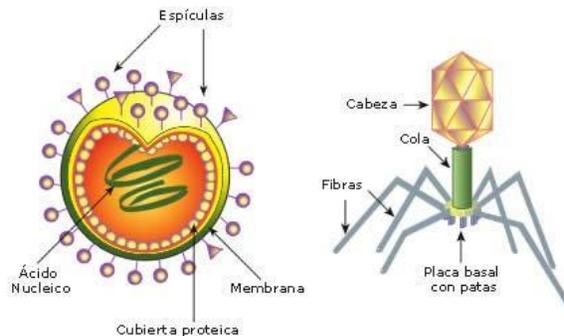
Los virus son agentes sub microscópicos y acelulares, por lo que se consideran como partículas vivientes ya que están formados sólo por proteínas, un tipo de ácido nucleico y ocasionalmente una cubierta lipídica externa. Al ser acelulares, ellos no desarrollan las funciones de los seres vivos, por lo que requieren de células vivas para reproducirse, por lo que son parásitos obligados de algún organismo.

Hasta el momento se han descrito más de 5.000 virus diferentes y cada uno parasita un tipo específico de tejido y utiliza un sistema especial de transmisión de enfermedades.

ESTRUCTURA DE LOS VIRUS:

En términos generales, los virus están formado por:

- a) **Genoma vírico:** Se compone de una o varias moléculas de ADN o de ARN. Los virus que poseen ADN se agrupan como adenovirus y los que poseen ARN, retrovirus.
- b) **Cápside:** Es la cubierta proteica que envuelve al genoma vírico formado por proteínas globulares o capsómeros que se disponen de una manera regular y simétrica. La función de la cápside es proteger el genoma vírico.
- c) **Envoltura membranosa:** Estructura que puede estar presente en algunos virus que está formada por una doble capa de lípidos que procede de las células parasitadas. Los virus que presentan membrana se agrupan en virus con envoltura y los que carecen de ella, virus sin envoltura.



REPRODUCCIÓN VIRAL:

Todos los virus son patógenos ya que producen enfermedad y muerte celular. Son parásitos estrictos ya que sólo se pueden **reproducir** al interior de una célula huésped que puede ser de origen bacteriano, de tipo vegetal o de tipo animal. Por eso se dice que los virus enferman a plantas, animales e incluso a bacterias.

CULTIVOS VIRALES:

Estos se hacen sólo con células vivas, ya que necesitan la maquinaria biológica para su reproducción.

DEFENSA CONTRA LAS ENFERMEDADES VIRALES

Los animales presentan dos tipos fundamentales de defensa contra las enfermedades virales: la producción de anticuerpos específicos por parte de los linfocitos tipo B y la síntesis por parte de las células infectadas de una molécula, el interferón que corresponde a una proteína que provoca la resistencia contra el ataque viral.

Artificialmente, la ciencia ha logrado aislar ciertos componentes virales que estimulan el sistema inmune sin desarrollar la enfermedad, a través de los diferentes tipos de vacunas.

MEDICAMENTOS CONTRA LO VIRUS:

Hasta el momento los únicos medicamentos que colaboran con la destrucción de los virus son los antivíricos. Los antibióticos sólo actúan contra las bacterias.

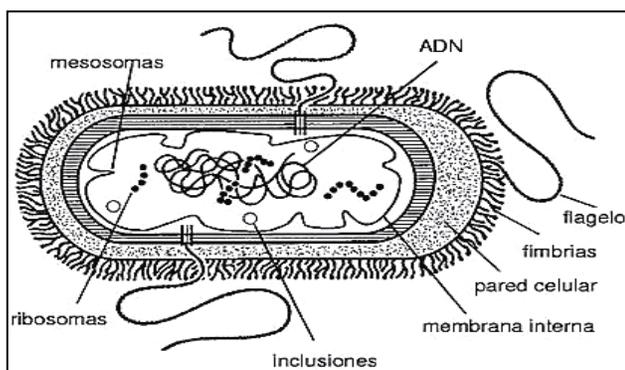
CÉLULA; ORGANIZACIÓN VITAL

Organización básica de todo ser vivo, capaz de desarrollar todas las funciones que caracterizan a los organismos y de acuerdo a la teoría celular, es la unidad estructural, funcional, reproductiva y evolutiva de los organismos.

Existen dos tipos de células; las células procariontes y las células eucariontes.

CÉLULAS PROCARIONTES (pro= a favor de; carion= núcleo)

Esta clasificación agrupa a todas aquellas células cuya información genética, contenida en el ADN, se encuentra libre en el citoplasma. Este tipo de células son características de las bacterias, sean las arqueobacterias o eubacterias, que corresponden a organismos unicelulares simples que se encuentran en diversos ambientes que presenten humedad y nutrientes adecuados para el tipo de metabolismo que posean.

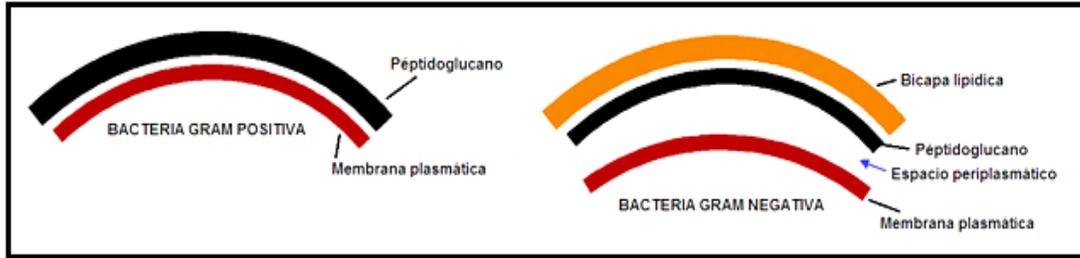


ESTRUCTURA BACTERIANA

Los organismos procariontes están formados por células simples constituidas por: pared celular, membrana celular, citoplasma que contiene ribosomas, ADN y diversas enzimas para desarrollar su metabolismo.

a) Pared bacteriana:

Estructura rígida secretada por la célula procarionte que protege, da la forma y permite la difusión de materias desde y hacia la célula. Está conformada de moléculas de Péptidoglucano y en algunos casos sobre esta cubierta se encuentra una capa lipídica. Esta estructura las clasificarla en dos grandes grupos; las bacterias Gram positivas y las Gram negativas respectivamente.



b) Membrana plasmática:

Formada por una bicapa lipídica en la cual se insertan proteínas de membrana que actúan como receptores y transportadores además de conjuntos enzimáticos o pigmentos fotosintéticos en el caso que sean células heterótrofas aeróbicos o autótrofas respectivamente. La membrana presenta un plegamiento llamado mesosoma del cual pende la molécula de ADN.

c) Citoplasma:

Solución coloidal que posee ribosomas procariontes (70s) encargados de la síntesis de proteínas. También encontramos conjuntos enzimáticos que permiten degradar diferentes materias para desarrollar el metabolismo celular.

d) ADN:

Molécula circular que carece de histonas que se encuentra unido al mesosoma, punto desde donde se inicia la replicación de la molécula durante la reproducción celular.

OTRAS ESTRUCTURAS:

e) Flagelo:

Prolongación que permite el desplazamiento bacteriano el cual está formado por diferentes proteínas bacterianas y presenta un movimiento rotatorio.

f) Cápsula:

Cubierta que se localiza sobre la pared celular que está formada por glicoproteínas y polisacáridos que dificultan la acción de los glóbulos blancos para destruirlas. También se utiliza como depósito de alimentos y como lugar de eliminación de sustancias de desecho. Protege de la desecación, ya que contiene una gran cantidad de agua disponible en condiciones adversas. Además, evita el ataque de los bacteriófagos y permite la adhesión de la bacteria a las células animales del hospedante.

