



CUADERNILLO DE

BIOLOGÍA

PROFESORA:
LORENA VIDELA



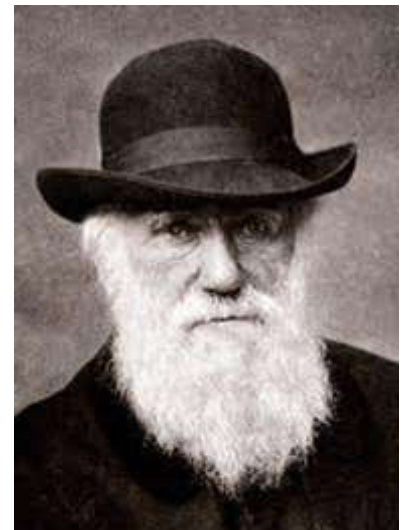
COLEGIO DEL PRADO

AÑO: 2025

UNIDAD N°1 “EL ORIGEN DE LA VIDA Y LA EVOLUCIÓN CELULAR”

“No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que se adapta mejor al cambio”

Charles Darwin.



Toshiba



UNIDAD N°1 “EL ORIGEN DE LA VIDA Y LA EVOLUCIÓN CELULAR”

Temas: Los seres vivos: Características generales. La biodiversidad. El origen de la biodiversidad. Teorías que explican el origen de la vida y su relación con las funciones vitales, como expresión de la unidad de los seres vivos. Los primeros seres vivos. Teorías de la evolución de los seres vivos: desarrollo histórico de las teorías científicas que explican la evolución de los seres vivos. Interpretación de la idea de selección natural propuesta por Darwin. Introducción a la genética, para explicar la evolución de las especies. Teoría de la selección natural. Adaptaciones de las poblaciones a su ambiente. Variabilidad, cambios ambientales. Mecanismos de respuesta en el nivel organismo.

INTRODUCCIÓN

La naturaleza puede considerarse una red compleja de interrelaciones entre una enorme cantidad y diversidad de estructuras que van, desde la más delicada y pequeña organización de las partículas subatómicas hasta los sistemas más extensos como los sistemas planetarios y las galaxias, integrados en el universo.

Para abordar tal cantidad de conocimientos y para preguntarse por aquello que aún no se conoce y comprende, los saberes se organizan en disciplinas científicas. La biología es una de ellas. Sin embargo, centrar la atención en la vida y sus manifestaciones resulta aún demasiado amplio para acceder a la comprensión de tanta diversidad biológica. Entre otras decisiones, los científicos han ordenado y sistematizado a la naturaleza para poder investigarla y han propuesto una clasificación de los sistemas biológicos en niveles de organización.

La materia viva tiene una forma de organización que es jerárquica, es decir, se suceden distintos niveles de organización que aumentan su grado de complejidad y desarrollan funciones que los niveles anteriores no pueden realizar. Esta organización comienza desde el nivel más elemental, que es el atómico. Cada nivel tiene sus correspondientes propiedades emergentes. Los niveles emergentes son aquellas categorías de organización de la materia, en las cuales hay propiedades o características que no se expresan por la simple adición de los elementos que la constituyen. Es así, por ejemplo, como una población que es un nivel de organización ecológico, representa algo más que la superposición de los individuos.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN

El nivel químico, el más básico de la organización biológica, incluye átomos y moléculas. Un átomo es la unidad más pequeña de un elemento químico que conserva las propiedades características de ese elemento. Por ejemplo, un átomo de hierro es la cantidad más pequeña posible de hierro. Los átomos se combinan químicamente para formar moléculas. Dos átomos de hidrógeno se combinan con un átomo de oxígeno para formar una sola molécula de agua. Aunque se compone de dos tipos de átomos que son gases, el agua puede existir como líquido o sólido. Las propiedades del agua son muy diferentes de las de sus componentes hidrógeno y oxígeno.

A nivel celular, muchos tipos de átomos y moléculas se asocian entre sí para formar células. Sin embargo, una célula es mucho más que un montón de átomos y moléculas. Sus propiedades hacen de ésta la unidad básica estructural y funcional de la vida, el componente más simple de la materia viva que puede realizar todas las actividades necesarias para vivir. Durante la evolución de organismos multicelulares, las células se asociaron para formar tejidos. Por ejemplo, la mayoría de los animales tienen tejido muscular y tejido nervioso. Las plantas tienen epidermis, un tejido que sirve como una cubierta protectora, y tejidos vasculares que mueven los materiales a través del cuerpo de la planta. En la mayoría de los organismos complejos, los tejidos se organizan en estructuras funcionales llamadas órganos, tales como el corazón y el estómago en animales y las raíces y las hojas de las plantas. En los animales, cada grupo principal de funciones biológicas lo realiza un grupo coordinado de tejidos y órganos llamado sistema de órganos. Los sistemas circulatorio y digestivo son ejemplos de sistemas de órganos. Funcionando en conjunto con gran precisión, los sistemas de órganos constituyen un complejo organismo multicelular.

Un organismo es mucho más que los sistemas de órganos que lo componen. Los organismos interactúan para formar niveles aún más complejos de organización biológica. Todos los miembros de una misma especie que viven en la misma área geográfica, al mismo tiempo constituyen una población. Las poblaciones de diversos tipos de organismos que habitan en un área particular e interactúan entre sí, al mismo tiempo forman una comunidad. Una comunidad puede constar de cientos de diferentes tipos de organismos. Una comunidad, junto con su entorno inerte (medio físico) es un ecosistema. Un ecosistema puede ser tan pequeño como un estanque (o incluso un charco) o tan grande como las grandes planicies de América del Norte. Todos los ecosistemas de la Tierra en conjunto se conocen como la biosfera, que incluye a toda la Tierra habitada por organismos vivos, la atmósfera, la hidrosfera (agua en cualquier forma), y la litosfera (corteza de la Tierra). El estudio de cómo los organismos se relacionan entre sí y con su entorno físico se llama ecología (derivada del griego oikos, que significa “casa”).

Organismo
Los sistemas de órganos trabajan juntos para el funcionamiento del organismo.



Organismo



Población

Población
Una población está formada por organismos de la misma especie.

Sistema de órganos
(por ejemplo, sistema esquelético) Los tejidos y órganos forman los sistemas de órganos.

Sistema de órganos



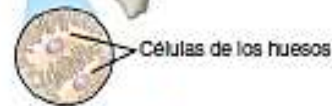
Órgano
(por ejemplo, los huesos) Los tejidos forman los órganos.

Órgano



Tejido
(por ejemplo, el tejido óseo) Las células se asocian para formar tejidos.

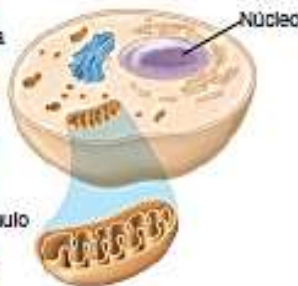
Tejido



Células de los huesos

Nivel celular
Los átomos y las moléculas forman el citoplasma y los orgánulos, como el núcleo y la mitocondria (el lugar de muchas transformaciones energéticas). Los orgánulos realizan diversas funciones de la célula.

Célula



Núcleo

Orgánulo

Nivel químico
Los átomos se unen para formar moléculas. Las macromoléculas son grandes moléculas como las proteínas y el ADN.

Macromolécula



Molécula



Átomo de oxígeno

Átomos de hidrógeno

Agua



Comunidad

Comunidad
Las poblaciones de diferentes especies que habitan la misma zona geográfica forman una comunidad.



Ecosistema

Ecosistema
Una comunidad junto con el medio ambiente inerte forma un ecosistema.

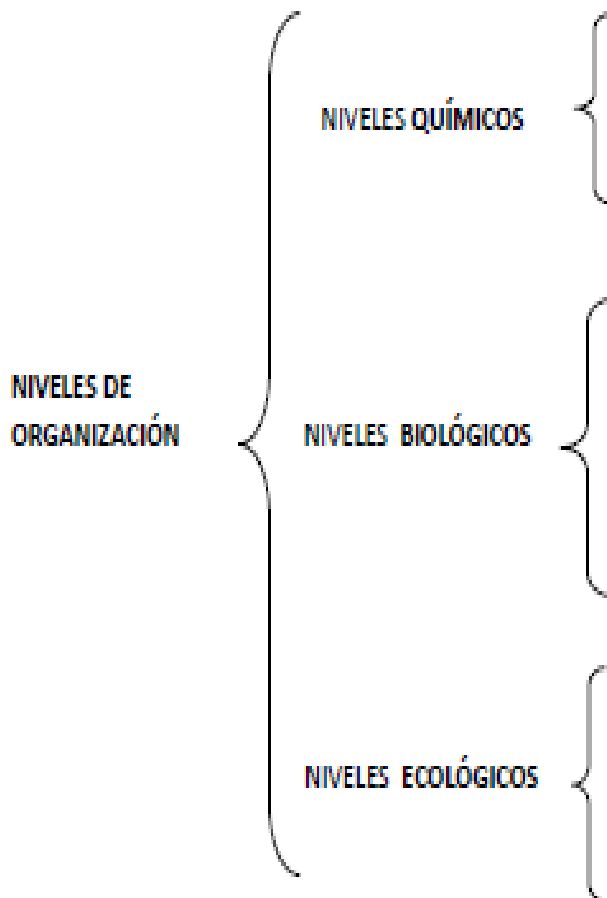
Biosfera



Biosfera
La Tierra y todas sus comunidades constituyen la biosfera.

ACTIVIDADES: RESUELVE

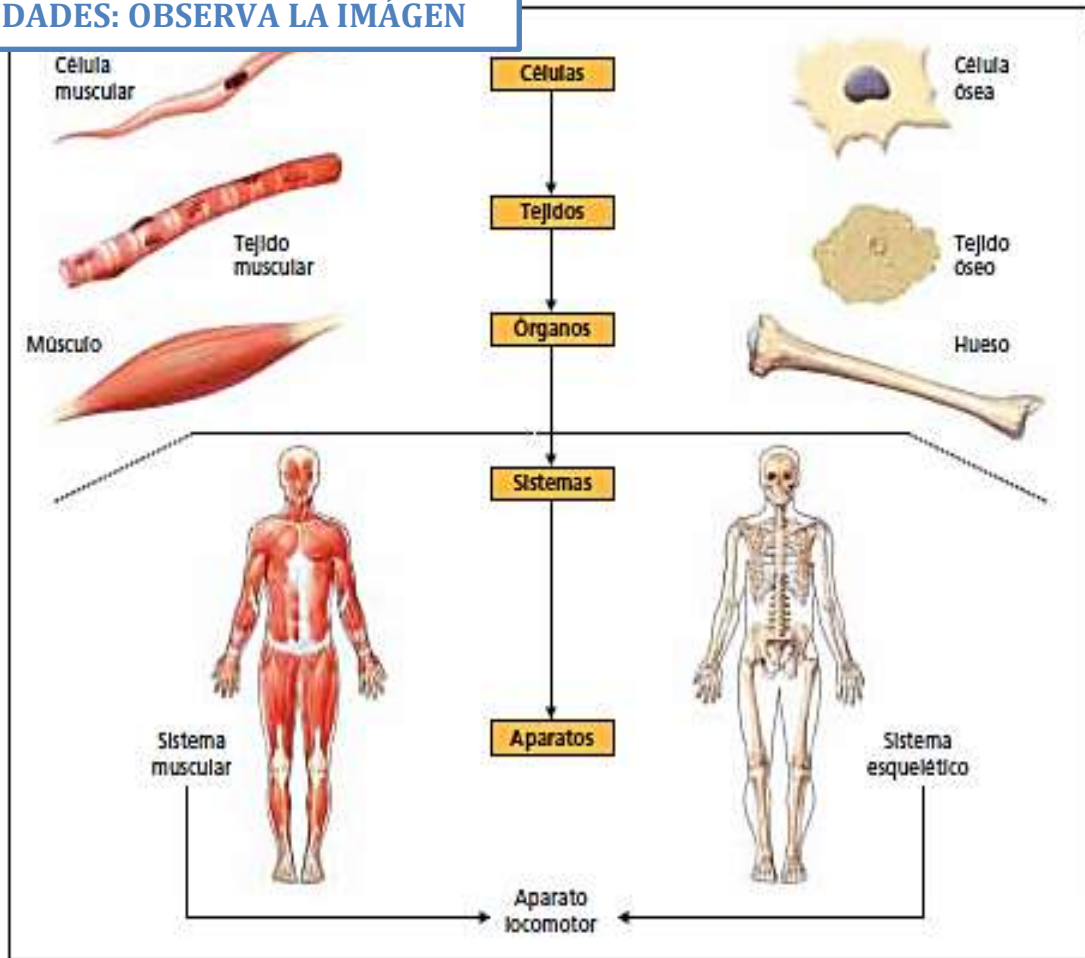
2- En el cuadro sinóptico clasificar los niveles de organización:



3- Responde :

- ¿Cuál es el nivel de organización más complejo que pueden alcanzar los objetos sin vidas? ¿Quiénes constituyen la excepción?
- ¿Cuál es el nivel de organización el que aparece la vida como propiedad?
- ¿Cuáles son los niveles de organización que involucran a grupos de organismos?

ACTIVIDADES: OBSERVA LA IMAGEN



ACTIVIDADES:

Recordar

1. Completa el cuadro.

	Qué son	Ejemplos
Células		
Tejidos		
Órganos		
Sistemas		
Aparatos		

Comprender

- ¿Por qué decimos que la materia viva está organizada? ¿Se puede observar una organización similar en la materia inerte?
- ¿Por qué es necesario que, en nuestro cuerpo, existan sistemas con funciones diferentes?

Explicar

4. Piensa y responde:

- Los distintos niveles de organización que has visto, ¿existen en todos los seres vivos? Si no es así, ¿crees que esto serviría para clasificar los seres vivos en diferentes grupos?
- Piensa en el cuerpo humano, que está formado por una gran cantidad de tipos celulares diferentes, ¿tendrán todas las células las mismas necesidades para sobrevivir? Explica tu respuesta.



NIVELES DE ORGANIZACIÓN

Escribe el nivel de organización de la materia correspondiente

1. La Tierra es el más grande de todos ellos:

.....

2. Nivel de organización donde aparecen las estructuras vivas más simples:

.....

3. Asociaciones de átomos:

.....

4. Células iguales con la misma función:

.....

5. Los órganos son distintos pero todos colaboran para realizar una misma función:

.....

6. En él interacciona la materia viva y la inerte:

.....

7. Nivel básico de organización. En él encontramos Carbono, Hidrógeno, Oxígeno:

.....

8. Todos los individuos son iguales:

.....

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA CÉLULA

¿Te has preguntado...cuántas células hay en el cuerpo humano?

Pues bien, los científicos se han hecho esa misma pregunta y no se ponen de acuerdo. Los cálculos van de 10 a 100 billones. Es interesante saber que, en cambio, parecen concordar en que hay muchas más células bacterianas en el cuerpo que células humanas: unas 10 a 20 veces más. ¿Eso quiere decir que somos principalmente procariontes? No tanto. Casi todas las bacterias son huéspedes alojadas en nuestro aparato digestivo.

Bienvenidos a una de las fronteras del conocimiento biológico más excitante y apasionante: la célula

Todos los organismos vivos están formados por células dotadas de la extraordinaria capacidad para crear copias de sí mismas mediante el crecimiento y la división. Las células aisladas son la forma de vida más simple; los organismos superiores, como el hombre, son comunidades de células que derivan del crecimiento y división de una célula única fundadora: cada animal, hongo y vegetal es un conjunto extensa de células individuales que efectúan funciones especializadas y coordinadas por sistemas de comunicación complejos.

Las células, son las unidades fundamentales de la vida, y mediante la biología celular, que es la disciplina que las estudia, debemos encontrar la respuesta a la siguiente pregunta:

¿Qué es la vida y cómo funciona?

Con una comprensión más profunda de la estructura, función, comportamiento y evolución de las células, la biología celular puede proporcionar respuestas, y así entender los procesos involucrados en un organismo completo. La investigación en biología celular abarca a una gran diversidad de organismos, desde los unicelulares como las bacterias hasta células especializadas que constituyen a organismos pluricelulares más complejos, como las plantas y animales.

A partir de la importancia y el papel que tiene la fitosanidad, la presente guía tiene como objetivo dar un vistazo preliminar a la maquinaria que todas las células tienen en común y dar a conocer los conceptos básicos de la biología celular, pues es necesario entender los niveles de organización y adentrarse en el conocimiento de las bases celulares de organismos plaga y patógenos de especies de importancia agrícola.



El cuerpo humano como un conjunto celular integrado.

LA NATURALEZA BIOLÓGICA

El cuerpo humano es la máquina biológica más maravillosa que existe en el planeta tierra; su armonía, funcionamiento, eficiencia, capacidad y adaptación son cualidades de un organismo humano. El cuerpo humano es regulado por un reloj biológico que le permite transitar potencialmente por la naturaleza en un lapso de casi 100 años; dicho tránsito puede ser por caminos de buena, regular o mala calidad de vida.

El cuerpo humano es una organización biológica extraordinariamente compleja, es un macrosistema de alto redimiendo. Aunque funciona como un todo, el intentar su entendimiento requiere realizar una disección de sus principales componentes, siendo las células sus principales elementos constitutivos. Las **células** son las unidades estructurales, se calcula que un organismos humano de 70 kilogramos está conformado de aproximadamente $1 \times 10^{13-14}$ células (10-100 trillones). Las células son unidades microscópicas que miden de 7 a 30 micrómeros (micras) y son agrupadas generalmente en conjuntos celulares denominados tejidos, los cuales a su vez se organizan junto con otros componentes extracelulares y conforman los distintos tejidos y órganos de nuestro cuerpo. El cuerpo humano contiene más de trescientos tipos de células, organizados en tejidos y órganos (Alberts et al., 2008).

Todos los conjuntos celulares en nuestro organismo contienen un control de jerarquización local tisular, y un control de jerarquización sistémica a distancia; estos sistemas de recepción, interpretación y respuesta de células son casi perfectos en condiciones de salud. Los diferentes tejidos humanos están conformados por células predominantes, y células no-predominantes numéricamente menores; todas ellas junto con algunas estructuras extracelulares conforman estructural y funcionalmente un microambiente fisiológico para mantener la salud o la homeostasis local.

El estado de salud de un organismo humano implica el funcionamiento normal de la mayoría de las células que lo componen. Cada órgano o tejido requiere para su funcionamiento normal, que aproximadamente 70-80% de sus componentes celulares funcionen con eficiencia; cuando los componentes celulares funcionan en más altos porcentajes, los órganos o los tejidos logran eficiencias aún mayores. Por ello, el porcentaje del conjunto celular funcional en cada uno de los tejidos u órganos se relaciona directamente con la eficiencia fisiológica del trabajo biológico que realiza dentro del sistema biológico global del cuerpo humano. La vida de un organismo eucariota complejo como el organismo humano, se encuentra supeditado a la vida biológica de las células que lo conforman.

El organismo humano contiene una gran variedad de células con diferentes tiempos de vida (Figura 1). Las células con limitada duración, con tiempos de vida de escasos días, son sustituidas permanentemente a través de mecanismos complejos que renuevan las células que mueren. El balance de reposición de las células que mueren, es uno de los controles de regulación de la salud de los organismos (Lodish et al., 2005).

La célula es la unidad estructural y funcional básica de todos los organismos vivos. La célula a semejanza de un organismo complejo es un sistema biológico.

Los organelos intracelulares funcionan independientemente para que las células cumplan diferentes procesos celulares fundamentales y especializados, relacionados al mantenimiento fisiológico de cada célula y a la elaboración de respuestas a los señalamientos externos ambientales, con la finalidad de mantener la homeostasis tisular y corporal del organismo (Karp, 2011).

El organelo más importante para coordinar las diferentes respuestas de la célula es el núcleo. En analogía al cerebro como centro regulador del organismo, el núcleo, en las células, regula su funcionamiento.

Una célula contiene los elementos biológicos necesarios para los requerimientos universales de la vida, reproducirse, funcionar, envejecer y morir, a través de la coordinación y funcionamiento de sus conjuntos moleculares. Por ello el entendimiento de su biología permite acercarse a la comprensión de la biología de los organismos complejos multicelulares.

En las células se pueden distinguir dos grandes características o rasgos: su morfología o forma y su funcionamiento o fisiología.