FORMAS BACTERIANAS

Cocos



Bacilos



Espirilos



Vibriones



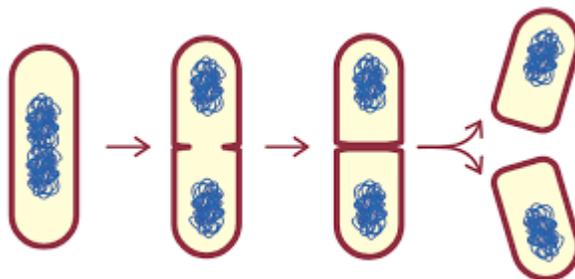
METABOLISMO BACTERIANO

Existe una gran diversidad de bacterias que se pueden agrupar en dos grandes grupos:

- Bacterias autótrofas que desarrollan sus propios nutrientes por el proceso de la fotosíntesis o la quimiosíntesis.
- Bacterias heterótrofas; Corresponden a bacterias que absorben nutrientes del medio en que se desarrollan, siendo las responsables de la descomposición de la materia orgánica formando parte de los organismos saprófitos o descomponedores a través del proceso de putrefacción de cadáveres y también son responsables de la fermentación láctica de la leche. Un pequeño grupo de las heterótrofas corresponde a las bacterias patógenas, responsables de las diferentes enfermedades.

REPRODUCCIÓN BACTERIANA

Las bacterias se reproducen asexualmente por medio de la **fisión binaria transversal**, en la cual el ADN o cromosoma bacteriano se replica y se duplica el mesosoma el cual ayuda a la separación de las dos hebras. Una vez separadas se forma una pared celular divisoria que separa en dos el citoplasma celular quedando en cada célula hija una copia del cromosoma bacteriano.



En condiciones ideales de nutriente, temperatura, cantidad de oxígeno y luz, las bacterias se reproducen cada veinte minutos.

Cuando el ambiente de la bacteria se vuelve desfavorable en extremo, muchas especies entran en latencia. La célula pierde agua, se enjuta un poco y permanece en estado suspendido formando una endospora que son resistentes al congelamiento, deshidratación y otras condiciones adversas. Al recuperarse las condiciones adecuadas se revierte el proceso vuelve a surgir una célula bacteriana activa.

CULTIVO BACTERIANO:

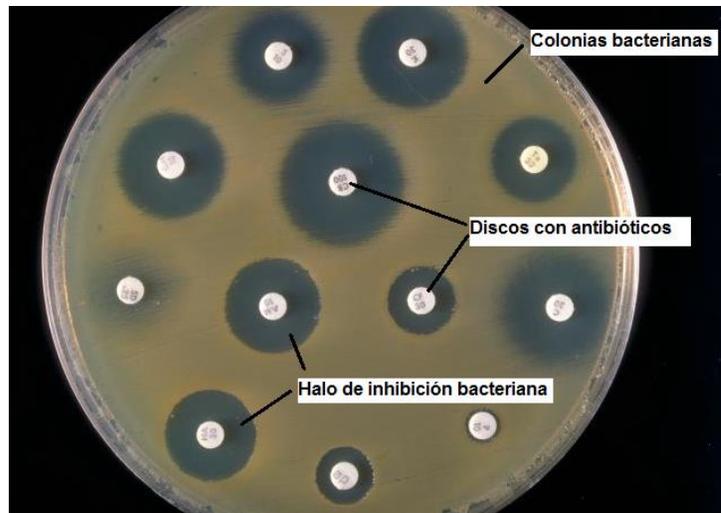
Las bacterias de interés científico son de tipo patógenas, por lo que se han desarrollado diferentes medios de cultivo que satisfagan sus necesidades metabólicas tales como:

- Solución que contenga nutrientes específicos en un medio líquido o gelatina (agar).
- Ambiente en ausencia de luz, ya que la luz ultra violeta limita su desarrollo o las mata.

- Cultivo durante 48 horas a una temperatura de 38°C.
- Presencia o ausencia de oxígeno.

Antibiograma

Metodología que permite determinar la sensibilidad o resistencia de las bacterias a los diferentes antibióticos. En este procedimiento se colocan discos impregnados con diferentes antibióticos en las placas de Petri sembradas con las bacterias a analizar. Se cultiva por 48 horas, se observa y se determina cuál antibiótico inhibió en forma más intensa el desarrollo bacteriano.



CÉLULA EUKARIOTE

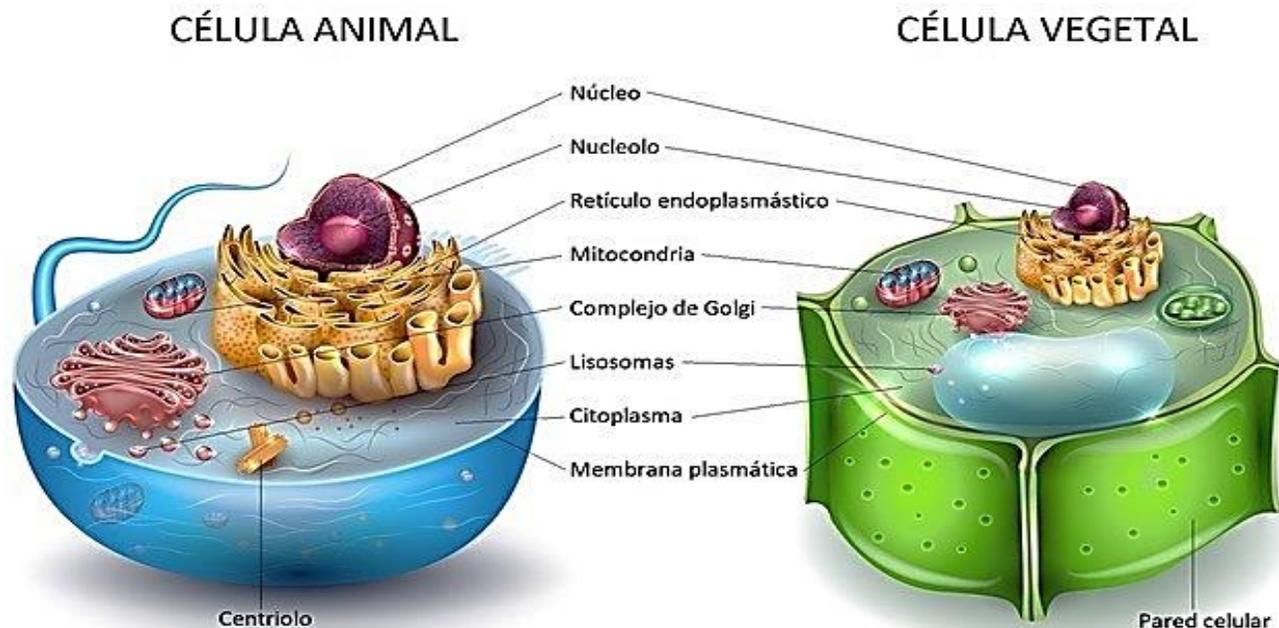
Tipo de célula cuyo material genético está encerrado en un núcleo, lo que permite que esté separado del citoplasma y los procesos que se desarrollan en él. En el citoplasma se observa un gran desarrollo de compartimientos delimitados por membranas surgiendo diferentes organelos membranosos con estructura y funciones bien definidas. Este tipo de célula está presente en los organismos pertenecientes a los reinos: hongos, protista, plantas y animales.

Las células eucariontes se clasifican en dos grupos: las células animales, que son de tipo heterótrofa y las células vegetales, que son autótrofas. Con estructuras comunes y otros organelos especiales que determinan las funciones específicas.

PARED CELULAR:

Estructura periférica a la membrana plasmática, especial de las células vegetales que da forma y resistencia a la célula. Está compuesta principalmente de celulosa producida y secretada por la célula vegetal que permite la formación de los diferentes tejidos vegetales.

La pared celular es una estructura rígida e inerte que presenta poros, a través de los cuales pasan moléculas desde y hacia el citoplasma.



MEMBRANA PLASMÁTICA

Cubierta flexible y dinámica que rodea al citoplasma de toda célula vegetal o animal que permite incorporar de moléculas necesarias para la célula y expulsar los desechos o las secreciones que ella produce.