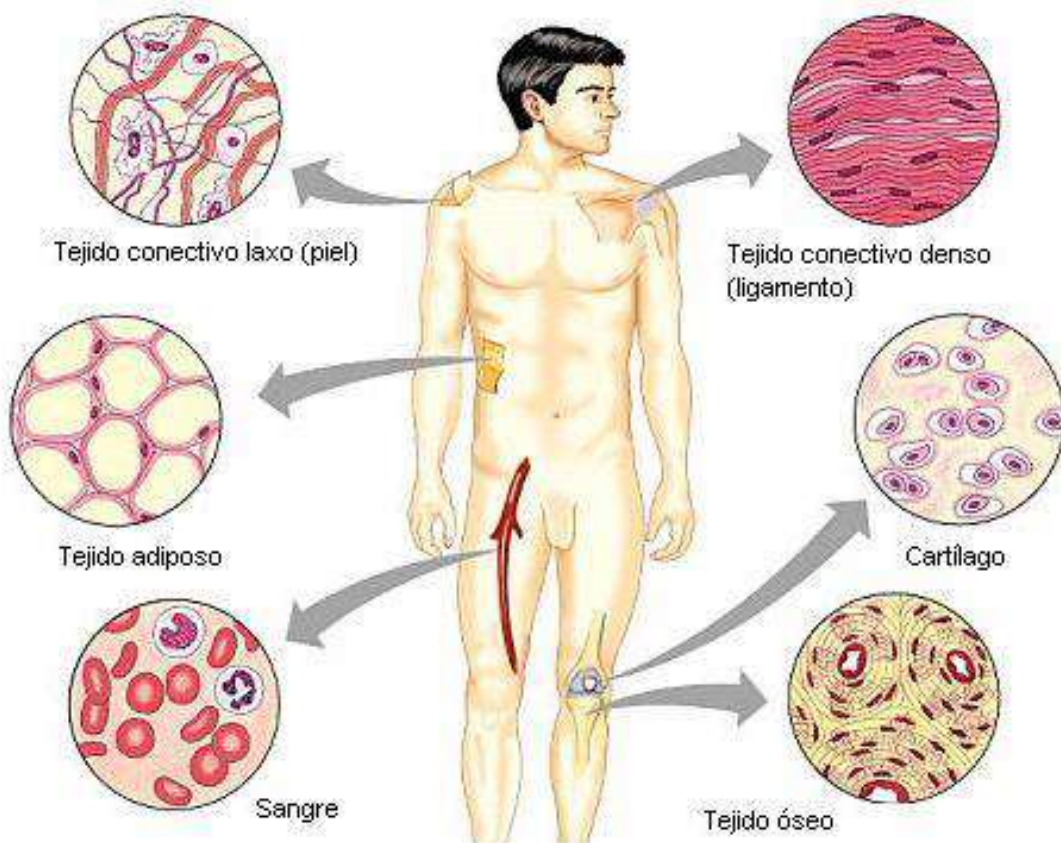


Figura 1: El cuerpo humano está conformado por más de 200 tipos de células. Se ilustran algunos ejemplos.

LOS SERES VIVOS

Cuando hablamos de seres vivos o seres vivientes nos referimos a las diversas formas que la vida asume a lo largo de su historia, desde los seres más simples y microscópicos hasta las formas de vida compleja entre las que figuran los propios seres humanos.

Los seres vivos son tremendamente diversos en complejidad, tamaño, inteligencia y otras características diferenciadoras, que les permiten adaptarse a diversos entornos y competir con otros seres vivos por el acceso a los recursos necesarios para continuar viviendo y reproducir su especie, transmitiéndole a su descendencia esas características, anatómicas o de conducta. En esto consisten la adaptación y la evolución de las especies.

Los seres vivos se distinguen de la materia inerte en que éstos intentan por todos los medios mantener su estructura química y biológica equilibrada, es decir, mantenerse con vida, y al mismo tiempo perpetuar la especie.

Si fallan en mantener su equilibrio interno, los seres vivos mueren, y sus cuerpos se descomponen hasta sus elementos constitutivos.

Características de los seres vivos

Los seres vivos interactúan con su entorno y son capaces de modificarlo. Los seres vivos comparten, dentro de su inmensa variedad, las siguientes características elementales:

Mantienen su homeostasis: Este término quiere decir el balance interno de materia y energía, indispensable para que el organismo opere de manera coordinada y no caótica.

Son mortales y se reproducen: Todas las formas de vida que existen mueren, eventualmente, ya que al final el desorden (la entropía) se impone en el sistema pasado suficiente tiempo, o cuando acontecen accidentes y cambios repentinos que no le permiten adaptarse a tiempo. La respuesta de la vida ante esta realidad inevitable es reproducirse: crear nuevos seres vivos que perpetúen la especie y contengan la información genética de sus padres.

Consumen energía: La vida requiere de un gasto energético para operar, y dicha energía se obtiene del medio ambiente a partir de diversos mecanismos, que introducen al cuerpo materia y la someten a reacciones químicas.

Reaccionan a su entorno: Una de las características de los seres vivos es que no existen aparte de su entorno y responden a las condiciones de éste, es decir, interactúan con él de diferentes maneras, y en consecuencia también lo modifican.

FUNCIONES VITALES

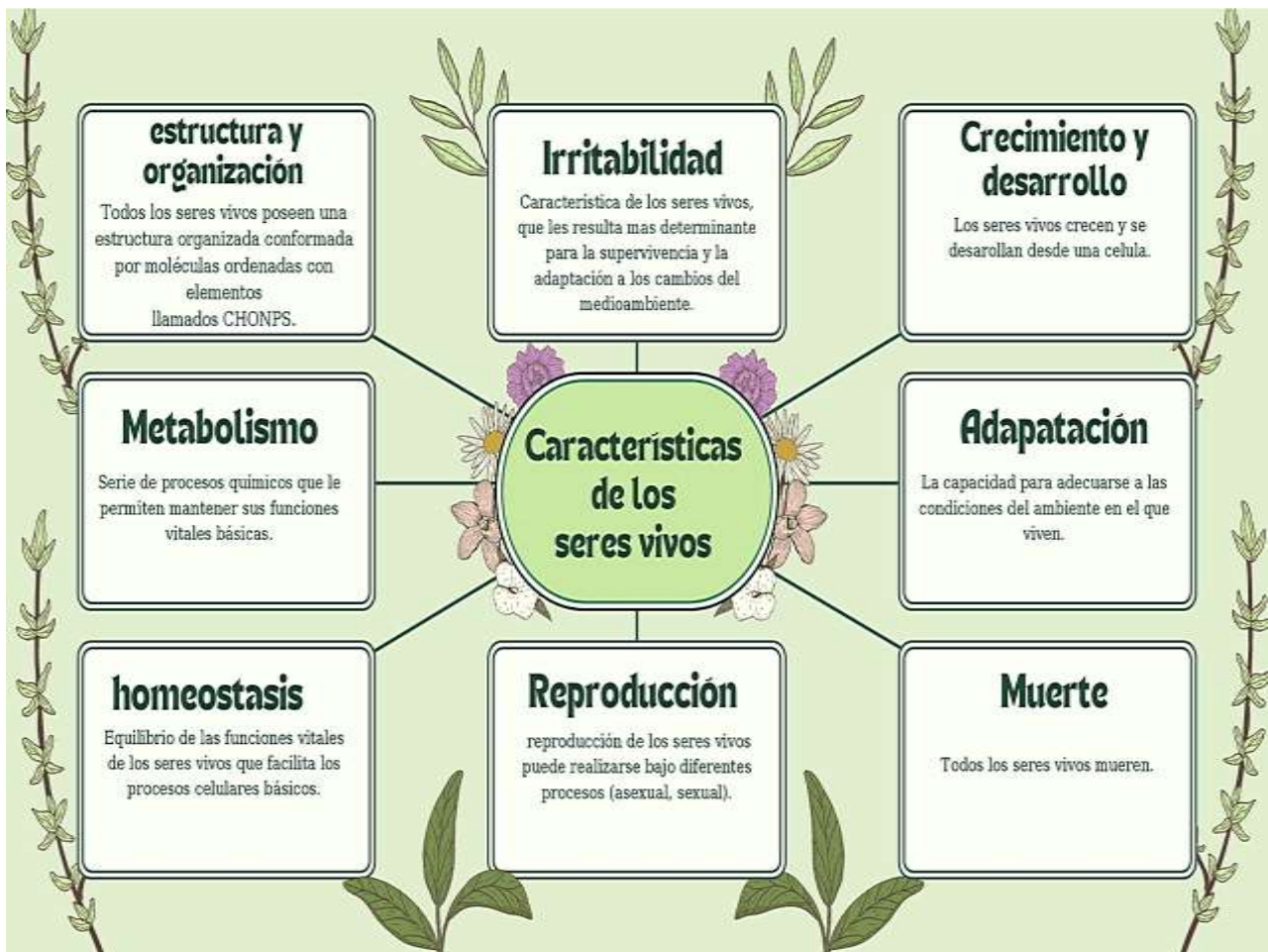
Los seres vivos necesitan nutrirse para tener energía y mantenerse vivos.

Los seres vivientes cumplen a lo largo de sus ciclos vitales con tres funciones vitales mínimas, que son:

Nutrición. La nutrición consiste en la obtención de materia y energía para mantenerse vivo, reparar el organismo y hacerlo crecer. Según ello hay dos tipos de seres vivos: autótrofos (fabrican su propio alimento) y heterótrofos (se alimentan del entorno).

Relación. Los seres vivos se relacionan con el entorno y con otros seres vivos, pudiendo huir de los peligros y alimentarse.

Reproducción. Una vez alcanzado cierto bienestar, los seres vivos proceden a reproducirse y perpetuar la especie.

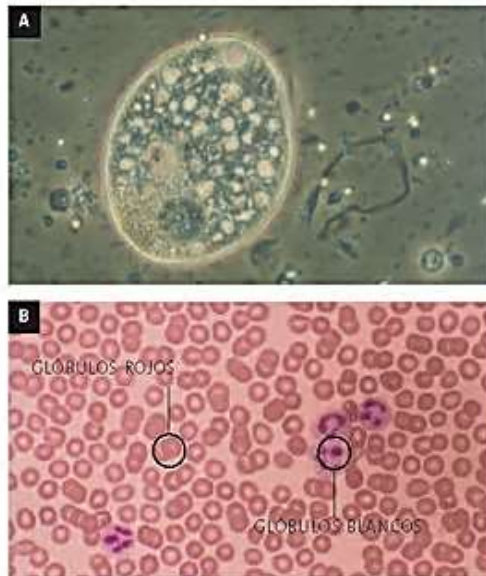


LOS SERES VIVOS: CARACTERÍSTICAS

La Tierra comenzó a poblarse hace unos 3500 millones de años como resultado de un largo proceso que dio origen a lo que se denomina *seres vivos*. Para comprender el proceso que dio origen a la vida y que le permitió perpetuarse, resulta imprescindible aclarar qué es lo que se conoce como vida. Desde el punto de vista de la biología, es posible concebir la vida a partir de las características que identifican a los seres vivos. Sin embargo, la tarea no es sencilla, ya que existe una enorme diversidad de seres vivos, algunos de los cuales no muestran, en apariencia, características en común. Por ejemplo, ¿qué es lo que comparten una bacteria, un árbol y un ser humano? A pesar de sus diferencias, todos los organismos poseen atributos que permiten reunirlos dentro del grupo de los seres vivos y diferenciarlos de aquello que no tiene vida. Estas características se explican a continuación:

ESTÁN FORMADOS POR CÉLULAS

Cada célula es una unidad microscópica que tiene vida, es decir, que cumple con las mismas funciones vitales que un organismo; por ejemplo, intercambia sustancias con el entorno celular, respira y se multiplica. Los organismos llamados *unicelulares* están constituidos por una única célula. Otros se denominan *pluricelulares*, porque están integrados por muchas células inmersas dentro del medio intercelular que las rodea. Además de cumplir con las funciones vitales, las células de los seres pluricelulares se especializan en diferentes actividades y actúan de manera coordinada unas con otras.



A. *Paramecio* visto al microscopio. Es un organismo unicelular que vive en el medio acuático. La célula que lo constituye realiza todas las funciones vitales (600 x).
B. Los glóbulos rojos y los blancos son diferentes tipos de células del cuerpo humano. Junto con el plasma (medio líquido donde están inmersos), integran la sangre. Los glóbulos rojos transportan oxígeno y dióxido de carbono por el cuerpo, y los glóbulos blancos intervienen en la defensa del organismo contra agentes extraños (600 x).

INTERCAMBIAN MATERIA Y ENERGÍA

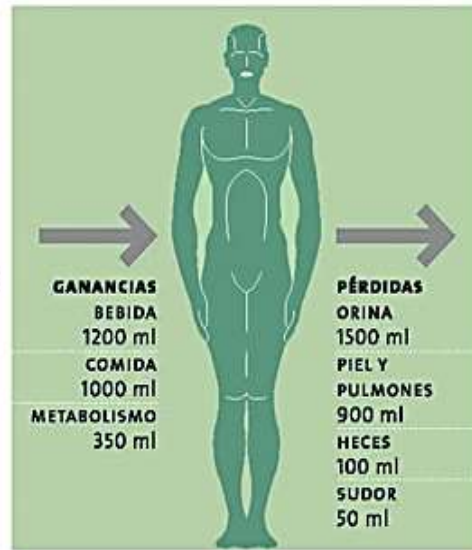
Para realizar sus actividades cotidianas, mantener sus células, crecer y multiplicarse, los seres vivos necesitan materia (sustancias) y energía, que obtienen del ambiente que los rodea. Dentro de las células, las sustancias y la energía sufren transformaciones, de manera que el organismo utiliza una parte, almacena otra y el resto vuelve al ambiente. El tipo de sustancias y la forma de energía que incorporan los seres vivos varían según el tipo de organismos de que se trate.



Las plantas incorporan sustancias simples, como dióxido de carbono y agua, y energía lumínica del Sol, con lo que fabrican sus alimentos. Además, incorporan oxígeno gaseoso del ambiente a través de la respiración. Los alimentos, junto con el oxígeno, aportan materia y energía. Las sustancias que se liberan son reutilizadas por los seres vivos. Parte de la energía se libera en forma de calor.

MANTIENEN ESTABLE SU MEDIO INTERNO

A esta propiedad se la denomina *homeostasis* y consiste en conservar las condiciones internas del organismo, como la concentración de sales, la proporción de agua y la temperatura, relativamente constantes independientemente de los cambios que ocurran en el entorno. La homeostasis es una condición fundamental para el funcionamiento del organismo. A su vez, el funcionamiento integral del organismo hace posible que se mantenga la condición de homeostasis.



Mantener constante la proporción de agua dentro del organismo es un ejemplo de homeostasis. Esto se consigue si se incorpora al organismo la misma cantidad de agua que se elimina.

ESTÁN ADAPTADOS A SU AMBIENTE

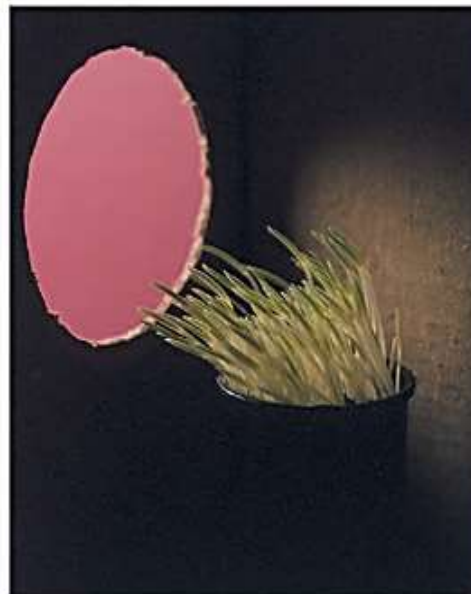
Los organismos poseen características que aumentan sus posibilidades de sobrevivir en las condiciones del medio que habitan. Por ejemplo, el pelaje abundante y la gruesa capa de grasa que cubren al oso polar son adaptaciones que le permiten sobrevivir en las zonas heladas donde habita. Estas características son el resultado de un largo proceso que comprende cambios ocurridos a lo largo de muchas generaciones. Los organismos que poseen estas características logran sobrevivir, reproducirse y transmitir estos rasgos favorables a sus descendientes.



Algunos insectos tienen un aspecto que los hace casi imperceptibles en el paisaje. Esta adaptación les permite pasar desapercibidos frente a sus depredadores y, en consecuencia, aumenta sus posibilidades de supervivencia y de continuidad de la especie.

RESPONDEN A ESTÍMULOS

Se denomina *estímulo* a un cambio que ocurre dentro o fuera del organismo. Por ejemplo, la luz y el sonido son estímulos externos. Los estímulos internos pueden ser el dolor y el hambre, entre otros. El organismo tiene receptores sensibles capaces de detectar estos cambios y responde rápidamente a ellos. Por ejemplo, el parpadeo es una respuesta frente a un estímulo, como una luz potente. Esta capacidad de responder a los estímulos recibe el nombre de *irritabilidad* y les permite a los seres vivos protegerse y conservar las condiciones internas de su organismo.



El tallo de la planta crece hacia la dirección de donde proviene el estímulo de luz. Esta respuesta favorece la captación de la energía lumínica que la planta utiliza en la producción de sus alimentos durante la fotosíntesis.

LA BIODIVERSIDAD

En el planeta Tierra existe una gran variedad de seres vivos denominada biodiversidad. Este término contempla la diversidad genética, es decir las variaciones heredables entre los seres vivos de una misma especie, la diversidad específica o variabilidad existente entre las distintas especies, y la diversidad ecosistémica que agrupa a los diferentes tipos de ecosistemas presentes en un territorio. Veamos...

Definición de diversidad biológica

La **diversidad biológica** o **biodiversidad** es el conjunto de seres vivos que habita el planeta Tierra.

La **biodiversidad** contempla la **variabilidad** de individuos dentro de una misma especie (nivel genético), la **variedad** de especies (nivel específico) y de ecosistemas (nivel de ecosistemas). La biodiversidad es consecuencia de 3.800 millones de años de **evolución** desde la aparición de los primeros seres vivos.

Diversidad genética

La **diversidad genética** se asocia a la **variabilidad** entre organismos de una misma especie. Se origina en el **materia genético** o **ADN** y contiene la información hereditaria necesaria para el desarrollo de todas las características de un ser vivo. La capacidad de adaptarse y sobrevivir a cambios en el ambiente se relaciona con la variabilidad genética de las especies. La diversidad de genes* depende del **número de individuos** que conforman la población y de las posibilidades de reproducirse entre ellos.

Diversidad específica

Las **especies** son grupos de seres vivos que **comparten caracteres externos** y que al reproducirse **generan descendientes fértiles**. Por ejemplo, si se cruzan dos razas de perros (caniche y pastor alemán) se obtendrá otro individuo de la misma especie *Canis lupus familiaris*, que será fértil y dejará descendencia.

En algunos casos, distintas especies pueden aparearse y dar lugar a **híbridos**, individuos que no son fértiles y por lo tanto no dejan descendencia. Por ejemplo el ligre [FIG. 1] es un híbrido, producto del cruzamiento entre una tigresa y un león.

[FIG. 1]

El ligre puede medir hasta 4 metros y pesar hasta 500 kg.



La mula también es un organismo híbrido estéril, que resulta de la cruce entre una yegua y un burro [FIG. 2].

El término **diversidad específica**, empleado en ecología, tiene en cuenta dos variables.

- **Riqueza de especies.** Corresponde al número de especies presentes en un determinado lugar.

- **Abundancia relativa entre las especies.** Es la cantidad de individuos pertenecientes a cada especie.

Una comunidad es más diversa cuantas más especies tenga y cuanto más equitativamente repartidos estén los individuos de las distintas especies.

[FIG. 2]

La mula emite un sonido similar al del burro (rebuzno), pero en algunos momentos puede parecerse al relincho de un caballo.



Diversidad de ecosistemas

El término **diversidad de ecosistemas** se refiere a la cantidad de **ecosistemas*** presentes en un ambiente dado.

Para los científicos este tipo de diversidad es el más difícil de determinar, debido a las dificultades para definir los límites o fronteras entre los ecosistemas.

En la zona de transición, denominada **ecotono**, coexisten especies de ambos ecosistemas y generalmente allí suele haber mayor riqueza de especies.

gen. Porción de ADN que contiene la información para la expresión de una característica.

ecosistema. Unidad organizada en el espacio y el tiempo, formada por componentes bióticos y abióticos interrelacionados, a través de los cuales fluyen energía y materia.



Guía de estudio

1. Escriban un texto en el que relacionen los siguientes términos: biodiversidad, diversidad genética, ecotono, variabilidad y especie.
2. ¿Qué son los organismos híbridos? ¿Por qué son infértiles?

LAS TEORÍAS DEL ORIGEN DE LA VIDA

Antes que se produjera la explosión conocida como “Big Bang”, se cree que probablemente toda la energía y la materia se encontraban en forma de energía pura, comprimida en un punto. Según esta teoría a medida que el Universo se expandió, su temperatura descendió y la energía se fue convirtiendo en materia. En primera instancia habrían aparecido las partículas subatómicas (los neutrones y los protones), luego estas partículas se habrían combinado formando los núcleos atómicos. Más tarde cuando la temperatura descendió aún más, la carga positiva de los protones habría atraído a los electrones, cargados negativamente, y se habrían formado los primeros átomos.

Hace aproximadamente unos 4.600 millones de años, una condensación de gas y polvo dio inicio a la formación del Sistema Solar. Se postula que la atmósfera estaba formada principalmente por hidrógeno y helio, que pronto escaparon al espacio y fueron reemplazados por los gases presentes en las emanaciones volcánicas y el agua en estado de vapor proveniente del interior del planeta. Al bajar aún más la temperatura, el agua se condensó y formó los océanos.

A lo largo de la historia se han creado diversas teorías que explican el origen de la vida en nuestro planeta. A continuación, analizaremos algunas de ellas.

- 1) **Teoría Creacionista o Teológica:** Nos indica que un ser supremo, todopoderoso, creó a todos los seres vivos existentes en el planeta Tierra, además de todos los componentes del Universo: el sol, la luna, las estrellas entre otros.



2) **La teoría de la generación espontánea:** sostiene que los seres vivos surgen a partir de la materia inanimada en determinadas condiciones.

Esta teoría tiene dos versiones:

- **La Versión Idealista o vitalista:** afirma que es necesario un impulso vital o espiritual para la formación de organismos

- **La Versión Materialista:** afirma que los organismos pueden surgir sin necesidad de ningún tipo de impulso, siendo la generación espontánea una propiedad de la materia.

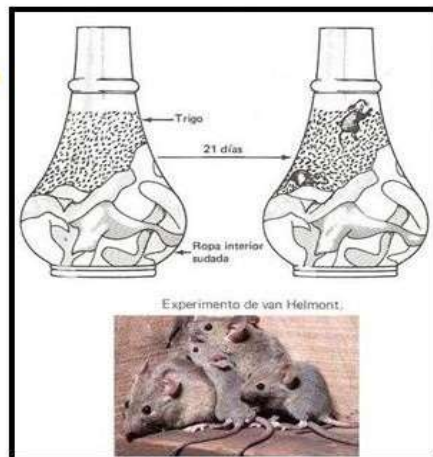
Hoy en día, esta teoría se rechaza, pero se acepta como base para comprender el origen del antepasado común a todas las teorías, ya que no es incompatible ni con la panspermia ni con el origen sobrenatural.

Hubo numerosas referencias a la generación espontánea en todas las épocas:

- Platón y Aristóteles escribieron obras donde se explican numerosos casos de generación espontánea. Este último creía en un “principio activo” proveniente de la luz del Sol, la carne y otros materiales en descomposición.
- En la Edad Media, la Iglesia admitía la generación espontánea y proponía que el espíritu vivificador provenía de Dios.
- Fue en 1668, cuando Francesco Redi demostró que la teoría de la generación espontánea era errónea. Posteriormente fue apoyado por A. Van Leeuwenhoek, T. Schwann y Luis Pasteur.



1667 CIENTÍFICO JAN BAPTISTA VAN HELMONT, PROPUSO UNA “RECETA PARA FABRICAR RATONES” MEDIANTE LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA.



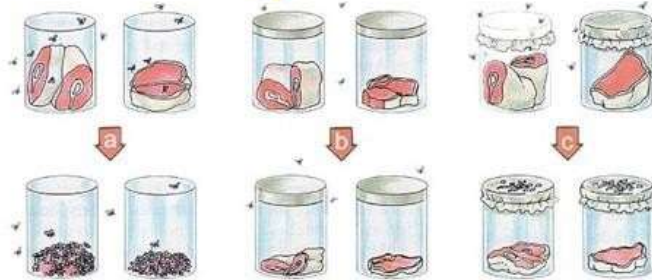
"Basta colocar ropa sucia en un tonel, que contenga además unos pocos granos de trigo, y al cabo de 21 días aparecerán ratones".



**FRANCESCO REDI
(1668)**



Comienza la Refutación



El procedimiento que siguió Francesco fue el de poner carne cruda en dos frascos, uno abierto y otro cerrado. Según la creencia, en ambos frascos aparecerían orugas de forma espontánea. Pero en el experimento de Redi solo aparecerían en el frasco abierto.

Y demostró que si se cerraba este frasco en ese momento, las orugas se convertían en moscas.

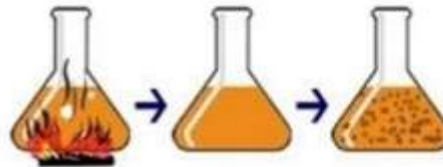
Luego esas moscas ponían huevos y de esos huevos era de donde salían las larvas. Éstas se convertían en moscas, que a su vez podían poner huevos, que... Y se reproducía el mismo ciclo.



JHON NEEDHAM



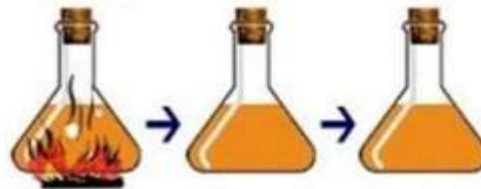
1745 John Needham sostenía que los microorganismos podían surgir de forma espontánea de un caldo nutritivo calentado.



1765 Lázaro Spallanzani repitió los experimentos de Needham y sugirió que los resultados obtenidos se debían al ingreso de microorganismos del aire en el caldo.



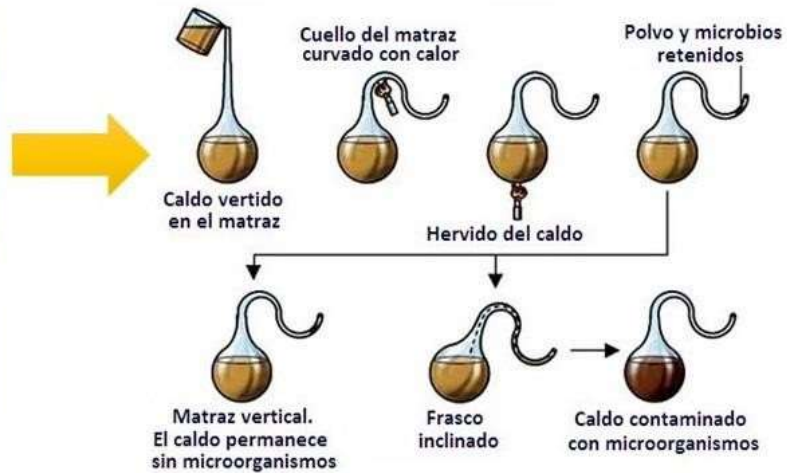
LAZZARO SPALLANZANI



REFUTACIÓN DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA



LOUIS PASTEUR
(1864)



Pasteur utilizó recipientes con cuellos largos y curvos, en los que colocó un caldo que había hervido durante algunos minutos. Al retirarlo del fuego, el aire entraba por el cuello, pero los microbios quedaban atrapados en él, lo que impedía que contaminaran el líquido y permitía conservarlo estéril indefinidamente. Sólo cuando se rompía el cuello, aparecían organismos en el caldo. Con esto, Pasteur derribó definitivamente la teoría de la generación espontánea, pues demostró que los organismos sólo aparecían cuando había aire contaminado. También demostró que los procesos de fermentación se deben a la presencia de microorganismos que pueden eliminarse con calor (un proceso que hoy llamamos **pasteurización**). Y dedujo que, así como éstos producían la fermentación de la leche, la cerveza o el vino, los gérmenes eran la causa de numerosas enfermedades, las llamadas infecciosas.

3) **Teoría de la Panspermia:** planteada por Arrhenius, nos explica que la vida tiene un origen extraterrestre, es decir, que proviene de otros planetas en forma de esporas, las cuales debieron soportar altas temperaturas.

Existen dos posibles modelos hipotéticos de funcionamiento de esta teoría:

- **Panspermia natural.** Propone que la vida llegó al planeta Tierra a través de meteoritos o cometas provenientes del espacio, que impactaron en su superficie y la “contaminaron” con las formas de vida primitiva, provenientes de otros astros.
- **Panspermia dirigida o artificial.** Propone que la vida llegó a nuestro planeta como parte de un proceso deliberado de transporte de microorganismos o incluso de seres vivos, por parte de algún tipo de entidad superior o de tecnología intergaláctica



SVANTE ARRHENIUS

4) **Biogénesis:** nos explica que la vida se originó a través de una serie de reacciones químicas, donde se transformó la materia inorgánica (sin carbono) en materia orgánica (con carbono).



ALEXSANDR
OPARIN
(1924)



J. B. S.
HALDANE
(1924)

La idea de Oparin y Haldane se basaba en que la atmósfera primitiva era muy diferente de la actual. Propusieron entonces que la aparición de la vida fue precedida por un largo período de lo que denominaron "evolución química". Oparin experimentó sus hipótesis utilizando un modelo al que llamó "coacervados". Los coacervados son sistemas coloidales constituidos por macromoléculas diversas que se habrían formado en ciertas condiciones en medio acuoso y habrían ido evolucionando hasta dar lugar a células con verdaderas membranas y otras características de los organismos vivos. Según Oparin, los seres vivos habrían modificado la atmósfera primitiva y esto es lo que habría impedido, a su vez, la posterior formación de nueva vida a partir de sustancias inorgánicas.

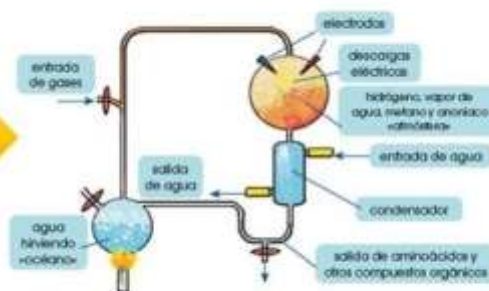
1. Supone que en el océano primitivo surgieron moléculas imprescindibles para la vida por evolución química.

2. A continuación se dio una evolución prebiótica en la que se formaron polímeros de estas moléculas con capacidad de replicación.

3. Por último, estas moléculas se organizaron en entidades separadas del medio por membranas (protocélulas) y siguieron evolucionando (evolución biológica).



STANLEY L. MILLER
(1953)



Probó la hipótesis de Oparin, sobre el origen de la vida, ideó un experimento, que realizó junto con su maestro, Harold Urey. En un circuito cerrado, con tubos y balones de vidrio, simuló las condiciones de la atmósfera primitiva (calor, descargas...). Metió dentro los supuestos componentes inorgánicos y lo dejó funcionando una semana. Aparecieron compuestos orgánicos en el líquido resultante, que antes no estaban. Comprobó así la aparición de materia orgánica a partir de materia inorgánica.

LA TIERRA PRIMITIVA Y LA EVOLUCIÓN PREBIÓTICA

La Tierra se originó por la condensación de polvo y gas remanentes de la formación del Sol. Millones de años después, modificaciones de temperatura y de concentración de gases llevaron a la formación de los océanos. Las primeras formas de vida provendrían de una evolución química. Veamos...

Orígenes de la Tierra

Durante siglos, el origen de la vida ha sido uno de los enigmas que más ha intrigado al hombre. Por mucho tiempo se ha intentado dilucidar cómo se produjeron los distintos cambios en la Tierra, y cómo esas modificaciones permitieron el desarrollo de la vida.

Según la teoría actual, el universo surgió luego de una gran explosión conocida como **Big Bang**. Posteriormente se liberó toda la energía y las partículas contenidas se alejaron de forma violenta. El modelo sostiene que a medida que el universo se expandía y se enfriaba, gradualmente se fue formando la materia.

A partir de estos átomos, desintegrados y vueltos a formar durante varios miles de millones de años, comenzaron a formarse los planetas del universo.

Hace aproximadamente 5.000 millones de años, nació la única estrella del Sistema Solar, el Sol, a partir de partículas de polvo y gases de hidrógeno y helio.

En la actualidad, se supone que la Tierra se formó hace 4.500 millones de años, cuando la *atracción gravitacional condensó el polvo cósmico y los gases remanentes de la formación del Sol*.

En sus comienzos, la Tierra era un planeta frío y con condiciones homogéneas. Con el paso del tiempo, la *continua contracción de los materiales y la radiactividad de los elementos más pesados* convirtieron a la Tierra en una *esfera caliente de roca fundida carente de atmósfera*, condiciones que la caracterizaban como un lugar hostil e inhóspito. Bajo estas circunstancias resultó imposible, en ese entonces, el desarrollo de la vida.

Los elementos químicos más pesados, como el hierro y el níquel, se hundieron en el núcleo terrestre mientras que los más livianos, como el silicio, el magnesio, el oxígeno y el aluminio, se combinaron y formaron estructuras rocosas en la superficie. Al mismo tiempo, las erupciones volcánicas provocaron la salida de vapores y gases volátiles. Algunos quedaron "atrapados" alrededor de la Tierra como consecuencia de su fuerza gravitatoria y conformaron la **atmósfera primitiva**, mientras que el *vapor de agua condensado formó los primeros océanos*.

Atmósfera primitiva

La ausencia de atmósfera llevó a que los meteoritos impactaran sobre la superficie terrestre. Sin embargo, la progresiva formación de la atmósfera condujo a que estos se desintegraran al atravesarla [FIG. 53].



[FIG. 53]

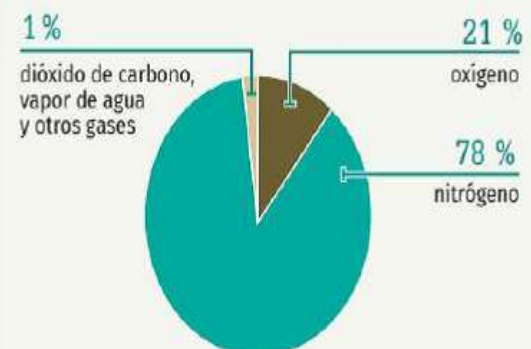
Los impactos de los meteoritos en la Tierra generaron depresiones llamadas cráteres.

La composición de la **atmósfera primitiva** era distinta a la actual, aunque si bien compartían varios elementos: hidrógeno, dióxido de carbono, helio y vapor de agua, la primitiva contenía además *amoníaco, sulfuro de hidrógeno y metano*, gases que hoy en día son considerados tóxicos para la mayoría de los seres vivos.

A su vez, la atmósfera primitiva carecía de dos componentes muy importantes presentes en la actualidad: el **oxígeno** y el **ozono**. A pesar de la ausencia de oxígeno, en estas condiciones fue posible el desarrollo de la vida, ya que los primeros seres vivos no requerían de oxígeno para su supervivencia. El ozono se formó a partir del oxígeno y resultó indispensable al actuar como "escudo" frente a las radiaciones de alta energía que llegaban a la Tierra. En la actualidad, la **atmósfera terrestre** está formada por **nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, vapor de agua y ozono** [FIG. 54]. Esta capa gaseosa que rodea al planeta retiene parte del calor que emite la superficie terrestre. La presencia de la atmósfera permite que la temperatura terrestre se mantenga en un rango de valores acotado y propicio para el desarrollo de la vida.

[FIG. 54]

Composición actual de la atmósfera terrestre.



LOS PRIMEROS SERES VIVOS

Los coacervados adquirieron pequeñas moléculas del ambiente que incorporaron a su estructura. Las reacciones químicas y las nuevas sustancias resultantes de ellas condujeron a la aparición de las protocélulas, y posteriormente de las células. Los primeros organismos fueron células procariotas y podrían haber sido heterótrofos, autótrofos o quimiolitótrofos. Veamos...

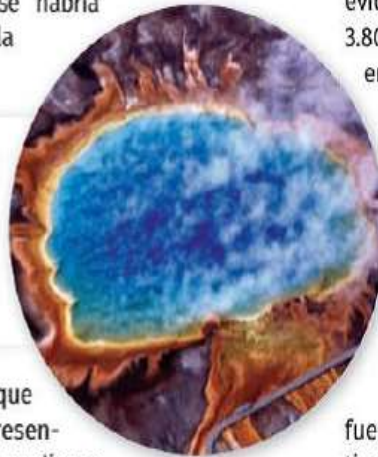
De los coacervados a los seres vivos

Conocer cómo y cuando se inició la vida sobre la Tierra es uno de los desafíos más grandes para la ciencia, ya que ocurrió hace miles de millones de años y no quedó ningún testigo o evidencia clara del hecho.

Los científicos plantearon diversas hipótesis acerca de qué podría haber ocurrido para que unos simples coacervados dieran origen a los primeros seres vivos. Oparin y Haldane en su hipótesis utilizaron el término **caldo primitivo**, que hace referencia a una sustancia líquida rica en moléculas orgánicas; allí se habría llevado a cabo el origen de la vida [FIG. 57].

[FIG. 57]

Las condiciones ambientales del parque Yellowstone serían semejantes a las primitivas.



Los científicos suponen que las sustancias orgánicas, presentes en el caldo primitivo, se pudieron acumular en grandes cantidades por dos factores principales. Uno de ellos fue la *ausencia de seres vivos* que utilizaran a las moléculas orgánicas como alimento.

El otro factor que favoreció la acumulación de estos compuestos fue la *ausencia de oxígeno*, lo que impedía que no reaccionaran ni se degradaran ya que no había moléculas de oxígeno en la atmósfera.

En esta solución se formaron los **coacervados**, algunos de los cuales resultaron poco estables, razón por la cual se disolvieron con rapidez. Otros, en cambio, fueron más estables y se mantuvieron en el tiempo. Estos adquirieron moléculas pequeñas del medio, como *agua, glucosa y algunos aminoácidos*, que atravesaron sin problemas las membranas de los coacervados.

De esta manera, se llevaron a cabo nuevas reacciones químicas y se generaron nuevas sustancias: este fue el **inicio del metabolismo primitivo**. Las reacciones internas liberaban energía, y de este modo se habría iniciado el intercambio de energía y materia entre los coacervados y el ambiente.

Algunas de estas sustancias incorporadas fueron retenidas y pasaron a formar parte de la estructura propia de los coacervados, mientras que otras fueron desechadas al medio.

Protocélula

El enigma acerca de cuándo aparecieron las primeras células es uno de los grandes interrogantes de la comunidad científica.

En Australia los científicos han registrado células fósiles de más de 3.500 millones de años de antigüedad, sin embargo esto no implica que hayan sido las primeras en generarse. Además, en Groenlandia se han encontrado evidencias de actividad química en rocas que datan de 3.800 millones de años. Si bien en estos sedimentos no se encontraron los microorganismos correspondientes, se supone que habrían sido responsables de las reacciones químicas registradas.

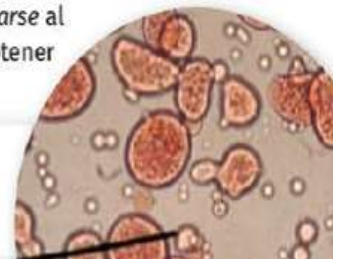
Los **coacervados** no se consideran seres vivos pero fueron los **primeros heterótrofos**, ya que incorporaron moléculas del exterior [FIG. 58]. Estos se dividieron, aunque no simétricamente, y se conservaron solo aquellas estructuras que recibieron el material favorable.

En un proceso lento y paulatino los coacervados se fueron perfeccionando y dieron lugar a las células primitivas o **protocélulas**: sistemas autorreplicables con ARN englobados en una membrana protectora.

Las protocélulas continuaron desarrollándose y dieron lugar a las **primeras células**. Por ello, se supone que el ADN de las células se formó a partir del ARN presente en estas protocélulas que, además de autorreplicarse, tenían la *capacidad de autorregularse* mediante una serie de reacciones químicas. Además, este primitivo material genético podía *autoconservarse* al presentar la capacidad de obtener y transformar energía.

[FIG. 58]

Observación de coacervados.



PRIMERAS CÉLULAS

Los fósiles de los seres vivos más antiguos que se conocen en la actualidad son los **estromatolitos**. Estos son estructuras similares a rocas que se forman por la agrupación de *cianobacterias* que habitan en aguas marinas poco profundas y llevan a cabo la fotosíntesis.

Por medio de la *fotosíntesis* estos organismos toman de la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono, liberan oxígeno y generan carbonatos. Las cianobacterias se disponen formando una capa continua y pasivamente facilitan la precipitación de carbonatos. Cuando se mueren las cianobacterias se genera otra capa de células vivas sobre la anterior, que se encuentra solidificada. Así, con el tiempo se forman distintas capas superpuestas, de las cuales solo la superficial está formada por los organismos vivos [FIG. 59].



[FIG. 59]

Estromatolitos actuales en la Bahía Shark, Australia.

En el año 2009, la científica argentina *Eugenia Farías* descubrió en la provincia de Salta estromatolitos a 3.000 metros de altura, en ambientes extremos sometidos a alta radiación ultravioleta y altas concentraciones de sal y arsénico. Los estromatolitos fósiles más antiguos tienen aproximadamente 3.500 millones de años. Esto permite inferir que los primeros seres vivos debieron aparecer antes en la historia de la Tierra. En la actualidad, los científicos proponen que *la vida se originó hace 3.800 millones de años* y, según la observación del registro fósil, se estima que los *primeros organismos* fueron **bacterias** (células procariontas). Estas células se caracterizan por *no tener núcleo* y por presentar la *capacidad de autorreplicarse, autorregularse y autoconservarse*.

En cuanto al modo de alimentación de las primeras bacterias, se cree que eran **heterótrofas** ya que no producían sustancias orgánicas utilizadas como alimento, sino que incorporaban los compuestos orgánicos presentes en el caldo primitivo.



<http://goo.gl/ewZ0GA>

Escaneen el código QR para aprender un poco más sobre el origen de la vida en la Tierra.

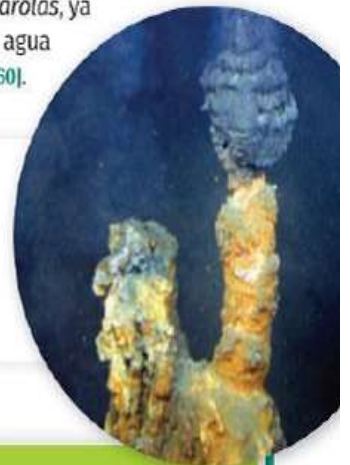
Como la atmósfera primitiva carecía de oxígeno, se especula que habrían sido **anaeróbicas**, es decir que no incorporaban oxígeno para obtener la energía a partir del alimento.

De este modo, con el paso del tiempo se incrementó la cantidad de estos organismos en el caldo primitivo, por lo que la disponibilidad de alimento habría disminuido. Por ello, los científicos propusieron una hipótesis alternativa que sostiene que los primeros organismos eran **autótrofos**, es decir que producían las sustancias orgánicas que utilizaban.