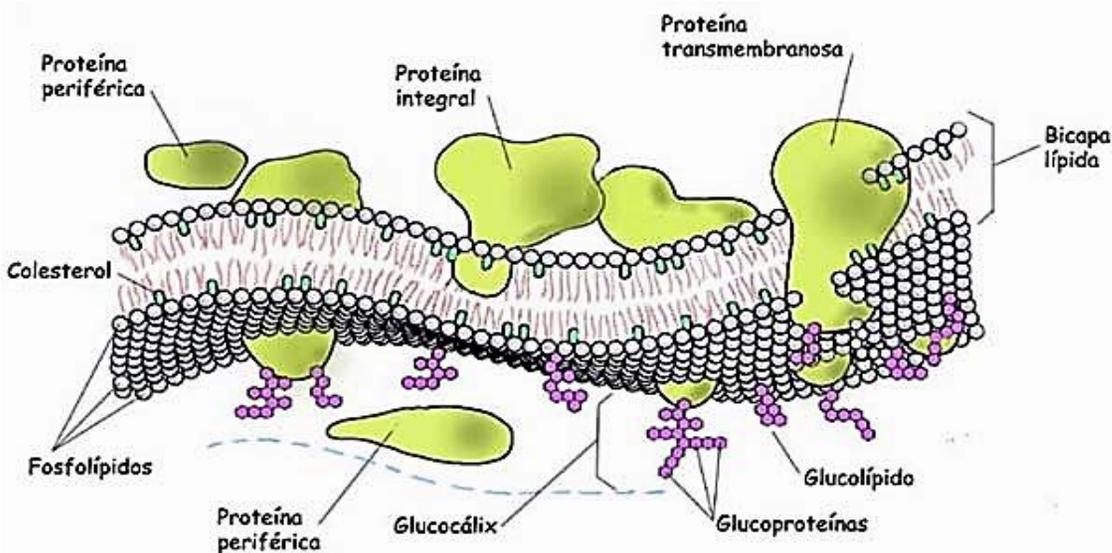
FUNCIONES DE LA MEMBRANA:

- Permite captar estímulos del medio ambiente externo.
- Colabora en la forma típica de la célula animal.
- Es responsable de la adherencia celular dando la integridad a los tejidos epiteliales.
- Mantiene la composición química del citoplasma a través de diferentes transportes.

ESTRUCTURA DE LA MEMBRANA PLASMÁTICA:

La base o matriz de la membrana está constituida por una doble capa de fosfolípidos en la cual se insertan proteínas, oligosacáridos y moléculas de colesterol, este último en la célula de tipo animal.

- Proteínas de membrana: corresponde al 50% de la membrana plasmática y ellas son responsables de las funciones dinámicas de la membrana, por lo que posee una dotación específica de ellas según su función celular.
- Oligosacáridos: pequeñas cadenas de carbohidratos que se asocian a lípidos o proteínas formando los glicolípidos y glicoproteínas dando origen al glucocálix, responsable del reconocimiento y adherencia celular.
- Colesterol: molécula exclusiva de las células animales, que corresponde a un esteroide que da estabilidad a la membrana y regula su fluidez.



TRANSPORTES A TRAVÉS DE LA MEMBRANA

- Transporte Pasivo o Difusión:** Corresponde al movimiento de moléculas sin gasto de energía para movilizar moléculas a través de su membrana. Las moléculas de pequeño "tamaño y/o naturaleza química apolar (sin carga) atraviesan la membrana sin mayor dificultad, empujadas por su propia energía cinética molecular y favorecidas por el gradiente o diferencia de concentración. Existen dos variantes del transporte pasivo: difusión simple y difusión facilitada.
- Difusión simple:** corresponde al paso de moléculas pequeñas y apolares a través de la bicapa fosfolipídica.

Para comprender la difusión simple debemos manejar conocer las características de las membranas y de las soluciones.

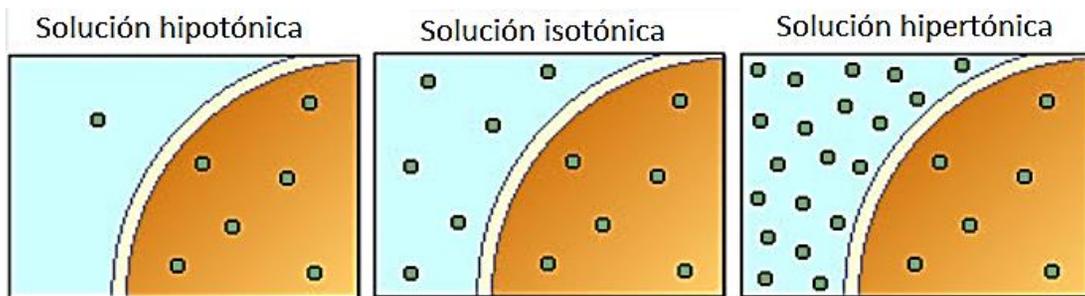
Comportamiento de las membranas; según permita o no el paso de moléculas se habla de:

- Membrana impermeable; no permite el paso de alguna molécula específica.

- Membrana semipermeable; membrana que sólo permite el paso del solvente y no del soluto.
- Membrana permeable; permite el paso de soluto y solvente según el gradiente de concentración.

Gradiente de concentración; diferencia de concentración que se produce entre los diferentes lados de la membrana. El gradiente se identifica como:

- Solución Hipotónica (hipo= menor; tónico= concentración) en este caso el medio donde se encuentra la célula tiene menor concentración de soluto que la célula.
- Solución Isotónica (iso=igual): el medio y la célula tienen la misma concentración de soluto.
- Medio o Solución Hipertónica (hiper= mayor): el medio presenta mayor concentración de solutos que la célula.



En los tres casos se puede usar el calificativo para describir la concentración de la célula en relación al medio, por lo que se describe que la célula es hipotónica, isotónica o hipertónica en relación al medio. No hay que olvidar que es un calificativo de comparación.

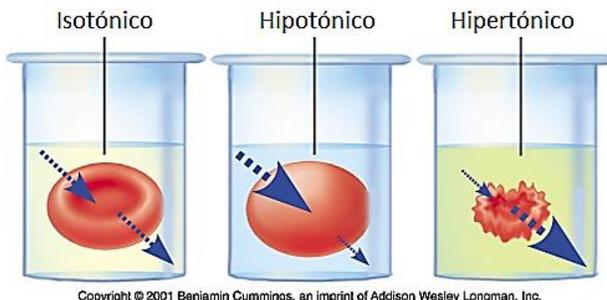
Situación Especial Del Agua

La osmosis es un tipo especial de transporte pasivo en el cual sólo las moléculas de agua son transportadas a través de la membrana. El movimiento de agua se realiza desde el punto en que hay menor concentración de solutos al de mayor concentración para igualar concentraciones del medio con la célula. En otras palabras, la osmosis es un fenómeno consistente en el paso del solvente de una disolución desde una zona de baja concentración de soluto a una de alta concentración del soluto, estando separadas por una membrana semipermeable o permeable, para lograr el equilibrio.

Osmosis en una célula animal:

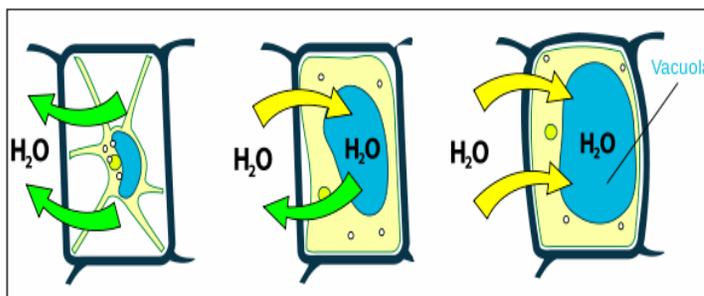
- 1) En un medio isotónico hay un equilibrio dinámico, es decir, el paso constante de agua desde y hacia la célula.
- 2) En un medio hipotónico, la célula absorbe agua hinchándose y hasta el punto en que puede estallar dando origen a la citólisis.

- 3) En un medio hipertónico, la célula pierde agua, se arruga llegando a deshidratarse y se muere, esto se llama crenación.



Osmosis de la célula vegetal:

- 1) En un medio isotónico, existe un equilibrio dinámico; entra y sale la misma cantidad de agua.
- 2) En un medio hipotónico la célula absorbe agua y sus vacuolas se llenan aumentando la presión de turgencia, dando lugar a la turgencia.
- 3) En un medio hipertónico, la célula elimina agua y el volumen de la vacuola disminuye, produciendo que la membrana plasmática se despreque de la pared celular, ocurriendo la plasmólisis.