Los seres vivos tuvieron un *rol fundamental en la aparición del oxígeno gaseoso*, que comenzó a acumularse en la atmósfera y en los mares, 1.000 millones de años después del origen de la vida. Este incremento no solo permitió el desarrollo de formas de vida que requerían del oxígeno para cumplir con sus funciones vitales sino que también contribuyó a la formación de la *capa de ozono*. En la actualidad, la presencia de esta capa es fundamental para el desarrollo de la vida, ya que impide el paso de la radiación ultravioleta proveniente de los rayos del Sol, que resulta nociva para los seres vivos.

Independientemente del modo de alimentación y de la dependencia o no del oxígeno, todas las teorías propuestas por los científicos en referencia al origen de la vida coinciden en que los *primeros organismos habitaban los mares y océanos primitivos*.

A modo comparativo, los científicos han propuesto que estos ambientes se asemejaban a las actuales chimeneas submarinas denominadas *fumarolas*, ya que a partir de ellas emergía agua a elevadas temperaturas [FIG. 60].



[FIG. 60]

Las fumarolas submarinas generalmente se encuentran vinculadas con las zonas de volcanes activos.

Guía de estudio

1. ¿Qué diferencias existen entre un organismo heterótrofo y un autótrofo?
2. ¿En qué se distingue un coacervado de una protocélula?
3. Los estromatolitos contribuyeron a la presencia de oxígeno en la atmósfera. ¿Qué efectos tuvo este fenómeno?

Actividad N°1: - El origen de la vida



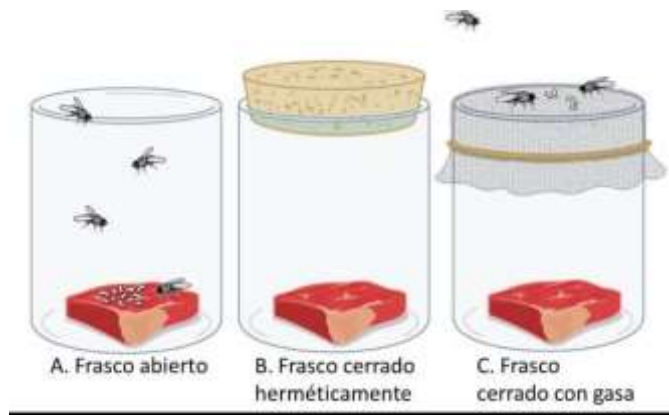
1. Observa las siguientes imágenes y vincúlalas con el tipo de explicación que brindan al origen de la vida. ¿Qué tienen en común? ¿Son estas explicaciones científicamente aceptables?



2. Las siguientes imágenes refieren a experimentos que se realizaron en base a una teoría diferente a la anterior

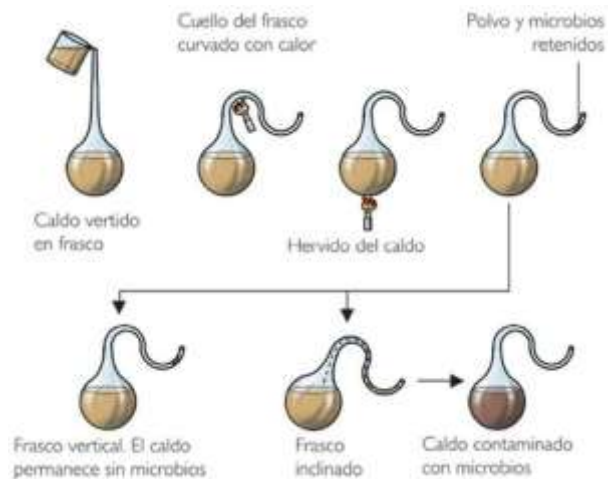
Con respecto a la primera imagen:

- a) A partir del experimento de Francisco Redi, ¿Qué conclusiones puede sacar observando cada frasco? ¿Qué cambio?
- b) ¿Qué conclusiones extras se pueden sacar de la conclusión de Redi?
- c) ¿Por qué hizo el experimento B?



Con respecto a la segunda imagen:

- a) ¿Por qué se mantiene libre de bacterias en el 2do recipiente?
- b) En el caso del matraz inclinado ¿Por qué se contamina si no se rompe el cuello del matraz?
- c) ¿En qué sentido pueden considerarse semejantes los experimentos de Redi y Pasteur? ¿Se realizaron para probar o rechazar una hipótesis?



6. Completar el siguiente cuadro comparativo sobre el origen de la vida.

	Creacionismo	Generación Espontánea	Panspermia	Biogénesis
¿Qué dice la hipótesis?				
¿Existe alguna evidencia que ponga a prueba esta teoría?				
¿Se rechaza o no?				

ACTIVIDADES: Resuelve

- 1- Realizar la lectura del marco teórico, extraer los términos desconocidos y elaborar un glosario.
- 2- En un cuadro descriptivo, explicar brevemente el contenido de cada teoría del origen de los seres vivos.
- 3- A tu criterio ¿Cuál crees que es la teoría más acertada? ¿Por qué?
- 4- Unir con flecha el nombre del científico con su teoría sobre el origen de la vida.

Tales de Mileto

Teoría de las panspermias

Svante Arrhenius

Teoría de los Coscervados

Alexander Oparin

Teoría de la Generación espontanea

Padres de la Iglesia

Teoría creacionista

LAS TEORÍAS EVOLUTIVAS

Desde la antigua Grecia, se propusieron distintas teorías sobre los cambios experimentados por los seres vivos con el paso del tiempo. Sin embargo, el primer concepto de transformación fue planteado recién en 1801 por Lamarck. Actualmente, esta teoría no se encuentra vigente, ya que el mecanismo evolutivo propuesto no es posible. Veamos...

Primeras concepciones sobre la evolución

A lo largo del tiempo, el ser humano se ha interrogado sobre la historia de los seres vivos en la Tierra y muchas de esas respuestas se obtuvieron a partir de observaciones. Un ejemplo de ello es el viaje realizado por Charles Darwin a bordo del *HSM Beagle*, que marcó un antes y un después en la historia de la ciencia y en la forma de interpretar al ser humano en relación con el resto de los seres vivos. Dos décadas más tarde, la teoría planteada por Darwin sobre la evolución se convirtió en una de las bases más importantes para comprender este fenómeno.

El término **evolución** suele asociarse directamente con Darwin. Sin embargo, el naturalista inglés no fue pionero en proponer que los seres vivos cambian a lo largo del tiempo. Uno de los primeros registros o hipótesis acerca del origen y de la transformación de las especies se atribuye al filósofo *Anaximandro* (611-547 a. C.), quien concluyó que los cambios en las especies eran el resultado de un conjunto de procesos naturales.

Posteriormente, *Aristóteles* (384-322 a. C.) clasificó a los seres vivos de acuerdo con sus similitudes y diferencias en estructura y apariencia. El filósofo y naturalista griego es reconocido por ser uno de los primeros en considerar que el conocimiento puede ser ordenado y clasificado, y formuló un lenguaje lógico para nombrar a los seres vivos.



[FIG. 24] Representación de las distintas jerarquías de los seres vivos realizada por Aristóteles.

Aristóteles propuso un ordenamiento de los seres vivos en jerarquías crecientes: las criaturas más simples como los gusanos se encontraban en los escalones inferiores; el hombre, en el extremo opuesto, y en los escalones intermedios se ubicaba el resto de los organismos, como las aves y reptiles [FIG. 24].

En el siglo XVIII, el naturalista *Georges-Louis Leclerc* (1707-1788) propuso que las especies podían sufrir cambios con el transcurso del tiempo, aunque su hipótesis no explicaba cómo ocurrían esas transformaciones.

El abuelo de Charles Darwin, *Erasmus Darwin* [FIG. 25], se encontraba entre los que dudaban de la creencia de que las especies permanecían invariables en el tiempo. Erasmus sugirió que las especies presentaban conexiones históricas entre sí, que los animales podían cambiar en respuesta al ambiente y que su descendencia heredaría dichos cambios.



[FIG. 25] Erasmus Darwin (1731-1802), médico, naturalista y filósofo británico.

En 1801, *Jean Baptiste Lamarck* (1744-1829) planteó la primera explicación sobre los *mecanismos* de estos cambios. En su teoría, denominada **transformismo**, explica que todas las especies descienden de otras más antiguas y que las formas más complejas habrían surgido a partir de las más sencillas por un proceso de *transformación progresiva*. En este, las modificaciones morfológicas, fisiológicas o comportamentales adquiridas durante la vida de un individuo se transmitirían progresivamente a su descendencia. En la actualidad, el mecanismo evolutivo propuesto por Lamarck no se encuentra en vigencia, pero fue muy importante para sentar las bases de la teoría planteada posteriormente por Charles Darwin.

Guía de estudio

1. Armen una línea de tiempo en donde incluyan las principales ideas que plantearon los naturalistas citados en la página.
2. El término *evolución* es utilizado frecuentemente en diversos contextos. Discutan acerca de sus usos. ¿Cómo creen que la evolución repercute en los seres vivos?

DEL CREACIONISMO AL TRANSFORMISMO

Las teorías sobre las variaciones de las especies se modificaron a medida que se recolectaron nuevas evidencias. Durante muchos años se consideró que las especies no cambiaban, sino que se mantenían fijas y que la Tierra y el ser humano habían sido creados por un ser divino. Luego, Lamarck planteó que las especies se transforman como consecuencia de distintos factores. Veamos...

Concepciones sobre la variabilidad de las especies

En el siglo XVIII, prácticamente todos los científicos y naturalistas creían que no existía variabilidad de las especies en el tiempo. Las distintas concepciones que se tenían acerca de la historia de los seres vivos respondían a las teorías **fijistas** y **creacionistas**. Estos dos términos generan confusión ya que coinciden en ciertos aspectos, sin embargo hacen alusión a dos procesos que presentan diferencias.

Con el paso del tiempo surgieron distintas ramas dentro de las ciencias naturales, como la paleontología y la anatomía comparada, que brindaron nueva información a los científicos, lo que llevó a que se comenzaran a cuestionar las ideas dominantes de la época. La teoría **fijista** plantea una visión estática de las especies y fue abandonada paulatinamente por los científicos y naturalistas cuando el científico francés Lamarck planteó su **teoría transformista**.

Creacionismo

El **creacionismo** es el conjunto de **creencias** basadas en la **doctrina religiosa judeocristiana**, según la cual el universo, la Tierra y cada ser vivo existente en ella provienen de la creación de un **ser divino**.

El creacionismo plantea que la Tierra es un planeta "estático". En el siglo XVII, el obispo Usher estimó que la creación divina del mundo databa del año 4004 a. C. A partir de diversas evidencias actuales, los científicos calculan que la antigüedad de la Tierra es de 4.500 millones de años y que la vida se habría originado 3.800 millones de años atrás. Además, los creacionistas se oponen a las explicaciones científicas sobre el origen de la vida y niegan la evolución biológica, debido a que contradicen la interpretación bíblica. El fresco pintado en la Capilla Sixtina por Miguel Ángel, *La creación de Adán*, representa el momento en que, según la tradición judeocristiana, Dios le dio vida al primer hombre: Adán.

El brazo izquierdo de Dios se encuentra rodeando a una mujer, que representa a Eva, quien hasta ese momento no había sido creada. Dios y Adán se encuentran en una postura similar en alusión a la cita de la Biblia que anuncia que "Dios creó al hombre a su imagen y semejanza" [FIG. 26].



[FIG. 26]

Alrededor del año 1511, Miguel Ángel completó la última representación de los episodios del Génesis ubicados en el techo de la Capilla Sixtina.

Fijismo

El **fijismo** es una teoría que expone que todas las **especies** de seres vivos han permanecido **invariables** o **fijas** desde su creación. **Carlos Linneo**, el fundador del método de clasificación de los seres vivos, fue el primero en formalizar el fijismo [FIG. 27]. Linneo sostuvo que las especies se habían creado de forma separada e independiente y además negó un origen común entre todas las especies.



[FIG. 27]

Carlos Linneo (1707-1778), científico, naturalista, botánico y zoólogo sueco.

George Cuvier fue considerado fijista y fundador de la anatomía comparada [FIG. 28]. Si bien él reconocía la ausencia de muchas especies presentes en el registro fósil, explicaba que las extinciones se habían producido por una serie de catástrofes y que la creación divina "llenaba" el espacio vacío dejado por las especies extintas con la creación de nuevas.

[FIG. 28]

Existe un cráter en la Luna que recibe el nombre de **Cuvier** en homenaje al científico francés.



Teoría transformista de Lamarck

En contraposición con el fijismo, *J. B. Lamarck* elaboró un conjunto de teorías para explicar la variabilidad de las especies al que denominó **transformismo**.

La teoría de Lamarck es una teoría sobre la evolución de la vida y no sobre su origen, ya que en aquel entonces se aceptaba que todas las especies se habían originado por **generación espontánea**. A partir de las observaciones realizadas sobre invertebrados fósiles y actuales, Lamarck propuso que las especies aparecían por generación espontánea para llenar el espacio vacío en la base de la escalera sugerida por Aristóteles. Luego, las especies cambiaban como consecuencia de diversos factores, lo que generaba que estuvieran mejor adaptadas al ambiente y fueran más complejas. La progresión o evolución dependía de tres factores principales: *cambios ambientales, uso y desuso de los órganos y sentimiento interior*.

- **Cambios ambientales.** El ambiente que rodea a los seres vivos se encuentra en continuo cambio. Las variaciones ambientales crean necesidades que exigirán a los individuos modificar sus hábitos o conductas.

- **Ley del uso y desuso de los órganos y teoría de la herencia de los caracteres adquiridos.** En función del ambiente y del uso o desuso, los órganos de los seres vivos se hacen más fuertes o débiles y más o menos importantes. Los órganos más usados se desarrollan, mientras que los que dejan de utilizarse se atrofian. Estos cambios siempre se transmiten de los progenitores a sus descendientes. Uno de los tantos ejemplos planteados por Lamarck es el famoso caso del *cuello de las jirafas* [FIG. 29].

En su libro, el naturalista escribió: "la jirafa, el más alto de los mamíferos, vive en el interior de África en lugares donde hay poca hierba, por lo que se alimenta de las hojas de los árboles. El permanente esfuerzo por alcanzarlas ha hecho que sus patas delanteras sean mucho más largas que las traseras y que su cuello se haya estirado notablemente". Los cuellos más largos adquiridos a partir del estiramiento se transmitieron a la descendencia.

- **Sentimiento interior.** Los seres vivos son impulsados hacia una *mayor complejidad* mediante *esfuerzos* inconscientes. Existe un impulso vital o una tendencia natural que lleva a los organismos hacia la perfección y complejidad.

Las ideas de Lamarck no pudieron ser demostradas debido a la ausencia de evidencias de los mecanismos propuestos y a la falta de conocimiento sobre la herencia de caracteres. Sin embargo Lamarck planteó ideas sobre el cambio de los seres vivos que contribuyeron a la progresiva aceptación de las teorías evolutivas.

generación espontánea. Proceso sin causa aparente mediante el cual surgen nuevas formas de vida a partir de materia orgánica e inorgánica.

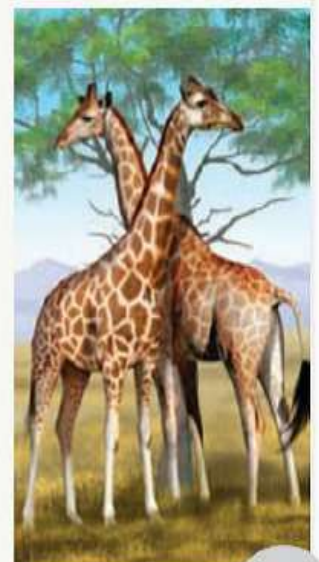
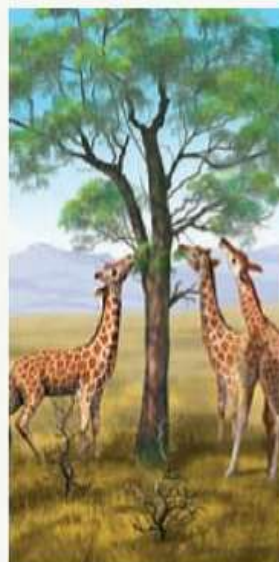


Guía de estudio

1. ¿Cuáles son las diferencias y las similitudes entre el fijismo y el creacionismo?
2. ¿Por qué la teoría de Lamarck es incorrecta?

[FIG. 29]

Para Lamarck, las jirafas tenían un impulso vital que las llevó a estirar sus cuellos para alimentarse, y este cambio se transmitió a la descendencia.



DARWIN Y LA SELECCIÓN NATURAL

El mecanismo de selección natural planteado y publicado por Charles Darwin vincula el proceso de interacción entre los organismos con su entorno. La selección natural consta de dos etapas: producción de variabilidad (o variación entre individuos de la misma especie) y la supervivencia del organismo (aquel que presente los caracteres que más se adapten al ambiente). Veamos...

Mecanismo planteado por Darwin

Charles Darwin comenzó a estudiar medicina pero en 1831 decidió embarcar en el *HSM Beagle*, comandado por Robert Fitz Roy [FIG. 30], donde consiguió un puesto como naturalista.

En su viaje llevó el libro de Charles Lyell, *Principios de la Geología*, donde se fundamentaban las críticas a la teoría de las catástrofes. Esta sostenía que los relieves de la superficie terrestre surgirían por catástrofes y no por movimientos telúricos de millones de años. De este modo, en el libro se presentaban novedosas evidencias que refutaban el catastrofismo. Además, se explicaba la **teoría del uniformismo**: el efecto lento, constante y acumulativo de las fuerzas naturales había producido un cambio continuo en el relieve de la Tierra.

A bordo del *Beagle*, Darwin observó el paisaje geológico de Sudamérica y puso a prueba el "uniformismo" en los seres vivos.

Luego del viaje, Darwin estudió durante veinte años las muestras que había recolectado y obtuvo conclusiones fundamentales para su teoría. Además, tuvo en cuenta para su elaboración un tratado sociológico publicado en 1789 por Thomas Malthus. En él se advertía que la población humana sobre el planeta Tierra se incrementaba con tanta rapidez que en poco tiempo sería imposible alimentar a tal cantidad de habitantes.

Así, Darwin concluyó que la disponibilidad de alimentos, entre otros factores, limitaría el crecimiento de las poblaciones de las distintas especies.

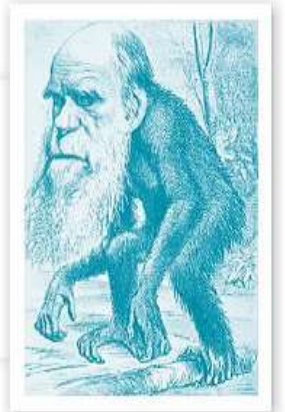


[FIG. 30]
Robert Fitz Roy (1805-1865) fue gobernador de Nueva Zelanda desde 1843 a 1845.

Darwin y Lamarck se oponían a la concepción fijista dominante de su época y coincidían en que las especies cambiaban de manera *gradual* y *continua*, es decir evolucionaban. Otro aspecto en común radicaba en que ambos sostenían que los caracteres adquiridos se transmitían a la descendencia, a pesar de no contar con la evidencia necesaria para poder afirmarlo. No obstante, para Darwin las especies descendían de un *ancestro común*, mientras que Lamarck sostenía que la evolución era un *proceso lineal*. A su vez, Darwin creía en la *extinción de especies*, idea que Lamarck rechazaba.

Como lo explicaba Lamarck, el ambiente tenía un papel fundamental; sin embargo, para Darwin el *ambiente* no impulsaba el cambio en los seres vivos sino que los *seleccionaba*.

La propuesta de Darwin no fue aceptada rápidamente en la sociedad, sino que muchos científicos de la época cuestionaron su hipótesis. Una manera de representar este desacuerdo es la gran variedad de caricaturas que se publicaban en las revistas de la época [FIG. 31].



[FIG. 31]
Caricatura publicada en la revista *Hornet* que representa a Darwin como un simio a modo de ironía del ancestro común.