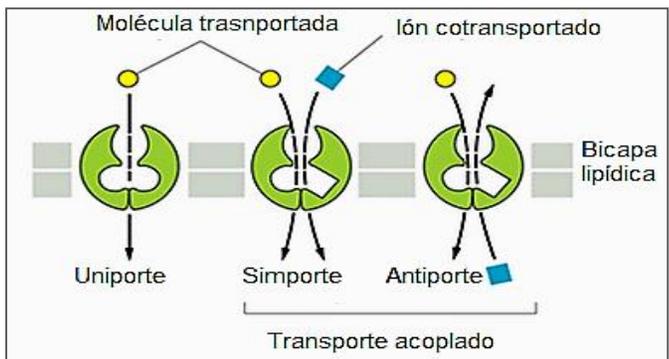


- Difusión facilitada o transporte facilitado

Sistema de transporte a favor de gradiente, sin uso de energía, que se desarrolla a través de proteínas de membranas conocidas como canales. Estos movilizan iones específicos o moléculas grandes polares, como la glucosa y los aminoácidos.

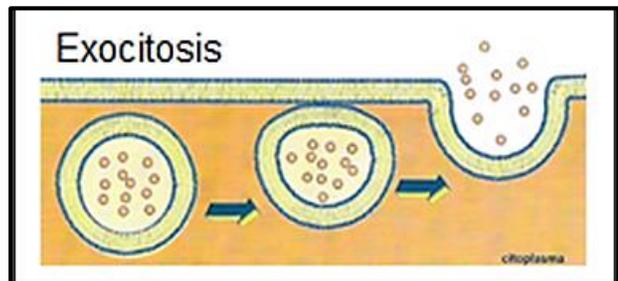
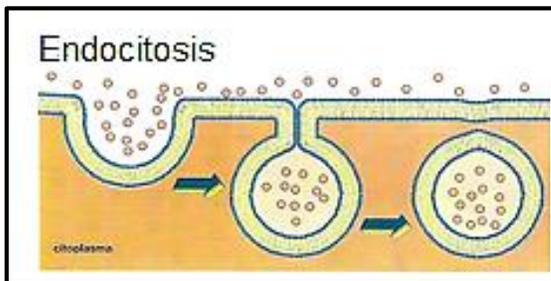
- b) **Transporte Activo:** En este caso se trata de un transporte de materia en contra de un gradiente de concentración, por consiguiente, con gasto de energía y una proteína transportadora llamada carrier o bombas. El objetivo del transporte activo es bombear iones u otras moléculas para mantener concentraciones distintas a ambos lados de la membrana. Por ejemplo la bomba sodio potasio provoca la entrada del ion sodio y la salida del ion potasio generando una diferencia de potencial a uno y otro lado de la membrana.

La energía que se requiere para este transporte proviene del ATP obtenido del proceso de la respiración celular.



c) **Transporte de masa:** Movimiento de grandes cantidades de materia, líquidas o sólidas, generado por movimientos de membrana. Según el sentido del transporte se denomina endocitosis o exocitosis.

- **Endocitosis:** incorporación de materias desde el exterior de la célula quedando encerrada en una bolsita llamada vesícula o vacuola endocítica que puede contener líquidos (pinocitosis) o sólidos (fagocitosis).
- **Exocitosis:** eliminación de contenidos celulares desde vesículas que se unen a la membrana y expulsan su contenido al medio extracelular. Las materias exocitadas pueden ser desechos o secreciones celulares.



CITOPLASMA

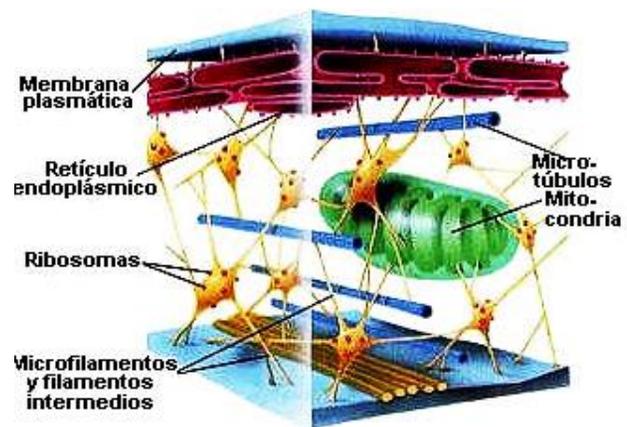
Corresponde a la solución acuosa que se encuentra entre la membrana y el núcleo. Esta solución es de tipo coloidal en la que encontramos diferentes solutos y proteínas que le dan la consistencia y capacidad de cambiar de densidad, presentándose dos estados fundamentales: sol y gel. El estado

sol (solución) es más líquido y favorece las reacciones enzimáticas, en cambio el estado gel (gelatina) tiene una viscosidad mayor y las reacciones disminuyen su velocidad.

Dentro del citoplasma ocurren todas las reacciones químicas anaeróbicas tales como: fermentación, glucólisis, síntesis de proteínas y otros.

En el citoplasma se organizan las proteínas fibrosas originando el citoesqueleto. Este componente se observa como diversas cuerdas que atraviesan el citoplasma cumpliendo las siguientes funciones:

- Proporciona la forma celular.
- Permite el desplazamiento de los organelos.
- Participa en la formación de cilios y flagelos y por ende en el movimiento celular.
- Participa en la formación de uniones celulares del tejido epitelial.
- Migración de los cromosomas durante la mitosis.



ORGANELOS CITOPLASMÁTICOS:

Todos los organelos o estructuras que se encuentran dentro del citoplasma se pueden clasificar en organelos con membrana y sin membrana. Dentro del primer grupo se encuentra el sistema de endomembranas (complejo de Golgi y retículo endoplásmico) y los organelos membranosos (cloroplastos y mitocondrias). Los organelos sin membranas son los ribosomas y centriolo o centrosoma, que corresponde a organelos meta moleculares.

1- ORGANELOS SIN MEMBRANA O META MOLECULARES:

Son estructuras formadas solo por moléculas dando origen a un organelo con función específica.

- **Ribosomas**

Son partículas formadas por ARN ribosomal asociadas a proteínas constituyendo dos componentes; la sub unidad grande y la sub unidad chica, las cuales durante la síntesis de proteínas se asocian entre sí y con una molécula de ARN m y ARN t. Los ribosomas pueden estar libres en el citoplasma, donde sintetizan las proteínas citoplasmáticas o asociados con el retículo granular, sintetizando las proteínas de exportación.

- **Centriolo, centrosoma o centro celular**

Presentes exclusivamente en células de tipo animal y vegetales inferiores. Son cilindros huecos tipo barril conformados por 27 microtúbulos dispuestos en tripletes. A los centriolos se les ubica en las cercanías del núcleo.

Las funciones del centriolo son:

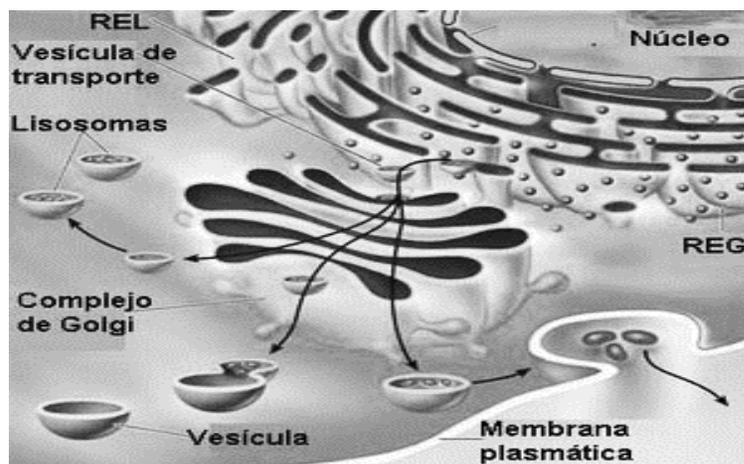
- Dar origen a cilios y flagelos
- Dirigen la formación de parte del citoesqueleto celular
- Es el centro organizador del huso mitótico que se encarga de la segregación o separación de los cromosomas durante la mitosis

2- ORGANELOS CON MEMBRANA

Son estructuras limitadas por una o dos membranas, en cuyo interior ocurren reacciones bioquímicas que deben estar aisladas del citoplasma.

• Sistema De Endomembranas:

Corresponde a un sistema de membranas que forman compartimentos aislados del citoplasma ya que los materiales que se producen y circulan por él no deben tener contacto con este. Lo constituyen sacos, cisternas y tubos interconectados formados por bicapa fosfolipídica. Constituye un verdadero sistema micro circulatorio dentro de la célula por lo que muchas sustancias se desplazan por el interior de sus cisternas. Este sistema está formado por: retículo endoplasmático rugoso o granular, retículo endoplasmático liso o agranular y Complejo de Golgi.



• Retículo endoplasmático rugoso o granular (RER o REG):

Sistema de membranas que se localiza cerca del núcleo y en la cara externa se encuentran adheridos cientos de ribosomas que sintetizan tres tipos de proteínas:

- De exportación, que serán secretadas por exocitosis como es el caso de hormonas y enzimas digestivas.
- Integrales de membrana, que se insertan en la bicapa lipídica.
- Hidrolíticas, que serán empaquetadas en los lisosomas que constituyen el sistema de digestión intracelular.

• Retículo endoplasmático liso o agranular (REA O REL):

Se dispone como una red de túbulos membranosos que alcanza su máximo desarrollo en las células que fabrican lípidos como los esteroides. Además, este sistema es responsable de la

degradación de moléculas tóxicas debido a la gran cantidad de enzimas que posee en su interior. En las células musculares este sistema se denomina retículo sarcoplásmico y sus túbulos almacenan calcio.

- **Aparato o sistema de Golgi:**

Se distingue porque está formado por pilas de 3 a 12 sacos aplanados cóncavos cercanos a la membrana. Las funciones de este sistema son:

- Sintetiza carbohidratos de membrana y los que se secretarán fuera de la célula.
- Recibe, concentra y modifica las materias recibidas de los retículos liso y rugoso que llegan a través de vesículas de transición.
- Formación del acrosoma del espermio que posee enzimas Hidrolíticas (hialuronidasa).
- Forma lisosomas, peroxisomas, glioxisomas y vacuola de agua o central.

- **Lisosomas:**

Son vacuolas originadas por Golgi que contienen enzimas digestivas inactivas, las cuales frente a un pH ácido se activan. Estos organelos sólo se encuentran en células de tipo animal o vegetales de semillas en germinación. Se reconocen dos tipos de lisosomas:

- Lisosoma primario; no tienen actividad enzimática y presentan un interior homogéneo.
- Lisosoma secundario; se produce por la fusión de un primario con una vesícula endocítica.

Los lisosomas tienen la función de desarrollar la digestión intracelular de las materias endocitadas, destruir los organelos inactivos y desarrollar la autofagia celular cuando la célula muere, revientan los lisosomas.

- **Peroxisomas y Glioxisomas:**

Son vacuolas pequeñas cuyo contenido es rico en enzimas que degradan ácidos grasos (catalasas) y un producto derivado de este metabolismo, el peróxido de hidrógeno o agua oxigenada a través de las peroxidases. Los glioxisomas poseen enzimas capaces de convertir los lípidos en carbohidratos (Gluconeogénesis). Mientras los peroxisomas están presentes en todas las células, los glioxisomas sólo están en células vegetales.

- **Vacuola Central o Gran vacuola:**

Está presente sólo en células vegetales maduras ya que las embrionarias y jóvenes presentan varias vacuolas de modo similar a cualquier célula animal. Llega a ocupar casi el 90% del volumen celular y almacena agua de reserva, por lo que regula la tonicidad celular. Es posible encontrar en su interior pigmentos, cristales y material de reserva.

- **MITOCONDRIAS:**

Organelos de gran tamaño con una doble membrana, presente en todo tipo de célula eucarionte; sea de tipo vegetal o animal. Este organelo es responsable de extraer la energía de los diferentes

nutrientes, que queda almacenada en moléculas de ATP (Adenosín Tri Fosfato), única forma de poder utilizar la energía química extraída de los nutrientes.

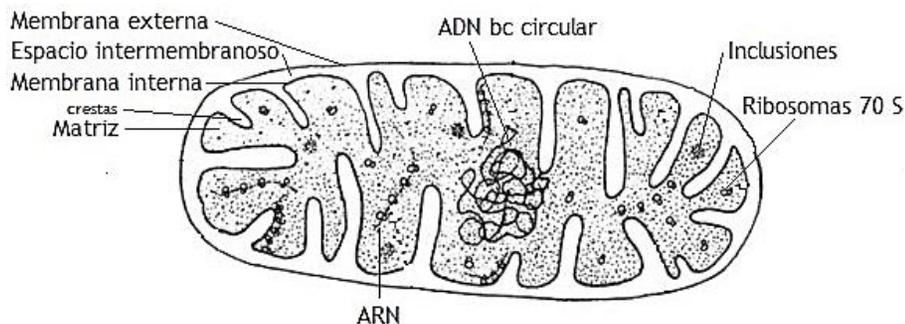
Estructura mitocondrial:

La mitocondria es un organelo de doble membrana, donde la externa es lisa y la interna plegada constituyendo las crestas mitocondriales. En ellas se encuentran una serie de enzimas llamados conjuntos respiratorios y la ATP sintasa, que se encargan de diferentes reacciones exergónicas y transportes que permiten formar moléculas de ATP a partir de ADP.

En el interior de la mitocondria se encuentra una materia similar al citoplasma llamada matriz mitocondrial que posee:

- Una molécula de ADN circular que contiene la información genética de la mitocondria y permite sintetizar todas las proteínas que requiere. En la actualidad permite determinar la línea materna de los seres vivos, ya que las mitocondrias que poseemos vienen del ovocito.
- Ribosomas que sintetizan las proteínas mitocondriales.
- Enzimas y transportadores de hidrogeniones (NAD y FAD) que participan en las transformaciones moleculares y movimiento de H⁺ y electrones.
- Moléculas de ADP, precursor del ATP.

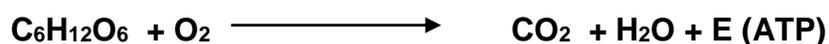
Debido a la presencia de material genético es un organelo semiautónomo ya que puede reproducirse a través de la fisión binaria y generar sus propios ribosomas (70s), ARN t, ARN m y proteínas. En este medio ocurren una serie de oxidaciones y reducciones que recibe el nombre de ciclo de Krebs o ciclo del ácido tricarboxílico cuyos productos permiten el funcionamiento de los conjuntos respiratorios para desarrollar la cadena respiratoria.



FUNCIÓN MITOCONDRIAL:

La mitocondria es un organelo en el cual se degradan moléculas orgánicas pequeñas (acetil), producto de la glucólisis que ocurre en el citoplasma, a través de una serie de reacciones de tipo catabólicas y exergónicas, degradando la materia hasta CO₂, que se expulsa al exterior por la respiración, agua que se integra al citoplasma y energía que queda almacenada en moléculas de ATP.

En general la respiración celular a partir de glucosa se puede representar con la siguiente ecuación química:



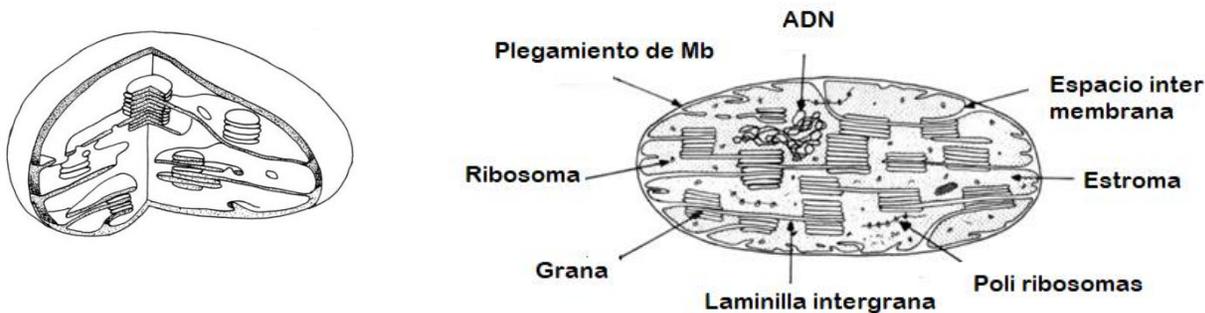
• CLOROPLASTOS

Son organelos exclusivos de las células vegetales que tienen la función de realizar la fotosíntesis. Este proceso permite la formación de moléculas orgánicas y oxígeno a partir de CO_2 y agua, en presencia de luz solar.