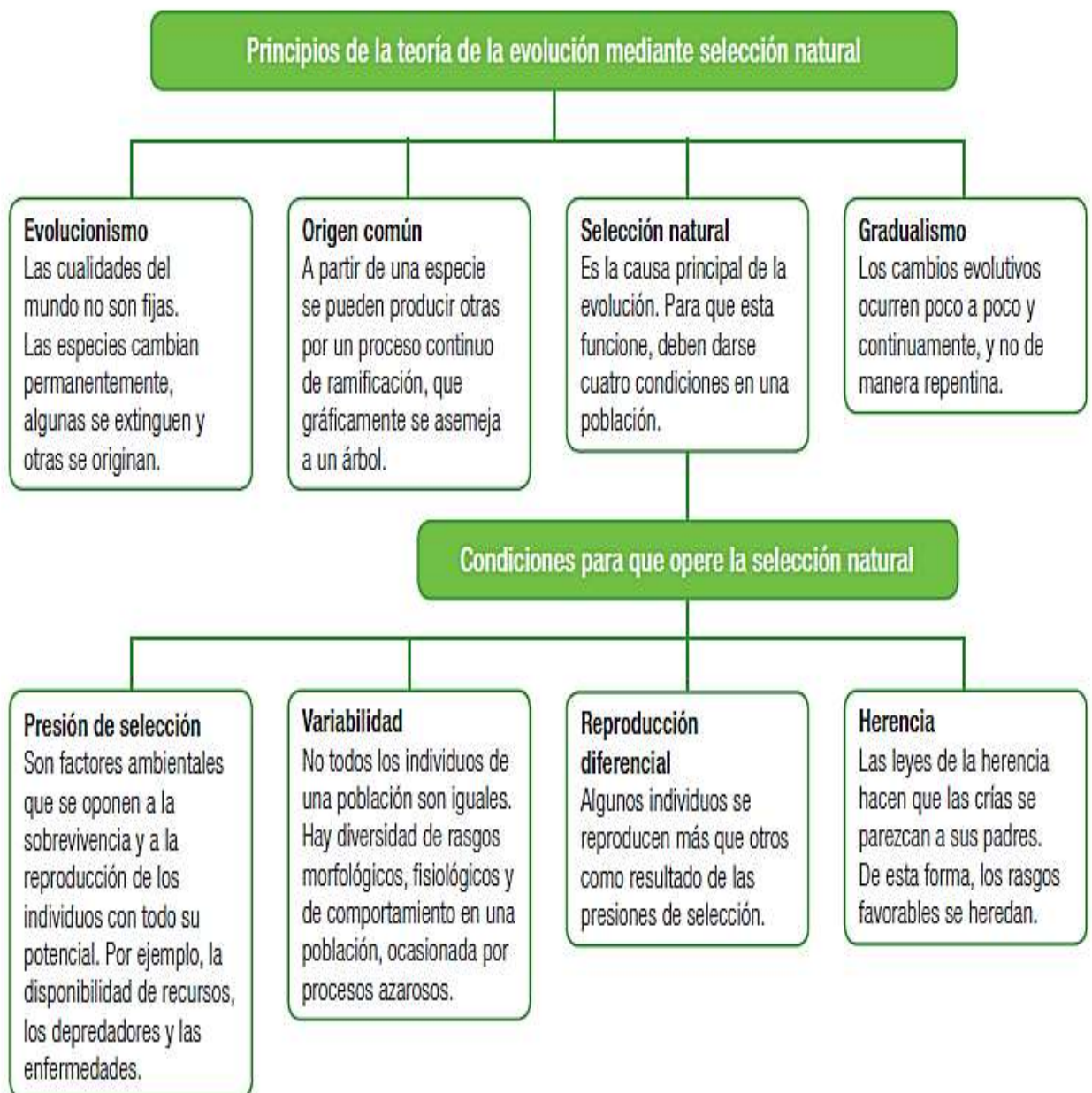
La selección natural explica las distintas formas de los animales que habitan ambientes similares. Muchas veces los organismos presentan características que pasan inadvertidas en determinados ambientes. De este modo, el mimetismo es una consecuencia de este mecanismo evolutivo, ya que camuflarse y esconderse entre la vegetación otorga más posibilidades de sobrevivir al ataque de un predador o de alimentarse capturando una presa [FIG. 32].



[FIG. 32]
La chita o guepardo camuflado es el único felino que no es capaz de trepar árboles.

Ideas centrales de la teor3a de la evoluci3n mediante selecci3n natural

En 1859, Darwin public3 el libro que se hizo conocido como *El origen de las especies*, con el que funda la biolog3a evolutiva e impacta profundamente en la cultura. A continuaci3n, te presentamos un diagrama con los cuatro principios fundamentales de esta teor3a.



Charles Darwin, el naturalista

En 1831, el joven naturalista Charles Darwin se embarcó en el bergantín Beagle para cartografiar las costas de América del Sur y algunas islas del Pacífico. Pero también aprovechó para recolectar muestras de animales y plantas y tomar nota de sus observaciones. Durante su viaje de cinco años descubrió la enorme variedad de seres que

habitaban las islas del sur y dedujo que los seres vivos están en continua transformación para adaptarse a su ambiente. Veinticuatro años después de su regreso, Darwin publicó la conclusión de sus estudios en *El origen de las especies por medio de la selección natural*, una teoría que cambió la mirada científica de la evolución de los seres vivos.

Los pinzones de Darwin

En las islas Galápagos, Darwin estudió 13 especies de pinzones que habrían evolucionado a partir de un ave granívora. Dedujo que de todos los pinzones que habían llegado a una isla donde las larvas eran muy abundantes, los que mejor se habían adaptado eran los que tenían pico largo, mientras que los otros habrían muerto al no conseguir alimento. Comprobó que de los especímenes que entonces veía se habían seleccionado los que mejor se adaptaban a cada ambiente; por eso, los picos mostraban tanta variedad de formas y tamaños. Estos son algunos de los pinzones de Darwin y su alimentación.



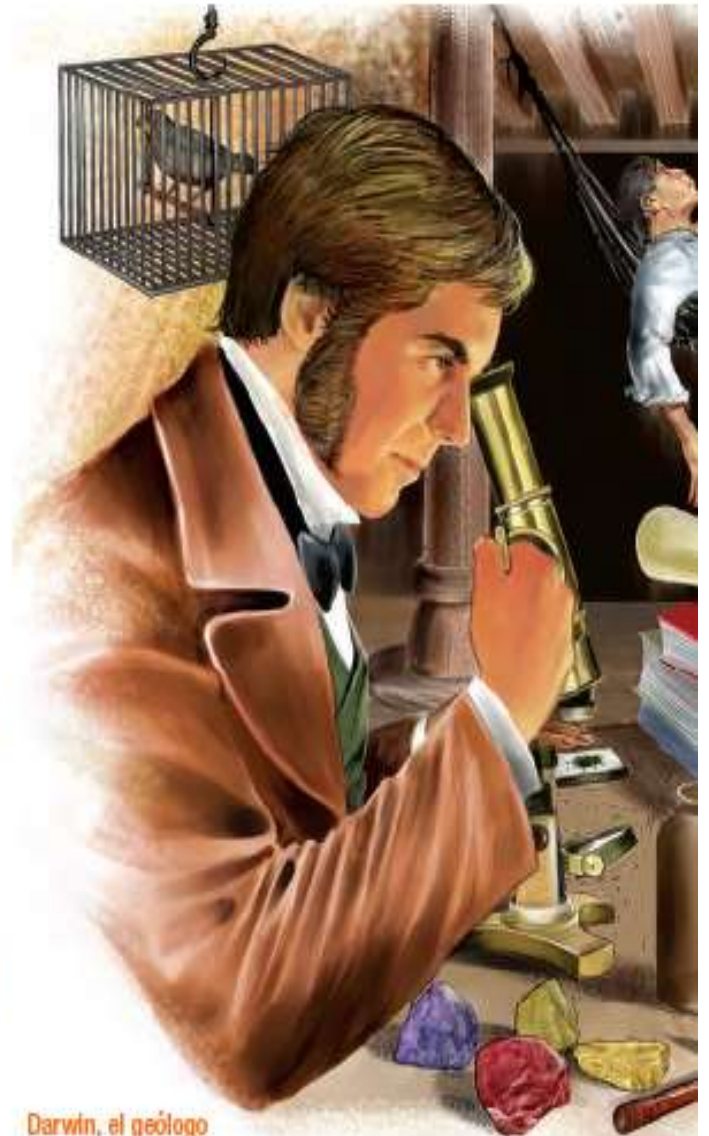
Frutas y semillas duras Insectos



Semillas de cactus Brotes y frutos pequeños



Semillas pequeñas Insectos y brotes



Darwin, el geólogo

Darwin tenía especial afición por la geología. Le interesaba cómo influían los cambios de la estructura de la Tierra y de los materiales que la componen. Por eso, coleccionó una importante cantidad de rocas.

Un viaje de estudios

El Beagle zarpó de Plymouth, Inglaterra, y recorrió casi todo el hemisferio sur. El plan era que el viaje durara dos años, pero finalmente se extendió a casi cinco. Durante la expedición científica, Darwin no solo realizó observaciones sobre los seres vivos, sino que también recogió datos geológicos y meteorológicos.

Observa el mapa y luego menciona algunos países que Darwin visitó.



Fósiles vivientes

A partir de los restos fósiles de gliptodontes que encontró en América y de la observación de armadillos vivos, Darwin dedujo que entre esos animales desaparecidos y los que vivían actualmente había una relación de parentesco. Era la primera vez que se relacionaba a un fósil con un ser vivo de la actualidad.

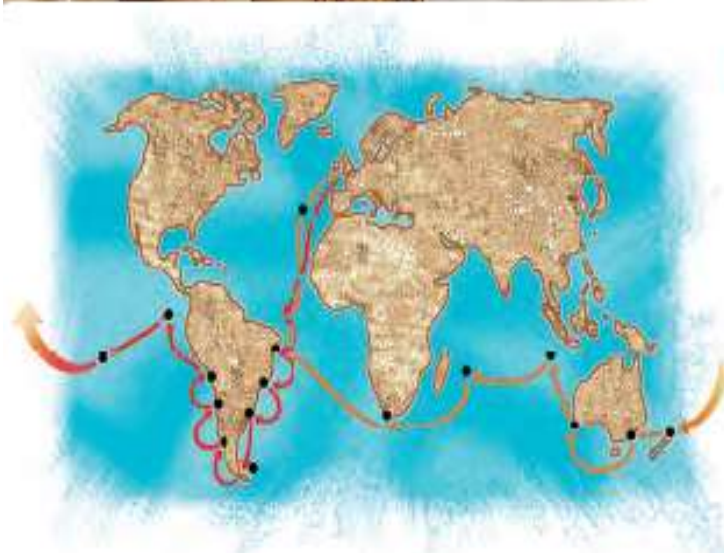


▶ Armadillo



▶ Fósil de gliptodonte

¿Qué semejanzas observas entre el armadillo y el fósil de un gliptodonte?



Línea roja: El Beagle zarpó de Plymouth, Inglaterra, el 27 de diciembre de 1831 y recorrió casi todo el hemisferio sur, donde recorrió numerosos lugares de las costas de Brasil (Bahía), Uruguay (Montevideo), Argentina (Buenos Aires, pampa argentina), Chile (Magallanes, Concepción, Valparaíso) y Perú (Callao), continuó a Islas Galápagos y las islas de la Sociedad.

Línea amarilla: Luego visitó Nueva Zelanda, Australia (Sidney), islas Keeling, islas Mauricio y la Ciudad del Cabo en Sudáfrica, después retornó a Bahía y zarpó al archipiélago Cabo Verde, islas Azores y finalmente volvió a Plymouth el 2 de octubre de 1836.

LAS CONSECUENCIAS DE LA EVOLUCIÓN

Las adaptaciones son una consecuencia de la selección natural y permiten aumentar la supervivencia de los seres vivos. Las adaptaciones pueden ser funcionales, morfológicas y comportamentales. La especiación es el proceso por el cual se originan nuevas especies, y sus mecanismos dependen de la distribución geográfica o del aislamiento reproductivo entre las poblaciones. Veamos...

Definición de adaptación

En términos evolutivos, las **adaptaciones** presentes en los seres vivos son el resultado de la selección natural. Una adaptación puede ser cualquier *carácter funcional, morfológico* o de *conducta* que aumente la probabilidad de que un organismo sobreviva y pueda reproducirse. La adaptación no surge como respuesta del ambiente sino por **azar** y, al ser **heredable**, se transmite a la descendencia. La **adaptación** puede ser un **proceso lento y gradual**, y en ocasiones no se logra determinar el mecanismo de selección que le dio origen.

En algunos casos las adaptaciones se relacionan con **factores físicos** como la *temperatura* y *humedad*. Por ejemplo, se ha observado que las orejas y la cola de los mamíferos que habitan en zonas más cálidas presentan mayor longitud que los que viven en climas templados o fríos. Así, el animal podría disipar más energía térmica al medio y disminuir su temperatura corporal.

Otra adaptación observable en los animales es el color blanco del pelaje en aquellos que habitan zonas muy frías, como los polos, que les permite camuflarse en el hielo y la nieve. Además, el tamaño corporal también se puede ver influenciado por las condiciones ambientales. Los gorriones, por ejemplo, habitan zonas de diferentes condiciones climáticas, y los de mayor tamaño viven en regiones frías. En otros casos, la presión selectiva no la da el ambiente sino otros organismos, como *competidores* de recursos o *predadores*. Por ejemplo, es más probable que un león pueda capturar una cebra más lenta y débil y por lo tanto se "seleccionará" positivamente a las cebras más veloces, que transmitirán estos atributos a la descendencia.

La *selección natural* "selecciona" a aquellos individuos que presentan las mejores adaptaciones a un ambiente particular en un momento determinado. Por el contrario, este mecanismo evolutivo elimina a los individuos que no tienen las características necesarias para sobrevivir y dejar descendencia.

Adaptación funcional. Las *iguanas marinas* de las islas Galápagos presentan glándulas en las fosas nasales que les permiten liberar el exceso de sal proveniente de la alimentación, cuando el organismo resopla o sacude la cabeza. Esta adaptación contribuye a mantener un equilibrio hidrosalino, lo que resulta beneficioso en un ambiente marino donde las concentraciones de sal son elevadas [FIG. 41].

[FIG. 41]

El color de las iguanas marinas varía de negro a gris claro. Los colores más oscuros les ayudan a obtener más rayos solares y a regular la temperatura de sus cuerpos.



Adaptación morfológica. El *pájaro carpintero* presenta adaptaciones asociadas a la obtención del alimento: dos dedos orientados hacia adelante y dos hacia atrás que le permiten sostenerse del árbol. Además tiene plumas en su "cola" en las que se apoya, un pico fuerte con el que perfora la corteza y una lengua larga mediante la cual toma los insectos que están debajo de la corteza [FIG. 42].

[FIG. 42]

El pájaro carpintero golpea la madera entre 15 y 16 veces por segundo.



Adaptación conductual. El *leopardo* es capaz de arrastrar grandes presas hacia zonas que no puedan ser alcanzadas por otros predadores. Muchas veces fueron observados arrastrando jirafas de mayor tamaño que ellos, hacia las ramas más altas de los árboles [FIG. 43].

[FIG. 43]

Los leopardos son buenos nadadores, y cazan los peces de los cuales se alimentan.



Como predadores y presas

En este capítulo estudiaron el proceso de evolución en las especies. Con el siguiente ejemplo podrán asociar lo aprendido con la dinámica de la relación predador-presa y suponer en el tiempo qué consecuencias traería.

Materiales

- Colitas de pelo de distintos colores (delgadas y lisas)
- Espacio abierto con pasto y tierra
- Cronómetro o reloj
- Lápiz
- Papel



Procedimiento

- Recolecten aproximadamente 30 colitas de pelo. Tengan en cuenta que 10 de ellas deben ser de color verde o marrón, y las otras 20 de algún color llamativo, como rojo, amarillo o naranja.
- Seleccionen a un compañero y pídanle que se aleje momentáneamente. Él será el detector de las colitas.
- Desparramen las colitas de manera azarosa sobre el pasto (en no más de un metro cuadrado). El compañero seleccionado no deberá ver cómo las distribuyen.
- Llamen al compañero y durante un minuto este debe juntar la mayor cantidad posible de colitas.
- Cuenten y anoten cuántas encontró de cada color.
- Realicen el mismo procedimiento con cinco compañeros. Tengan en cuenta que deben reponer las colitas levantadas, esparcirlas nuevamente y registrar cuántas colitas levantó cada uno.

Observaciones y conclusiones

- ¿Qué color fue el más recolectado? Para ello deben sumar los valores de todos los compañeros que participaron.
- ¿Por qué piensan que uno de los colores fue el que se detectó más? ¿Cuál habrá sido el color más adaptativo para ese ambiente? ¿De qué manera el color incrementa o disminuye la "supervivencia de las colitas"?
- ¿Qué ocurriría si se extinguieran los predadores? ¿Y si se distribuyeran las colitas sobre un suelo rojo?

ACTIVIDAD DE CLASE



Fuente: diasconredfox.com



"Yo sólo digo, si venimos de los lobos, ¿por qué siguen existiendo lobos?"
Fuente: pleatedjeans.com



Fuente: visitamitumblr.com

SECUENCIA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS DIGITALES

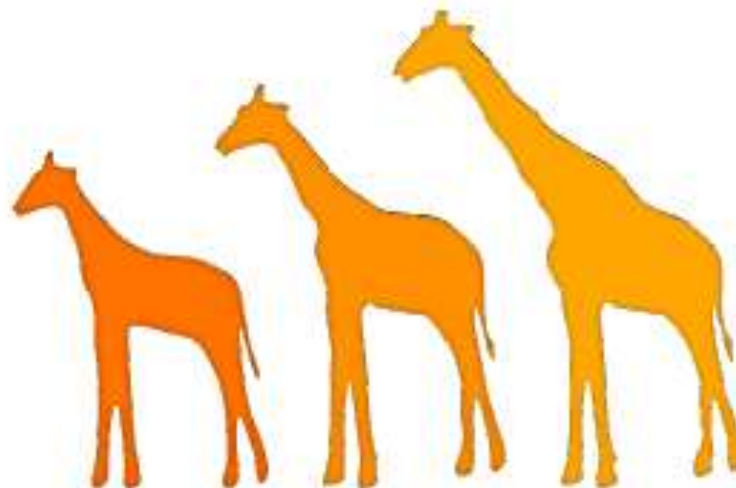
Para continuar el abordaje de la evolución, se propone hacer foco en las ideas de Lamarck y de Darwin. Se busca comparar las explicaciones de cada científico sobre los cambios en los seres vivos, analizando las diferencias entre ambas teorías. Para ello se sugiere recurrir a tres de los recursos ya usados para que los/las estudiantes vean las dos teorías y puedan dar cuenta de los aspectos en los que coinciden y difieren.

ACTIVIDAD

1. Para comparar cómo Lamarck y Darwin explican la evolución, repasá los contenidos de los siguientes recursos con los que trabajaste la semana anterior y, luego, realizá las consignas.
 - [“La evolución de los seres vivos”](#), Educ.ar.
 - [“Teorías evolutivas”](#), Ministerio de Educación, Gobierno de España.
 - [Capítulo 17: “Evolución, historia de su teoría y las evidencias”](#), www.curtisbiologia.com.
2. ¿Con cuál de los dos científicos asociarías cada una de estas ideas?
necesidades / supervivencia del más apto / herencia de los caracteres adquiridos / variabilidad dentro de una especie / selección natural / uso y desuso de los órganos / linealidad del cambio / Impulso al cambio
3. Completá con un/a compañero/a el siguiente cuadro:

	Teoría de evolución de Lamarck	Teoría de evolución de Darwin
Ideas más importantes		
¿Es transformista o es fijista?		
¿Tiene en cuenta el ambiente en su interpretación?		
¿Propone la existencia de un impulso hacia la perfección?		
¿Considera la variabilidad dentro de una especie?		
¿Acepta la herencia de los caracteres adquiridos a lo largo de la vida?		
¿Puede explicar el mecanismo de la herencia?		

4. Seleccioná con cuál de estas dos imágenes relacionarías cada teoría y fundamentá tu elección.



ACTIVIDAD

De acuerdo con el pensamiento de Lamarck la evolución de un animal como la jirafa podría ser relatada de la siguiente manera:

Un cambio en el ambiente, como por ejemplo la disminución de las hojas de las ramas bajas de los árboles, provocó una alteración en la conducta de las jirafas (que por entonces tenían cuello corto).

Ante las nuevas condiciones surge la necesidad de estirar el cuello para alcanzar las ramas con hojas. El constante uso del cuello promueve su crecimiento.

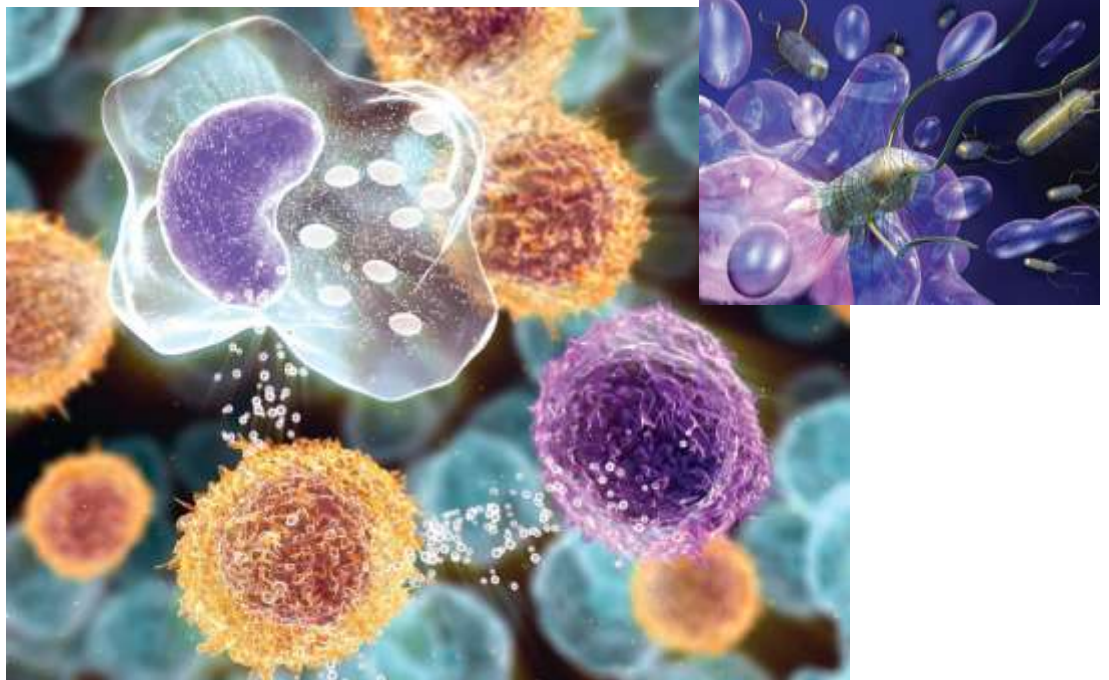
Este cambio adquirido es transmitido a los descendientes, quienes, a su vez, deberán esforzarse también por alcanzar las ramas cada vez más altas.

De esta manera las jirafas adquirieron un cuello tan largo.

Identificá y señalá con colores los distintos principios que rigen la teoría de la evolución de Lamarck.

UNIDAD N° 2: “Célula: Incorporación y transporte, asimilación y eliminación de la materia”

Tus células guardan infinidad de secretos que revelaremos en el transcurso del segundo trimestre...



Los seres humanos están formados por una multitud de células que se organizan en tejidos, órganos y sistemas, los que funcionan coordinadamente permitiendo el mantenimiento de la vida. Para que esta maquinaria funcione adecuadamente, se debe incorporar desde el entorno materia prima y energía a través de la nutrición. ¿Por qué es importante conocer cómo funciona tu cuerpo?, ¿cómo crees que se puede mantener el buen funcionamiento del organismo?



UNIDAD N°2 “INCORPORACIÓN Y TRANSPORTE, ASIMILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LA MATERIA”

Modelo de célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos. Evolución Celular: Teoría celular. Célula procariota y eucariota. Estructura y función de la célula eucariota. Célula vegetal y animal. Organismos unicelulares y pluricelulares. Función de nutrición, relación y reproducción a nivel celular. Mitosis y Meiosis. Introducción a la Reproducción. ESI.

Introducción

La célula es la unidad funcional y estructural de los seres vivos. Esto significa que es la mínima unidad capaz de expresar la vida y para ello posee una serie de estructuras que le permiten sobrevivir, ya sea en el medio natural (una bacteria o un protozoo) o dentro de un organismo (cuerpo de una planta o un animal). Para lograr éxito, se organiza en distintos compartimentos, en el caso de la célula eucarionte, que le permite especializarse en el desarrollo de las funciones.



Todos los organismos vivos están formados por células dotadas de la extraordinaria capacidad para crear copias de sí mismas mediante el crecimiento y la división. Las células aisladas son la forma de vida más simple; los organismos superiores, como el hombre, son comunidades de células que derivan del crecimiento y división de una célula única fundadora: cada animal, hongo y vegetal es un conjunto extensa de células individuales que efectúan funciones especializadas y coordinadas por sistemas de comunicación complejos.

Las células, son las unidades fundamentales de la vida, y mediante la biología celular, que es la disciplina que las estudia, debemos encontrar la respuesta a la siguiente pregunta:

¿Qué es la vida y cómo funciona?

Con una comprensión más profunda de la estructura, función, comportamiento y evolución de las células, la biología celular puede proporcionar respuestas, y así entender los procesos involucrados en un organismo completo. La investigación en biología celular abarca a una gran diversidad de organismos, desde los unicelulares

como las bacterias hasta células especializadas que constituyen a organismos pluricelulares más complejos, como las plantas y animales.

Las células nacen, crecen, realizan diversas funciones y mueren. Es decir, en las células ocurren procesos que se asemejan a los que ocurren en el cuerpo humano. Asimismo, las células se nutren, y para eso incorporan los nutrientes que nosotros ingerimos en la dieta. En realidad, el sentido de alimentarnos es nutrir nuestras células. Por lo tanto, una alimentación sana, que incluya las cantidades y las variedades de nutrientes de forma balanceada, asegura que las células dispongan de la materia prima necesaria para funcionar correctamente y construir sus propias estructuras. Así, existe una evidente relación entre nuestros hábitos alimenticios y el funcionamiento de las células.

BIOLOGÍA CELULAR

Desde hace mucho tiempo, la curiosidad humana ha permitido el desarrollo de diversas ciencias que, basadas en ciertas hipótesis, han logrado descifrar el funcionamiento de los seres vivos. Una de ellas es la **Biología Celular**, la cual centra su estudio en la unidad fundamental de la vida: la **célula**.

En general, esta ciencia se enfoca en la **estructura, composición y función celular**, desde las propiedades más generales (compartidas por todas las células) hasta funciones específicas altamente complejas, propias de células especializadas (Figura 1).

¿Cómo comenzó todo?

Probablemente las células vivas surgieron en la Tierra debido a la agregación espontánea de moléculas, hace aproximadamente 3.5 mil millones de años...Y parece que todo comenzó con la evolución del **ácido ribonucleico (RNA)**.

Se cree que todos los organismos derivan de una **célula primitiva** que data de hace más de 3 mil millones de años. Un evento importante en el camino evolutivo se produjo hace 1.5 mil millones de años, cuando ocurrió la transición de células pequeñas con estructura interna relativamente sencilla (**células procariontas**) a las **células eucariotas**, que son más grandes y complejas, tal como se encuentran hoy en día en animales y plantas superiores, por ejemplo.

Para explicar esta transición, **Lynn Margulis** propuso en 1968 la **Teoría de la Endosimbiosis**, la cual explica que las procariontas se asociaron simbióticamente para originar a la célula conocida actualmente como eucariota moderna (Figura 2).



Figura 1. Algunos objetivos de estudio de la Biología Celular

CÉLULAS PROCARIOTAS

Células que carecen de envoltura nuclear, por lo que el material genético (ácido desoxirribonucleico, DNA) se encuentra en el citoplasma, en la región del nucleóide. Carecen de organelos diferenciados.

CÉLULAS EUCARIOTAS

Células que poseen un núcleo verdadero en el que está contenido el material genético (DNA). Contienen organelos membranosos y son más grandes y complejas que las procariontas.

Un poco de historia....

La historia de la Biología Celular ha estado ligada al desarrollo tecnológico que ha permitido su estudio: el **microscopio**.

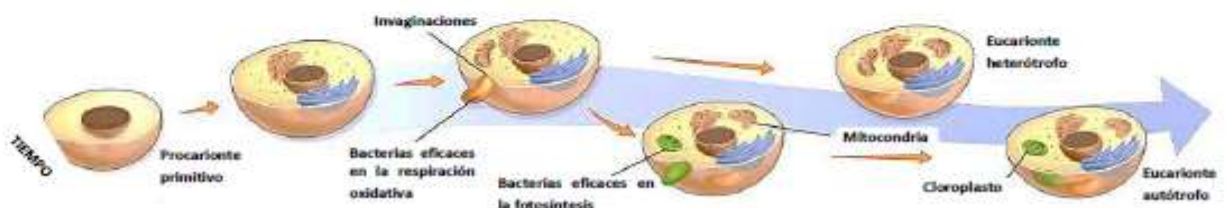


Figura 2. Teoría endosimbiótica propuesta por Lynn Margulis

TEORÍA CELULAR

Las primeras observaciones de pequeñas "celdas" en un fragmento de corcho fueron realizadas por **Robert Hooke** en 1665 con un microscopio primitivo (Figura 3), ahora se sabe que lo que vio Hooke eran las paredes de células muertas que rodean todas las células vegetales (Audesirk, Audesirk & Byers, 2013).

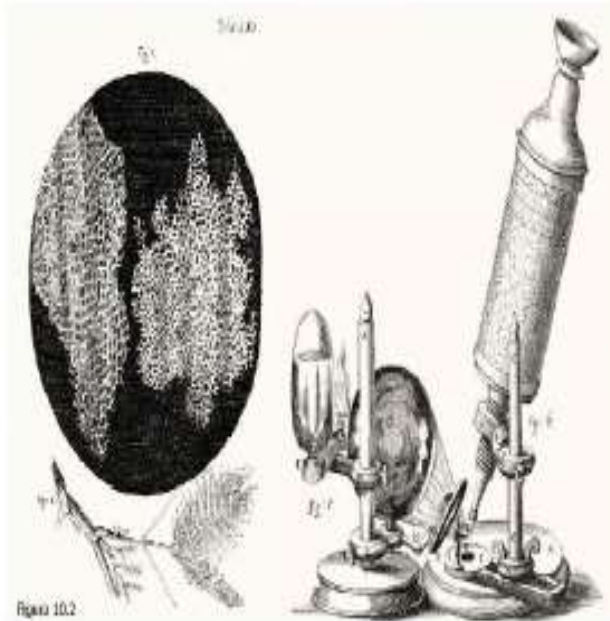


Figura 3. Dibujos de Robert Hooke de células de corcho, como las vio con un microscopio óptico parecido al que se muestra.

En la década de 1670, **Antonie van Leeuwenhoek** construyó microscopios simples y observó un mundo hasta entonces desconocido, realizó observaciones cuidadosas de una variedad enorme de especímenes microscópicos, como células sanguíneas, espermatozoides y huevos de insectos pequeños (Figura 4) (Audesirk et al., 2013).



Figura 4. Microscopio de Leeuwenhoek y células sanguíneas vistas a través de éste.

Como las células son muy pequeñas, no se supo de ellas hasta la invención del microscopio, a mediados del siglo XVII...Pero ver las células fue apenas el primer paso para entender su importancia.

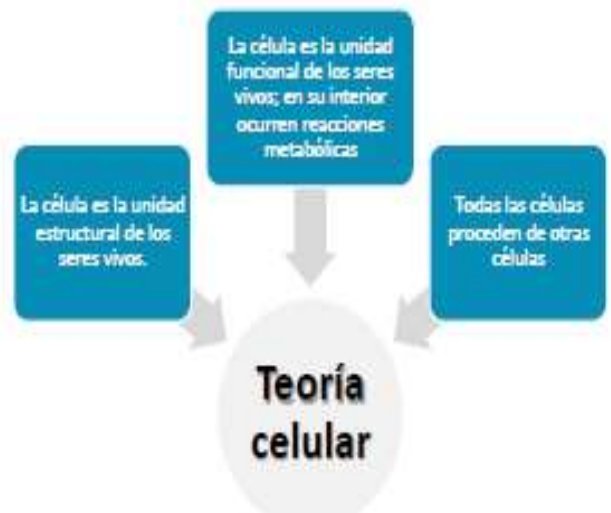
En 1838, el botánico alemán **Mathias Schleiden** concluyó que las células y las sustancias que producen forman la estructura básica de las plantas y que el crecimiento vegetal se da por agregación de células nuevas. En 1839, el biólogo alemán **Theodor Schwann** llegó a conclusiones similares para las células animales.

El trabajo de Schleiden y Schwann arrojó una teoría unificada de las células como unidades fundamentales de la vida. En 1855, el médico alemán **Rudolf Virchow** completó la teoría celular, al concluir que todas las células provienen de células ya existentes (Figura 5) (Audesirk et al., 2013).



Figura 5. Mathias Schleiden, Theodor Schwann y Rudolf Virchow.

La teoría celular es un concepto unificador en la biología y comprende tres principios (Figura 6).



LA CÉLULA

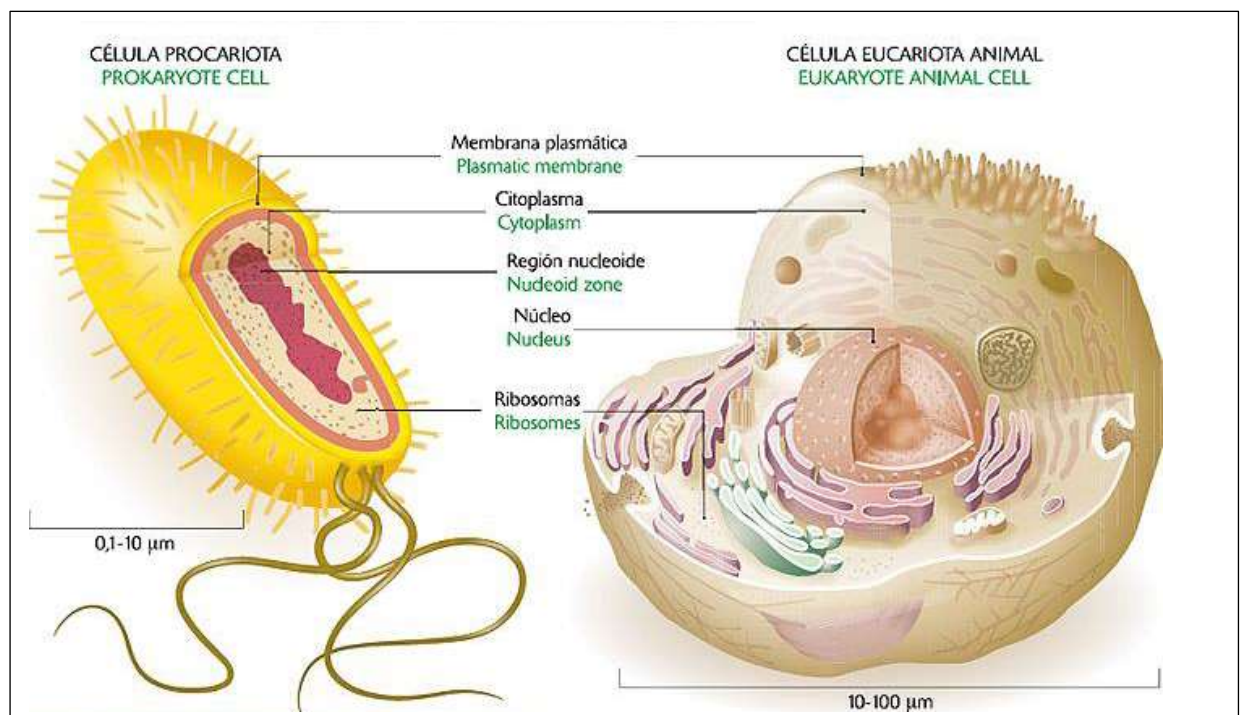
La **célula** es la unidad funcional y estructural básica de los seres vivos. Todas las células derivan de antepasados comunes y deben cumplir funciones semejantes en tamaño y estructura.

Pese a su diversidad comparten cuatro componentes fundamentales: la **membrana plasmática**, que limita a ésta del exterior; el **citoplasma**, fluido viscoso al interior; el **material genético**, que es el DNA y los **ribosomas**, que llevan a cabo la síntesis proteica.

Para sobrevivir, las células deben obtener energía y nutrientes de su entorno, sintetizar proteínas y otras moléculas necesarias para crecer y repararse, y eliminar los desechos. Muchas células deben interactuar con otras. Para asegurar la continuidad de la vida, las células también deben reproducirse. Estas actividades se logran en partes especializadas de las células, como se verá más adelante.

Las células se clasifican en **procariotas** y **eucariotas** (Figura 7; Cuadro 1). Aunque las células procariotas presentan estructuras relativamente sencillas, éstas son bioquímicamente muy versátiles; por ejemplo, en las bacterias se pueden encontrar las vías metabólicas principales incluyendo los 3 procesos energéticos fundamentales (glucólisis, respiración y fotosíntesis).

Las células eucariotas son de mayor tamaño y complejidad, y presentan mayor contenido de material genético. Su DNA se encuentra en un **núcleo** rodeado por una doble membrana y el citoplasma contiene **organelos**. También tienen la característica de poseer un **citoesqueleto** de filamentos proteicos que ayuda a organizar el citoplasma y proporciona la maquinaria para el movimiento.



Cuadro 1. Comparación entre célula procariota y eucariota

	Procariota	Eucariota
Organismos	Bacterias y arqueas	Protistas, hongos, plantas y animales
Tamaño	≈0.1 – 10 µm	≈5 – 10 µm
Metabolismo	Aeróbico o anaeróbico	Aeróbico
Material genético	Molécula de DNA circular en región nucleoide	Múltiples moléculas de DNA lineal organizados en cromosomas dentro del núcleo
Organelos	Ausentes	Presentes
Citoesqueleto	Homólogo bacteriano; sin endocitosis y exocitosis	Presente; endocitosis y exocitosis activa
Organización	Principalmente unicelular	Principalmente pluricelular

ESTRUCTURA CELULAR PROCARIOTA

Célula procariota

Las células procariotas poseen características comunes, las cuales son: pared celular, membrana plasmática, DNA circular y ausencia de orgánulos internos rodeados por una membrana (Figura 9). Además de su tamaño relativamente pequeño, su capacidad de moverse y su retención de colorantes específicos (McKee y McKee, 2003).

En este tipo de células, se encuentran las bacterias y las arqueas.

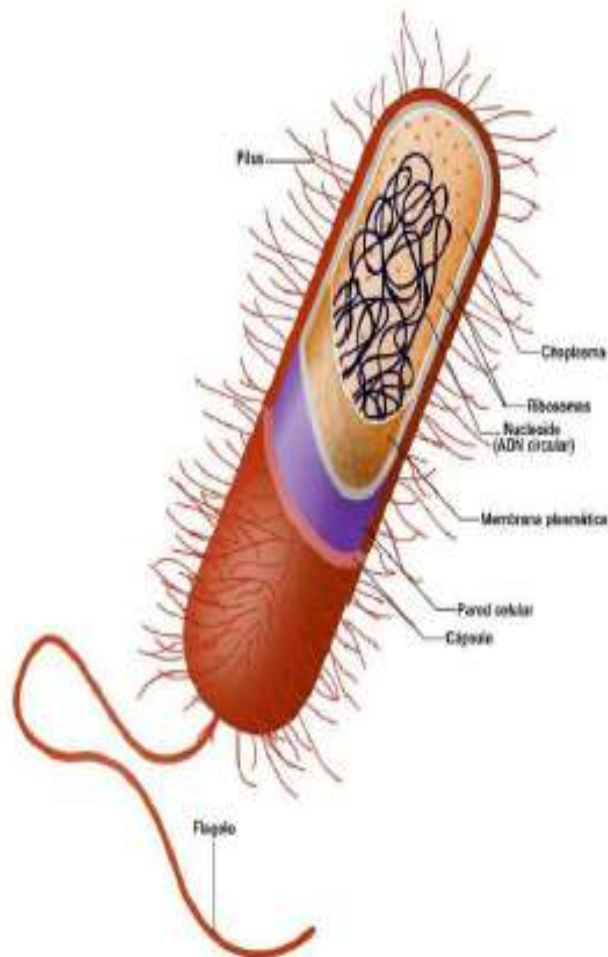


Figura 9. Célula procariota.

Pared celular

Es una estructura semirrígida que le sirve de sostén, forma y protección a la célula. En las bacterias, a esta pared se le conoce como **peptidoglucano** y se usa para diferenciar a las bacterias **Gram positivas** de las **Gram negativas**, por medio de la tinción de Gram (Figura 10). En las arqueas, la composición de la pared es variable o no hay, porque carecen de determinados azúcares y aminoácidos que suelen encontrarse en los peptidoglucanos (McKee y McKee, 2003).

Membrana plasmática

Se localiza dentro de la pared celular, actúa como una barrera de permeabilidad selectiva y está compuesta por una **bicapa de fosfolípidos**, puede tener proteínas receptoras, transporte y otras que actúan en los procesos de transducción de energía y respiración (McKee y McKee, 2003).

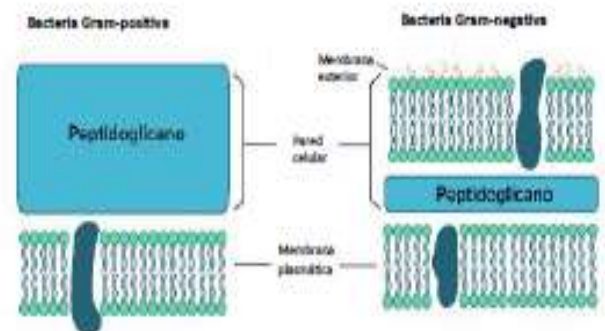


Figura 10. Pared celular y membrana plasmática de las bacterias Gram positivas y Gram negativas.

Pseudo-citoesqueleto

Se creía que las células procariotas no poseían **citoesqueleto**, pero se ha demostrado que existe una red de microfilamentos semejantes a la **actina**, la **tubulina** y la **miosina**, que ejercen una función parecida a las proteínas del citoesqueleto eucarionte (Guerrero Barrera et al., 2000). Estas proteínas juegan un papel muy importante en la división celular porque protegen, determinan la forma y la polaridad de las células procariotas (Guerrero Barrera et al., 2000; Wikipedia, 2018).



Células procariotas
<https://youtu.be/Gt15ksP7mPs>

Citoplasma

Es una solución semifluida constituida de agua, moléculas inorgánicas y orgánicas, reservas de glucógeno, lípidos y compuestos fosfatados (Angulo Rodríguez et al., 2012), donde se encuentran inmersos los siguientes componentes: **nucleoide**, **plásmido**, **ribosomas**, **cuerpos de inclusión** y **tilacoide** (McKee y Mckee, 2003).

Flagelo, fimbria y pili

El **flagelo** consta de un filamento proteico, un gancho y un cuerpo basal que en conjunto le proporcionan movilidad a la bacteria (McKee y Mckee, 2003).

La **fimbria** es un apéndice pequeño que sirve para que la bacteria se adhiera a las superficies (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Los **pilis** son estructuras que permiten a las células unirse a las fuentes alimenticias y a los tejidos de los hospedadores (McKee y Mckee, 2003).

ESTRUCTURA CELULAR EUCARIOTA

Las células eucariotas poseen características estructurales semejantes, y cada tipo celular (**animal**, **vegetal**, **fúngica** y **algas**) posee sus propias características estructurales y funcionales (Figura 11) (McKee y Mckee, 2003).