Estructura del cloroplasto:

Organelo que presenta una doble membrana; una externa lisa y una interna plegada y que forma gran cantidad de sacos aplanados llamados Tilacoides, que se asocian en pilas denominadas Granas. En las membranas de los tilacoides se encuentran los fotosistemas que es absorber energía lumínica y forman moléculas de ATP a partir de ADP. Formando estos fotosistemas se encuentra la clorofila, otros pigmentos y enzimas.

Internamente el cloroplasto posee una materia similar al citoplasma llamado estroma donde encontramos una molécula de ADN, ribosomas, ARN, enzimas, ADP, ATP y NAD (aceptor de hidrógeno y electrones). En este medio se produce la fijación del CO_2 y su transformación a un precursor de glucosa y otras moléculas orgánicas en una serie de reacciones llamadas Ciclo de Calvin.



PROCESO DE LA FOTOSÍNTESIS:

La fotosíntesis es un proceso autotrófico, anabólico y endergónico que tiene como objetivo la síntesis de carbohidratos a partir de dióxido de carbono, agua y energía lumínica, que se puede representar con la siguiente ecuación química:



De acuerdo a esta ecuación se puede deducir que la fotosíntesis es importante en la naturaleza ya que:

- Reduce la cantidad de dióxido de carbono
- Aumenta la cantidad de oxígeno
- Produce moléculas orgánicas para sustentar a la planta y a los animales
- Fija energía para sustentar a los ecosistemas

También se puede deducir que los factores limitantes de la fotosíntesis corresponden a los reactantes de la ecuación, es decir:

- A) Cantidad y tipo de luz
- B) Cantidad de dióxido de carbono
- C) Cantidad de agua

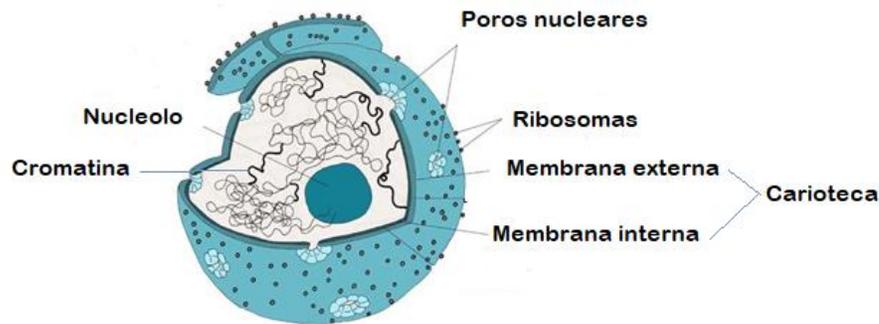
ETAPAS DE LA FOTOSÍNTESIS

La fotosíntesis es un proceso muy complejo, por lo que debe ocurrir en pequeñas etapas y reacciones dentro del cloroplasto. Las dos grandes etapas son: fase lumínica o fotodependiente y fase oscura o termodependiente.

- A) **Fase lumínica o fotodependiente:** corresponde a la etapa que ocurre en los tilacoides, donde se estimulan los fotosistemas y la clorofila con la energía lumínica, rompiendo moléculas de agua en sus componentes. Se libera el oxígeno hacia la atmósfera y los hidrogeniones se asocian con moléculas de NAD. Paralelamente se forman moléculas de ATP a partir de ADP. NADH y ATP mantienen en el estroma del cloroplasto para ingresar a la fase termodependiente que ocurre inmediatamente.
- B) **Fase oscura o termodependiente:** consiste en una serie de reacciones enzimáticas que ocurren en el estroma del cloroplasto, llamado Ciclo de Calvin o Ciclo C3. Este grupo de reacciones comienza con una enzima de gran importancia llamada **rubisco** que tiene la función de fijar el dióxido de carbono absorbido por la planta a un carbohidrato llamado *ribulosa*, iniciándose un conjunto de reacciones que terminará formando una molécula de tres carbonos, el *fosfoglicealdehído (PGAL)*.
- C) **Procesos extra fotosintéticos:** el PGAL sirve de base para la formación de: glucosa, ácidos grasos y aminoácidos, por lo que ésta molécula es la base para la formación de la mayoría de las moléculas orgánicas.

NÚCLEO

Es un organelo muy prominente y notorio que se ubica generalmente en el centro de la célula y adopta una forma que puede ser ovalada, esférica o lobular. Sus principales funciones se relacionan con el control de toda la actividad y la reproducción celular. En este organelo se almacena la información genética celular en los cromosomas, formados por moléculas de ADN.



Componentes nucleares:

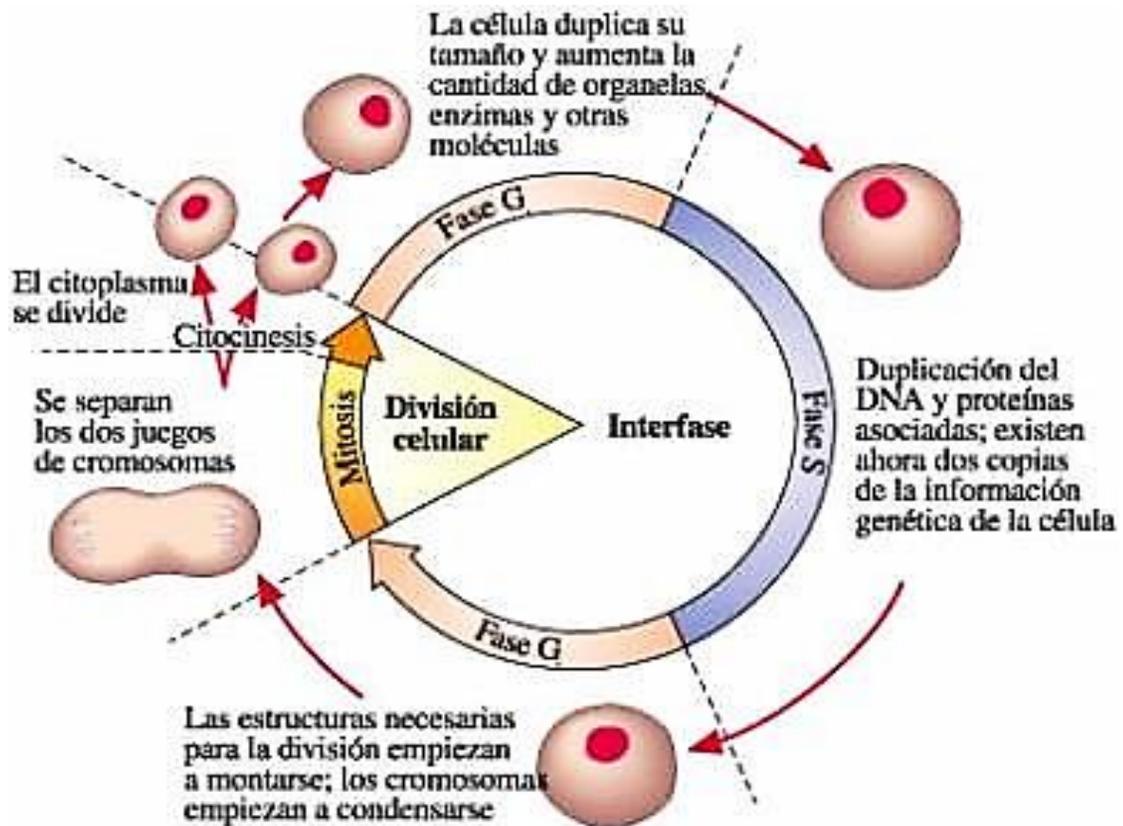
- **Carioteca:** Envoltura formada por una doble membrana, donde la externa muestra ribosomas adheridos y la interna carece de ellos. En su superficie presenta poros que permiten el flujo de materias desde y hacia el núcleo.
- **Carioplasma:** líquido nuclear donde se encuentra el material genético, enzimas, nucleótidos y otras moléculas.
- **Cromatina:** asociación de ADN con proteínas que se encuentra plegada y durante la reproducción celular se condensa y origina a los cromosomas.
- **Nucleolo:** porción de cromatina que se encuentra compactada en una o varias zonas del núcleo. Este componente posee el ADN responsable de originar el ARN ribosomal, por lo que la cantidad de nucleólos que presenta una célula se relaciona con la cantidad de proteínas elaboradas por ella.

CICLO CELULAR

El ciclo celular es un conjunto ordenado de eventos que ocurren durante la vida de una célula; desde que se origina, crece y ocurre la reproducción de ella.

Algunas células cumplen su ciclo de manera rápida, lo que permite un aumento del número de células, como es el caso de las células embrionarias, células troncales y también las cancerosas. Otras células sólo cumplen una parte del ciclo y no llegan a reproducirse, como es el caso de: neuronas, células musculares, eritrocitos, células vegetales especializadas y otras.

El ciclo celular considera dos grandes etapas: Interfase, que comprende desde que se origina una célula hasta que está lista para reproducirse. Esta etapa se divide en tres sub etapas llamadas: G1, S, G2. La segunda gran etapa es la de la reproducción conocida como fase M, que evoca a la mitosis.



INTERFASE:

Se define como el período que se encuentra entre dos reproducciones sucesivas, pero es mucho más que eso ya que presenta tres sub etapas en las cuales se desarrollan ciertos eventos que son:

- **G1:** En esta etapa, las células se originan y crecen rápidamente para establecer la proporción núcleo/citoplasma estándar y desarrollan un metabolismo intenso donde ocurre la respiración celular la síntesis de proteínas, secreciones celulares y en general todas las funciones de los organelos antes mencionados. De acuerdo a la concentración de ciertas moléculas a nivel citoplasmático puede pasar a la sub etapa S preparándose para la reproducción celular.
- **S:** En este período ocurre la replicación del ADN nuclear, de manera que al final de esta etapa la célula cuenta con el doble de material genético que en la fase anterior. En el caso del humano, cada una de sus células poseen 46 hebras de ADN o cromosomas simples y al término de esta etapa presenta 46 hebras de ADN o cromosomas dobles
- **G2:** La célula se prepara para entrar en mitosis y su metabolismo proteico se intensifica lo que le permite elaborar diversas proteínas necesaria para armar el huso acromático y mitótico durante la fase reproductiva.

FASE M

Período de reproducción donde se generan dos células idénticas a partir de una. Este período considera dos fases: mitosis y citodiéresis.

MITOSIS:

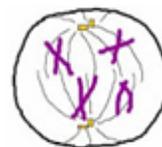
Fase que considera principalmente cambios a nivel nuclear o de sus componentes. En la mitosis encontramos cinco etapas que son: profase, metafase, anafase y telofase.

- **Profase:** La cromatina en el núcleo comienza a condensarse y se vuelve visible en el microscopio óptico como cuerpos densos llamados cromosomas. El nucléolo desaparece. Los centriolos se duplican y desplazan hacia los polos formándose entre ellos el huso mitótico (huso acromático). Al final de esta etapa desaparece la envoltura nuclear.



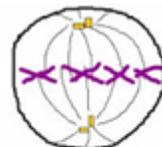
Profase

- **Prometafase:** La membrana nuclear se disuelve, marcando el comienzo de la prometafase. Los microtúbulos se adhieren a los cinetocoros y centrómeros de los cromosomas y éstos comienzan a desplazarse hacia el ecuador del huso.



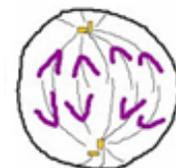
Pro metafase

- **Metafase:** Los cromosomas se alinean en el ecuador de la célula.



Metafase

- **Anafase:** Los centrómeros de los cromosomas bivalentes se dividen y las cromátidas hermanas se mueven hacia los polos opuestos del huso.



Anafase

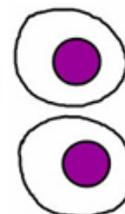
- **Telofase:** Las cromátidas llegan a los polos del huso y nuevas membranas nucleares se forman alrededor de los juegos cromosómicos recién repartidos y que ahora comienzan a descondensarse. Las fibras del huso desaparecen y reaparecen el o los nucléolos.



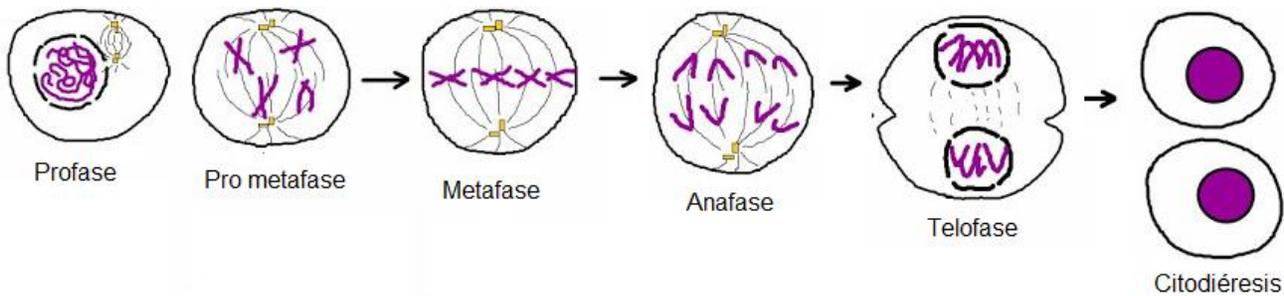
Telofase

CITOCINESIS O CITODIÉRESIS:

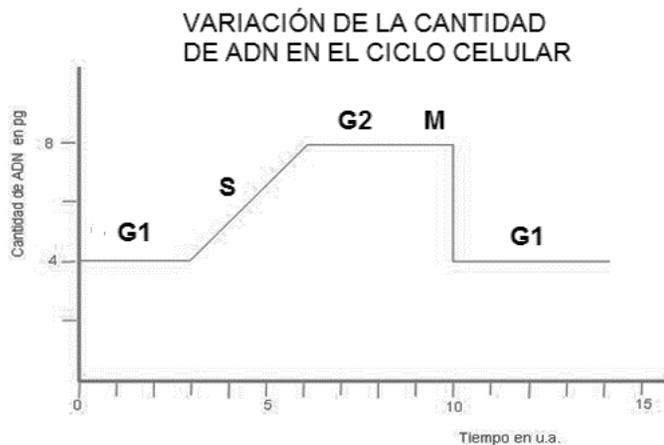
En las células animales, la citocinesis ocurre por estrangulación de la célula debido a la actina. En las células vegetales, se forma una nueva pared gracias a la organización temporal del fragmoplasto. Este proceso puede ser igual o desigual logrando células del mismo tamaño o diferente respectivamente.