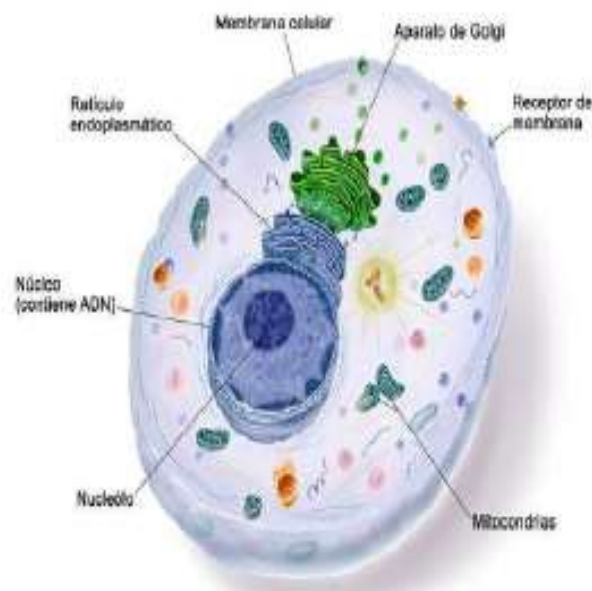


Figura 11. Célula eucariota.

Membrana plasmática

Está formada por una **bicapa de fosfolípidos** donde las proteínas están unidas, además, tiene una estructura denominada **glucocáliz**. Participa en procesos de transporte y señalización (McKee y Mckee, 2003).

Pared celular

Las células animales son las únicas que no tienen pared celular comparada con las otras células eucariotas. La pared celular de las plantas está conformada por azúcares simples como **glucosa** y cuando se unen forman **polisacáridos** (Figura 12) (Arredondo-Santoyo y Vázquez-Marrufo, s.f.). La pared fúngica está compuesta por polisacáridos (**quitina** y **glucano**) y proteínas que se asocian con los polisacáridos formando **glicoproteínas** (Potón, 2008). Mientras que la pared de las algas está compuesta por carbohidratos y glicoproteínas (ECURED, s.f.).

Citoesqueleto

El citoesqueleto mantiene la forma celular e interviene en el movimiento de las partes de la célula, está constituido de **microtúbulos**, **filamentos intermedios** y **filamentos de actina** (McKee y Mckee, 2003).

Citoplasma

Es todo lo que existe dentro de la célula, a excepción del núcleo (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Citosol

Es una solución semilíquida compuesta por agua, moléculas inorgánicas y orgánicas (Angulo Rodríguez et al., 2012).

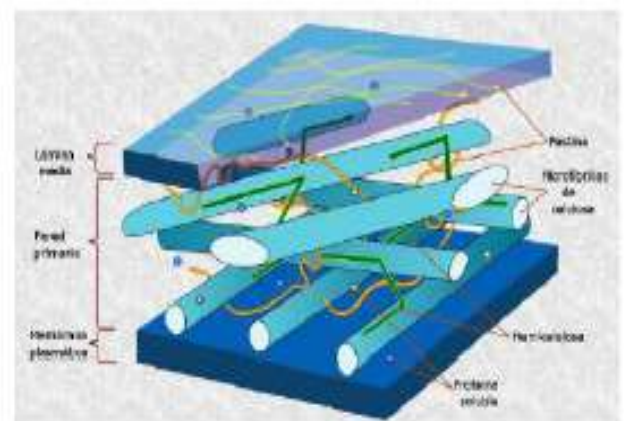


Figura 12. Estructura de la pared celular vegetal.

Núcleo

Está formada por una membrana nuclear con poros, contiene a la **cromatina** que está formada por DNA y a los **nucléolos** que son los productores de las subunidades de los ribosomas (McKee y Mckee, 2003).

Mitocondria

Es donde se realiza la respiración celular y se producen las moléculas de **ATP** (Figura 13) (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Cloroplastos

Es donde se lleva a cabo la **fotosíntesis** en las plantas, donde se convierte la energía luminosa en energía química (McKee & Mckee, 2003).

Reticulo endoplásmico

Existen dos tipos: rugoso (se encuentra adheridos los ribosomas) y liso (no tiene ribosomas), aquí se sintetizan los lípidos (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Lisosomas

Son vesículas que contienen enzimas para digerir macromoléculas y partes celulares (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Vesículas

Son sacos membranosos que transportan sustancias (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Aparato de Golgi

Su función es sintetizar, empaquetar y secretar (**exocitosis**) productos celulares hacia los compartimientos externos e internos (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Ribosomas

Son las partículas que realizan la síntesis de proteínas (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Perosixomas

Son vesículas que contienen enzimas para convertir el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno (Angulo Rodríguez et al., 2012).

Vacuola

Son sacos grandes aislados, rodeados por una membrana que no tiene estructura interna, presenta diferentes formas y tamaños, y desempeña una gran variedad de funciones (Angulo Rodríguez et al., 2012).

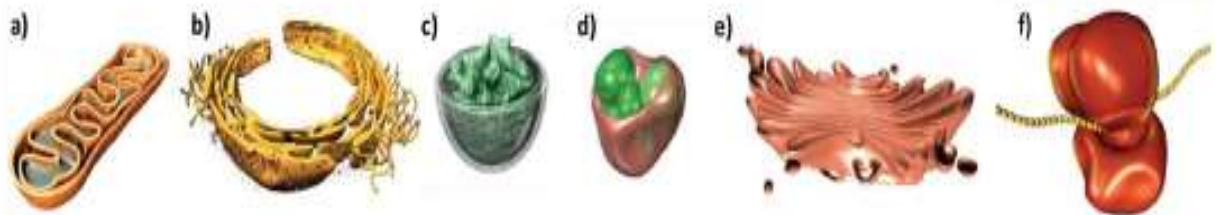


Figura 13. Estructuras internas de la célula eucariota. a) Mitocondria, b) Reticulo endoplásmico, c) Lisosomas, d) Vesículas, e) Aparato de Golgi y f) Ribosoma.

Flagelos y cilios

Son delgadas prolongaciones que le confieren movilidad a las células, requieren una gran cantidad de energía liberada por las mitocondrias (Figura 14) (Angulo Rodríguez et al., 2012).

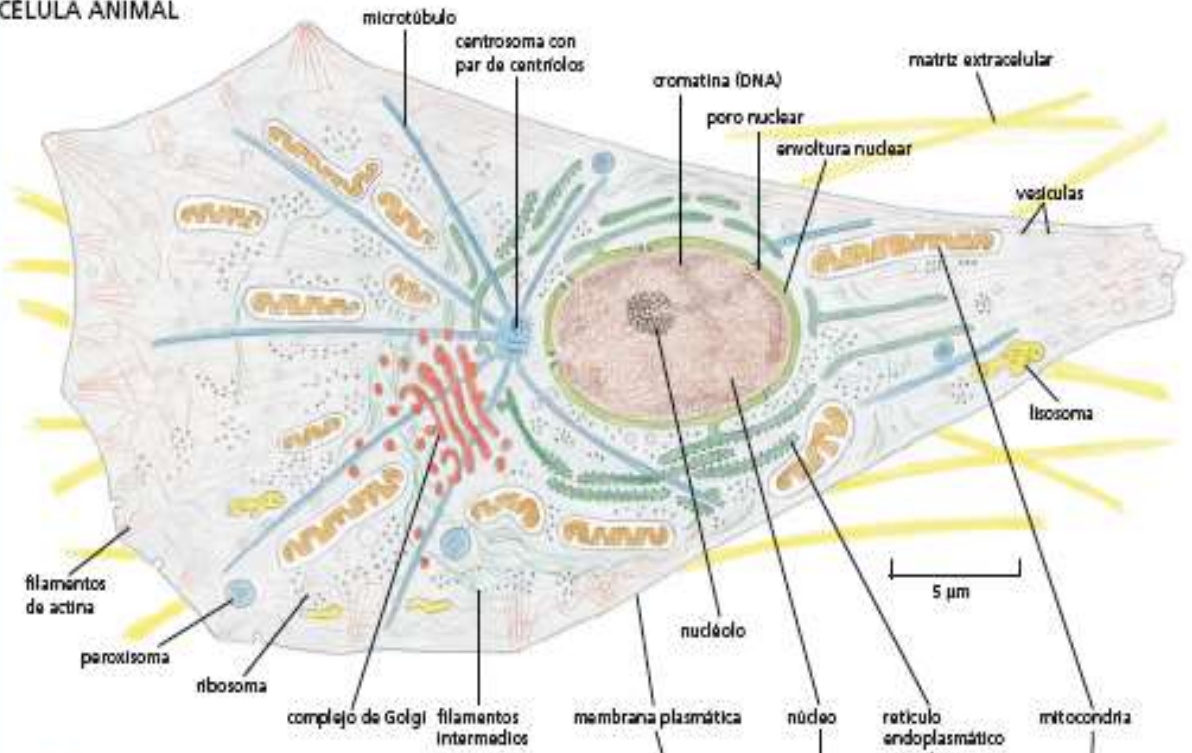


Figura 14. Estructura interna de un flagelo.

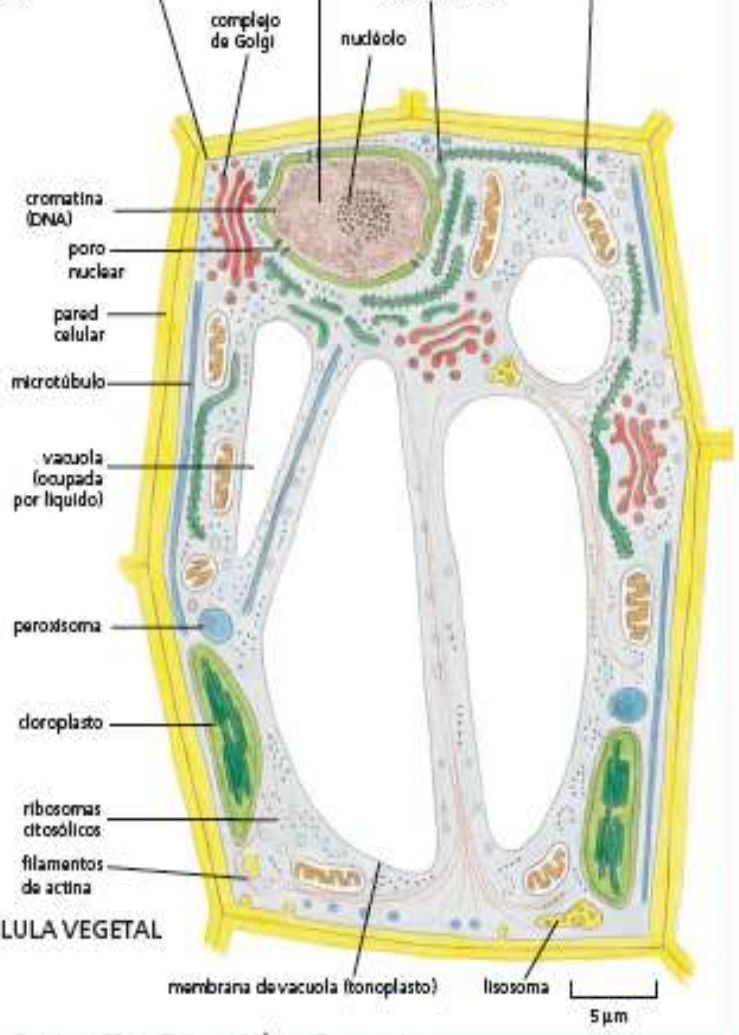


Resumen de las células animales y vegetales:

CÉLULA ANIMAL



Aquí se representan tres tipos de células de una manera más realista que en el esquema de la figura 1-24. De todos modos, se utilizan los mismos colores para distinguir los principales componentes celulares. La ilustración de la célula animal está basada en un fibroblasto, una célula del tejido conectivo, y deposita matriz extracelular. La figura 1-7A muestra una microfotografía de un fibroblasto vivo. La ilustración de la célula vegetal es típica de una célula de una hoja joven. La bacteria es baciliforme y tiene un solo flagelo para la motilidad.



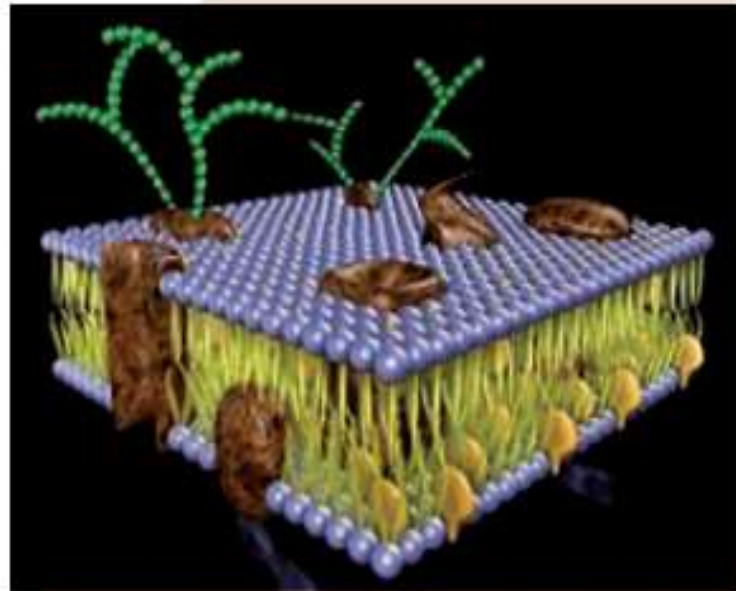
CÉLULA BACTERIANA

CÉLULA VEGETAL

Estructura de la membrana plasmática

Todos los seres vivos debemos tomar del medio que nos rodea, las distintas sustancias que necesitamos para desarrollarnos. Dichas sustancias son principalmente el agua, los nutrientes y el oxígeno. Estos materiales son transformados al interior de nuestras células con el objeto de ser empleados para realizar funciones intracelulares tales como la nutrición, la respiración y la reproducción. Luego de realizar estos procesos, las sustancias que no son aprovechadas son devueltas al exterior por la célula en forma de vapor de agua, dióxido de carbono y desechos orgánicos. Estas funciones son realizadas a través de la membrana plasmática.

Como sabemos, la célula es la unidad de la vida y está limitada por una membrana plasmática que permite que exista un medio interno y un medio externo.



■ Membrana plasmática celular.
http://diboreca.it.usm.mx/edico/images/0616/membrana_celular.png

¿Qué funciones específicas cumple esta membrana?

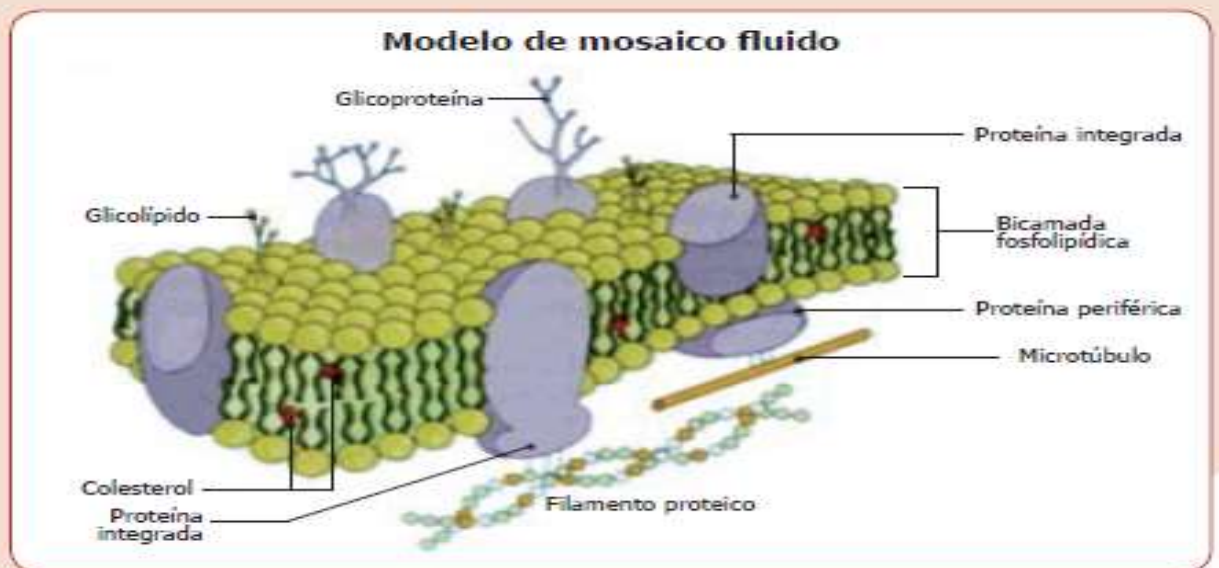
- La función de límite celular.
- El transporte de sustancias entre el exterior y el interior celular.

Para realizar todas estas funciones, las células deben tener una organización especial de las moléculas y macromoléculas que las forman: proteínas, fosfolípidos e hidratos de carbono.

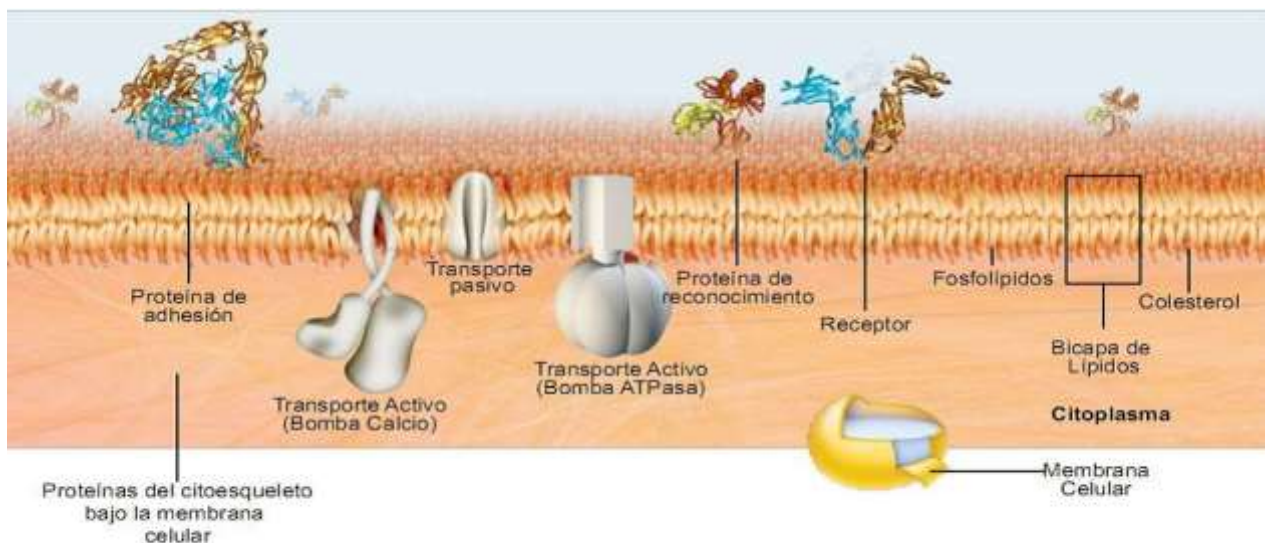
Como ya se ha explicado, la membrana plasmática permite el paso o transporte de sustancias entre el medio externo y el medio interno de la célula, siendo su permeabilidad de tipo selectiva (semipermeable).

La membrana plasmática posee una estructura semejante a la membrana de todos los organelos que componen la célula. Está formada por una doble capa lipídica a la que se adosan varias moléculas proteicas, que pueden situarse en ambas caras de la superficie, en cuyo caso reciben el nombre de proteínas extrínsecas, o pueden atravesar la capa de lípidos, recibiendo el nombre de proteínas intrínsecas o integrales. La membrana se comporta como una estructura dinámica y flexible, donde sus moléculas se desplazan en distintas direcciones, lo que le permite a la célula efectuar movimientos y deformaciones.

Para poder representar un modelo de membrana, recurriremos al siguiente esquema propuesto en 1972 por los científicos **J. Singer** y **G. Nicolson**. Éste se denomina Modelo de mosaico fluido.



En este esquema, podemos visualizar la capa doble lipídica, con las proteínas asociadas ya descritas, que permiten el intercambio entre el medio externo y el medio interno de las células.



Procesos de intercambio de la membrana plasmática

Como ya nos hemos familiarizado con las funciones de la membrana y la pared celular, estudiaremos los distintos procesos de intercambio que la célula realiza con el medio extracelular, a través de la membrana.