Citodiéresis



Durante el ciclo celular se produce una variación en la cantidad de ADN que se puede representar de la siguiente manera:



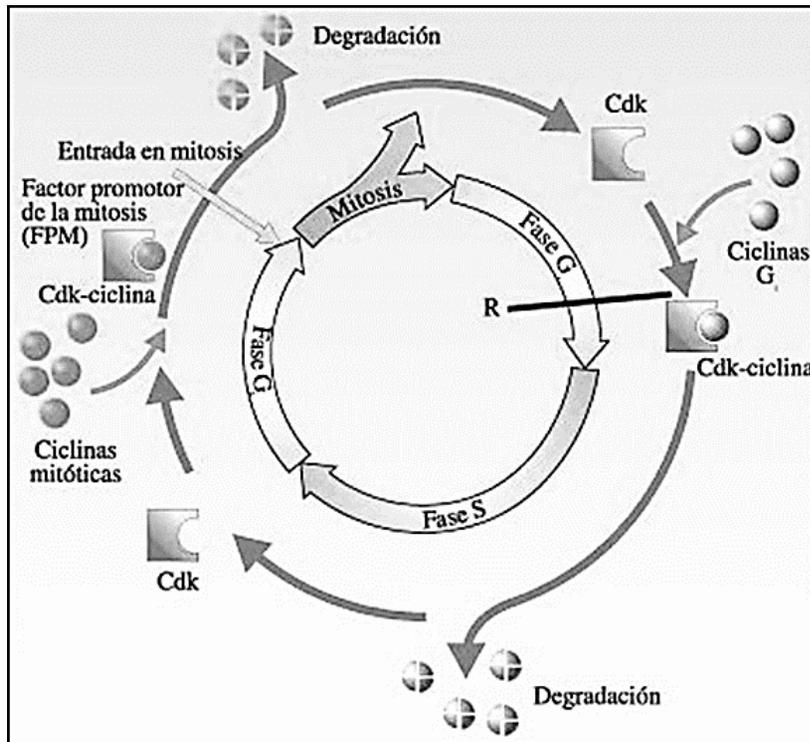
Regulación del Ciclo Celular

El control de la división celular es un proceso que se produce por diferentes moléculas citoplasmáticas generando tres puntos de control o check point que se encuentran al final de G1, final de S y final de G2. Si las proteínas no se encuentran en la concentración adecuada o en el estado correcto, no se puede pasar a la etapa siguiente lo que impide la reproducción celular. Las proteínas participantes son:

- **CdK** (quinasa dependiente de ciclinas, agrega fosfato a una proteína), junto con ciclinas son las mayores llaves de control para el ciclo celular, causando que la célula se mueva de G1 a S o G2 a M.
- **FPM** (factor promotor de la maduración), incluye la CdK y ciclinas que desencadenan la progresión del ciclo celular.
- **P53** Es una proteína que funciona bloqueando el ciclo celular si el ADN está dañado. Si el daño es severo esta proteína puede causar apoptosis (muerte celular).

- Los niveles de p53 están incrementados en células dañadas. Esto otorga tiempo para reparar el ADN por bloqueo del ciclo celular o derivar a la apoptosis.
- Una mutación de la p53 es la mutación más frecuente que conduce a cáncer. Un caso extremo de esto es el síndrome de Li Fraumeni donde un defecto genético en la p53 conduce a una alta frecuencia de cáncer en los individuos afectados.

➤ P27 Es una proteína que se une a ciclinas y Cdk bloqueando la entrada a la fase S. Reducidos niveles de p27 predicen un mal resultado para los pacientes de cáncer de mama.



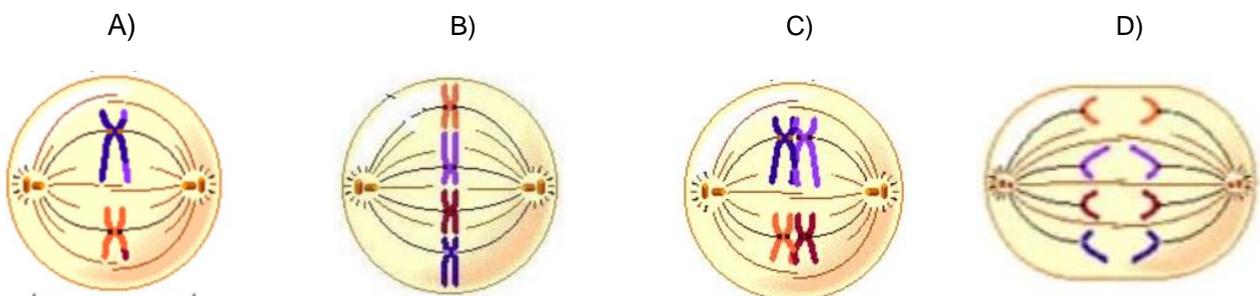
DESAFÍO 6

1. ¿Qué requisitos se deben cumplir para poder afirmar que una sustancia se transporta activamente a través de la membrana?
 - A) Debe hacerlo a favor del gradiente de concentración.
 - B) Debe participar una proteína de membrana.
 - C) Debe ser a través de la bicapa de fosfolípidos.
 - D) Se requiere energía metabólica en forma de ATP
 - E) Participa la energía cinética de las moléculas.

2. El modelo de mosaico fluido explica la organización y funcionamiento de la membrana plasmática. ¿Qué sugiere la descripción de la membrana como fluido?
 - A) Que toda la membrana presenta un estado líquido.
 - B) Que los componentes de la membrana están en constante movimiento.
 - C) La organización de los fosfolípidos se desarrolla formando una bicapa.
 - D) Que es una estructura inestable y requiere de colesterol que le otorgue resistencia.

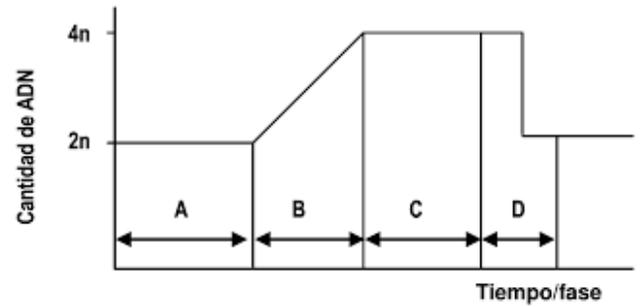
3. Para comprobar los principios del transporte pasivo, se arma una cubeta de transporte dos soluciones acuosas de diferentes concentraciones para el mismo soluto, estando separadas por una membrana artificial permeable. En el compartimento A la solución es hipertónica en relación a B. ¿Qué debe ocurrir al principio de la actividad?

- A) El equilibrio de las concentraciones en ambos compartimentos.
 B) Se inicia la osmosis del soluto.
 C) El movimiento del soluto y del solvente a favor del gradiente.
 D) Solo el movimiento del solvente del medio hipotónico al hipertónico.
4. Experimentalmente se inhibe la síntesis del citoesqueleto en una célula especializada del epitelio gástrico. ¿Qué efecto funcional se puede observar en esta célula?
- A) Alteración en el proceso mitótico.
 B) Se produce la apoptosis celular.
 C) Se detiene el proceso de secreción enzimática.
 D) Pérdida de la capacidad de reacciones citoplasmáticas.
 E) Ausencia en la actividad ribosomal.
5. La teoría Endosimbiótica explica el origen de los organelos membranosos de las células eucariontes, dentro de los cuales se encuentran las mitocondrias y cloroplastos. ¿Qué características comunes presentan estos organelos?
- A) Presenta una membrana externa plegada.
 B) Son capaces de reproducirse.
 C) Contiene fotosistemas en su estructura interna.
 D) Desarrollan un metabolismo de tipo anabólico.
6. En la reproducción celular se producen una serie de cambios en la cantidad de ADN y de cromosomas. ¿Cuál de las siguientes alternativas indican una característica cromosómica durante este proceso?
- A) La cantidad de centrómeros se duplica en el período G2.
 B) Durante todo el proceso de la mitosis se observa cromosomas bivalentes.
 C) En la etapa de anafase se observa el doble de cromosomas que lo normal.
 D) Durante la telofase se recupera la cantidad de cromosomas y ADN característico de la célula.
7. ¿Cuál de las siguientes imágenes representa la etapa de metafase mitótica?



8. La siguiente gráfica representa la variación de ADN durante el ciclo celular. ¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta en relación a la gráfica?

- A) El período A corresponde a la interfase.
- B) Durante el período B se desarrolla la fase S.
- C) El período C abarca toda la mitosis.
- D) En el período D ocurre la anafase y telofase.



9. Un análisis microscópico de un grupo de células pertenecientes a ratones, muestra una hipertrofia del sistema de endomembranas. ¿Qué puede inferir de esta observación?
- A) Se trata de células secretoras.
 - B) Corresponde a un tejido de alto gasto energético.
 - C) Las células se encuentran en el período S.
 - D) Las células participan en el proceso de la excreción.