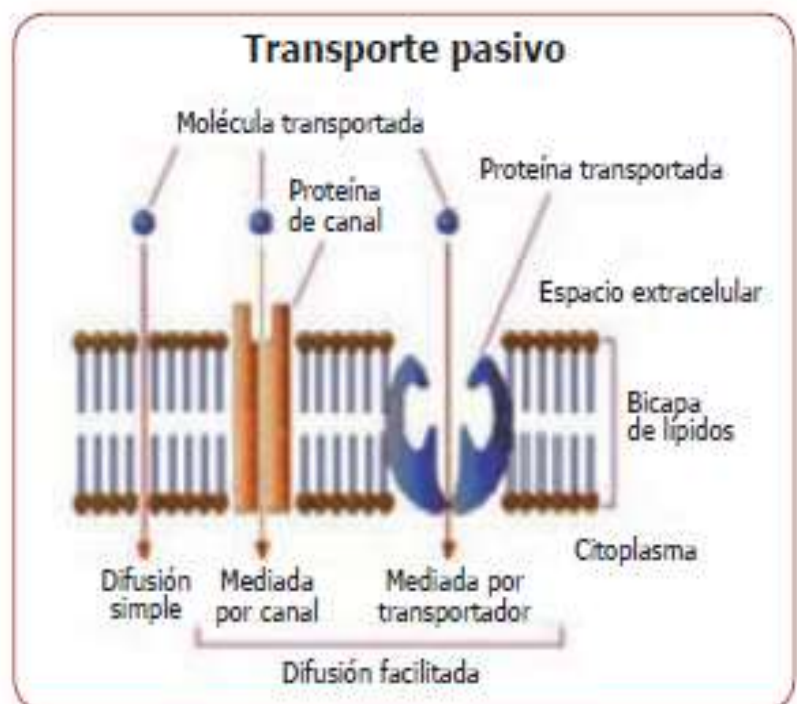
Las sustancias alimenticias llegan en forma de moléculas a la célula y después penetran, disueltas en agua, a través de la membrana. Una vez dentro de la célula, estas moléculas se dispersan por el citoplasma y de inmediato son captadas por las enzimas, para transformarlas en otras sustancias que, al oxidarse en las mitocondrias, producen calor y energía.

¿Cómo lo hacen las células para introducir sustancias en su interior?

Para que las células puedan introducir sustancias en su medio interno, la membrana plasmática realiza dos procesos principales, conocidos como transporte pasivo y transporte activo.

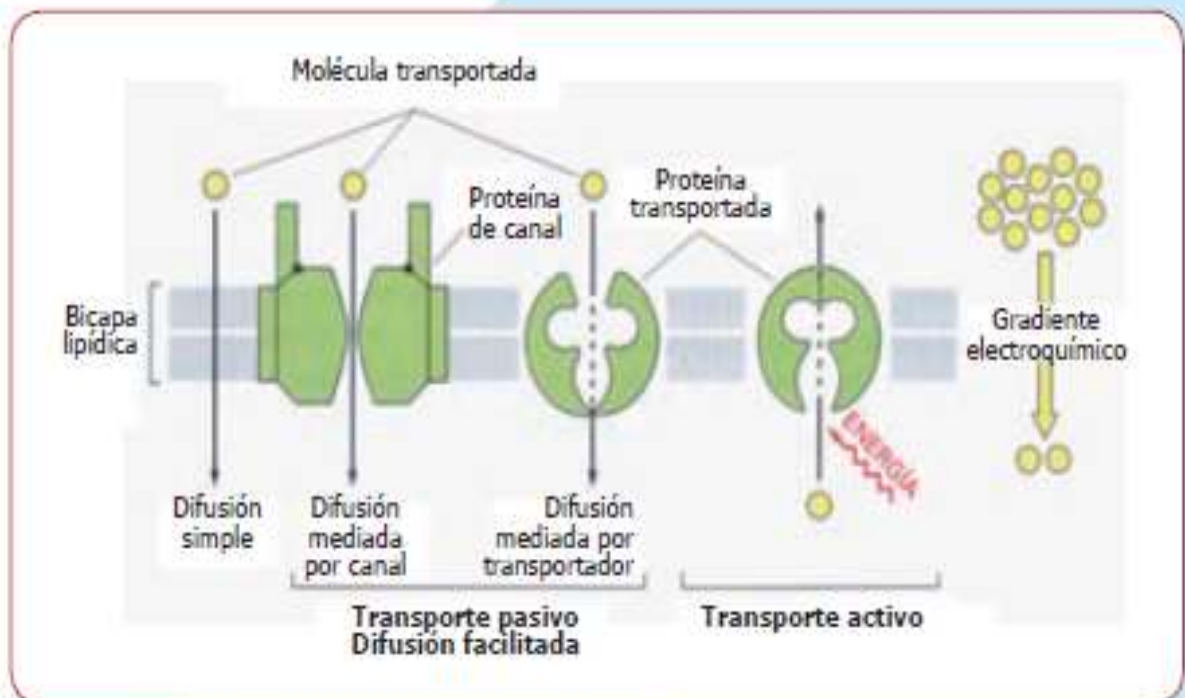
► Transporte pasivo

Este tipo de transporte se caracteriza porque no hay gasto de energía, ya que las moléculas pueden moverse de forma libre o espontánea. En el transporte pasivo, el movimiento de las sustancias se realiza desde un medio de mayor concentración a uno de menor concentración. Tal es el caso de la difusión y la ósmosis.



► Difusión

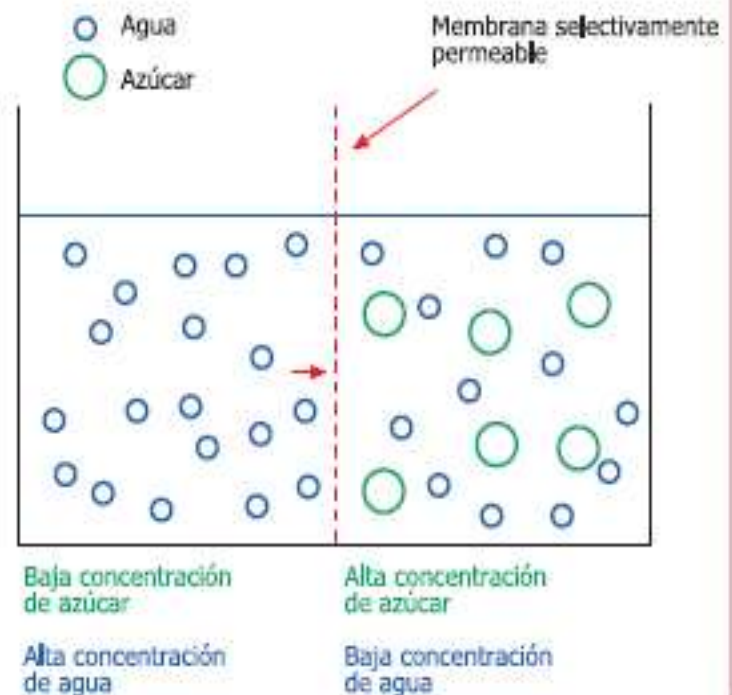
Este tipo de transporte ocurre a través de la doble capa lipídica por diferencia de concentraciones entre el medio interno y externo de la célula. Consiste en el movimiento de sustancias disueltas en agua (ya sean moléculas de sólidos o gases) desde un medio donde existe mayor aglomeración de dichas sustancias, a otro donde su concentración es menor.



■ Transporte pasivo y transporte activo. <http://tem1.docxindia.com/9002501910.jpg>

Por ejemplo, si al interior de una célula hay menos moléculas de oxígeno que fuera de ella, las moléculas que se encuentren en el exterior entrarán a la célula, a través de su membrana, hasta equilibrar las concentraciones, logrando una distribución uniforme de las moléculas, tanto en el medio externo como en el interno.

Ósmosis



■ Ósmosis.
http://3.bp.blogspot.com/_m0qjYK7aa/SGLWPaDew/AAAAAAAAA0g/GT7v-CZ1kTE/e40p0smosk3.gif

► Ósmosis

La ósmosis es un tipo de difusión que implica el paso de líquido (agua, en este caso) a través de una membrana semipermeable. Las moléculas de agua se mueven en cualquier dirección, pero como ocurre en todo proceso de difusión, el movimiento siempre se origina a partir del medio de mayor concentración al de menor concentración.

Consideremos el caso de dos soluciones, X e Y, que están separadas por una membrana semipermeable. Si la solución X posee una mayor concentración de moléculas de agua que la solución Y, entonces se podrá observar el paso de agua desde X a Y, hasta alcanzar el equilibrio de modo que la concentración en ambas soluciones sea equivalente.

En el caso de la célula, podemos considerarla como un sistema osmótico donde existen dos áreas involucradas, el medio extracelular y el medio intracelular, separados por una membrana semipermeable, que posee alta permeabilidad al agua. Desde el punto de vista osmótico, la célula, ya sea animal o vegetal, puede encontrarse en tres situaciones.

Las tres situaciones son:

1. Si la concentración de moléculas de agua en el exterior es la misma que en el medio interno, se dice que la célula se encuentra en un **medio isotónico**, y por tanto, no sufre ninguna alteración.



2. Si la célula posee en su medio interno una menor concentración de moléculas de agua que en el exterior, se dice que se encuentra en un **medio hipotónico**. En este caso, la célula tiende a captar agua, y se hincha (fenómeno de turgencia). Si la turgencia es considerable, la célula puede estallar, lo que no ocurre con la célula vegetal, gracias a la pared celular que la rodea.

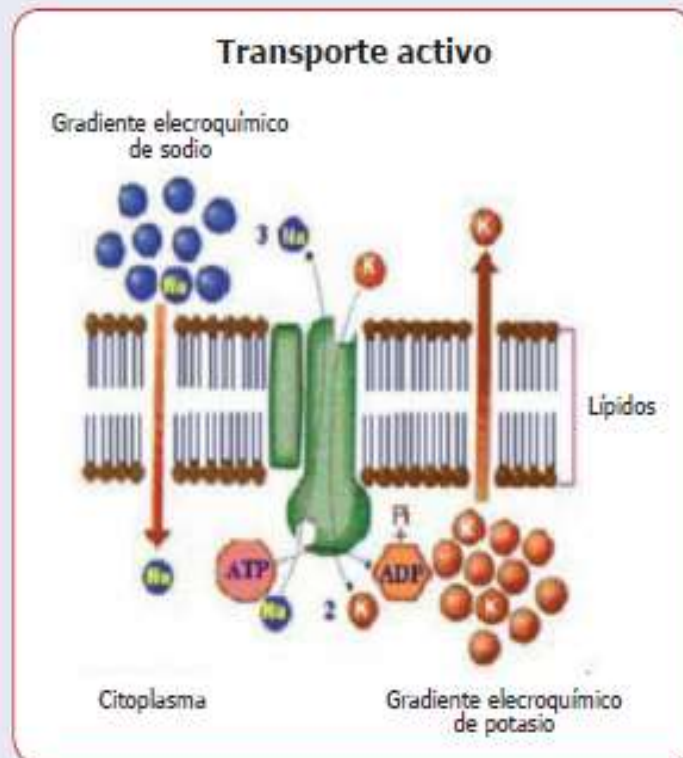


3. Si la célula se encuentra en un medio más concentrado, es decir, **hipertónico** (con alta concentración de soluto), tiende a perder agua, disminuyendo su volumen, por tanto se «arruga», (fenómeno de plasmólisis).



► Transporte activo

El transporte activo se caracteriza porque, a diferencia del transporte pasivo, se requiere una «fuente de energía». Este gasto energético es necesario, porque en este proceso las moléculas se trasladan desde una zona de menor concentración a una más concentrada. Este transporte se realiza a través de proteínas transportadoras, las cuales requieren energía (ATP) para cumplir su función.



■ Transporte activo.
http://3.bp.blogspot.com/_TYXtPKytc/SR79G7YNSI/AAAAAAAAA80c/T8T9Pee0MPE/s400/TE.jpg

En el diagrama adjunto, podemos observar cómo la proteína transportadora cambia su forma para que la sustancia o compuesto pase a través de la membrana.

El transporte activo juega un papel de gran relevancia para la célula, ya que este proceso le permite movilizar partículas de alimento, sustancias, toxinas y desechos, hacia fuera o adentro de ella. Incluso, le permite «ingerir» a otras células, como veremos a continuación.

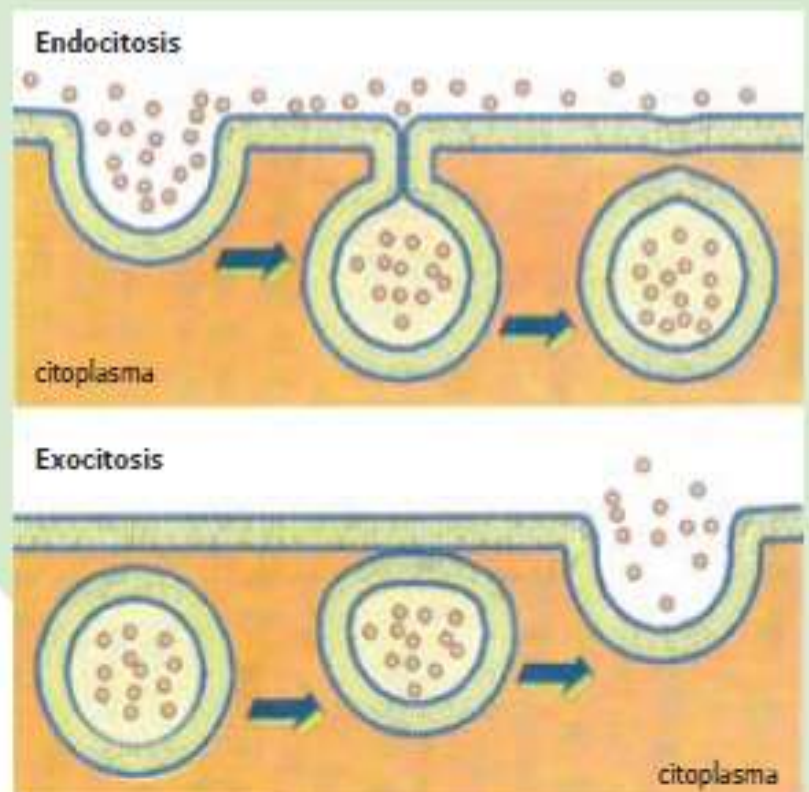
El transporte de sustancias y los movimientos de la membrana

En nuestro cuerpo, existen células cuya función es secretar jugos digestivos, hormonas o simplemente liberar anticuerpos contra una enfermedad. Estas sustancias secretadas por estas células son macromoléculas. Del mismo modo en que liberan sustancias, las células tienen la capacidad de incorporar moléculas, ingerir otras partículas, e incluso a otras células completas. Pero ¿cómo es que la célula puede llevar a cabo estos importantes procesos? Mediante el transporte activo y los movimientos de la membrana plasmática.

Para transportar sustancias hacia dentro o hacia fuera de ella, la célula, mediante su membrana plasmática, realiza los siguientes procesos, que también constituyen formas de transporte activo, pues requieren de un gasto de energía por parte de la célula:

► Endocitosis

Mecanismo mediante el cual la célula puede incorporar sustancias o macromoléculas a su medio interno, específicamente a su citoplasma. La endocitosis presenta dos modalidades: la pinocitosis y la fagocitosis.

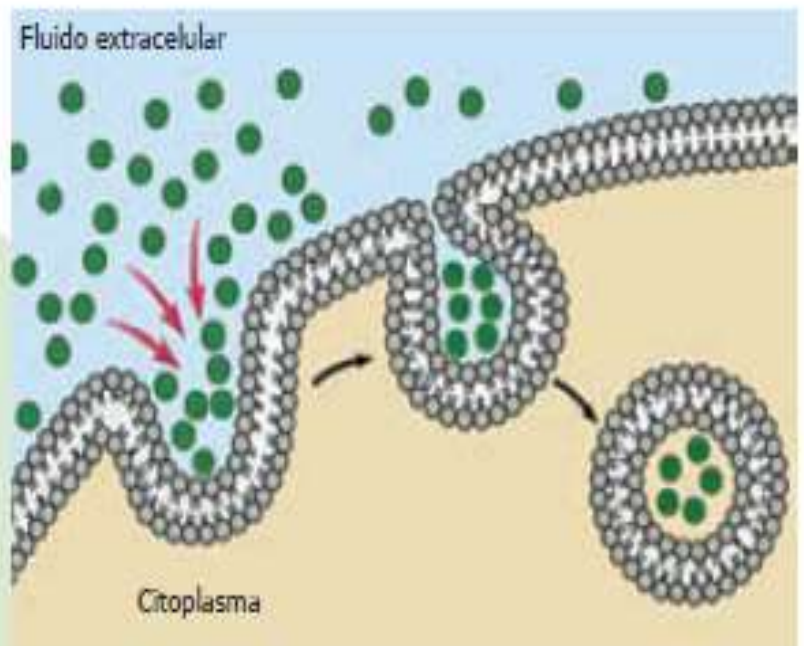


■ Endocitosis y exocitosis. <http://www.libreix.org/web/txarxes/documentos/figure/figure12/figure1207.jpg>

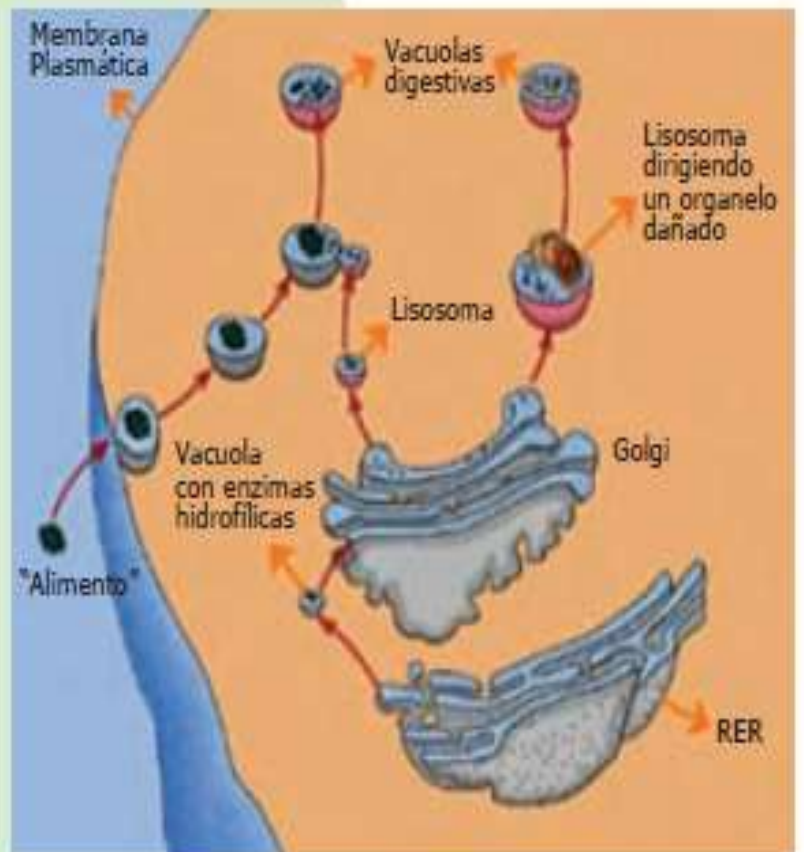
La **pinocitosis** consiste en la incorporación de fluidos o líquidos que contienen sustancias disueltas. En este caso, los pliegues de la membrana rodean pequeñas gotas de líquido, para luego absorber las sustancias disueltas.

La **fagocitosis** corresponde a la incorporación de partículas sólidas de mayor tamaño, tales como microorganismos o macromoléculas.

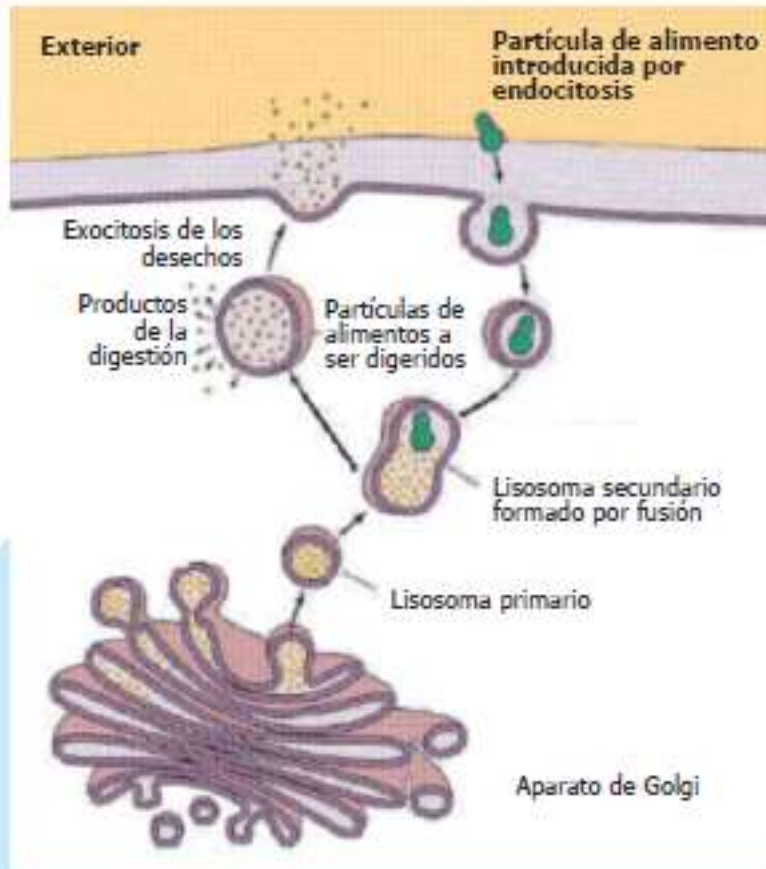
Como ya sabemos, la membrana es una estructura flexible, por tanto puede proyectarse «hacia fuera», englobando a la partícula o microorganismo, formando una vesícula, que luego incorpora a su citoplasma. Este mecanismo de fagocitosis es utilizado por los organismos unicelulares para alimentarse, y también por aquellas células que actúan como defensa del organismo, como los leucocitos o glóbulos blancos.



■ Pinocitosis. http://angem.lepiana.es/tema11/images/tema_11.gif

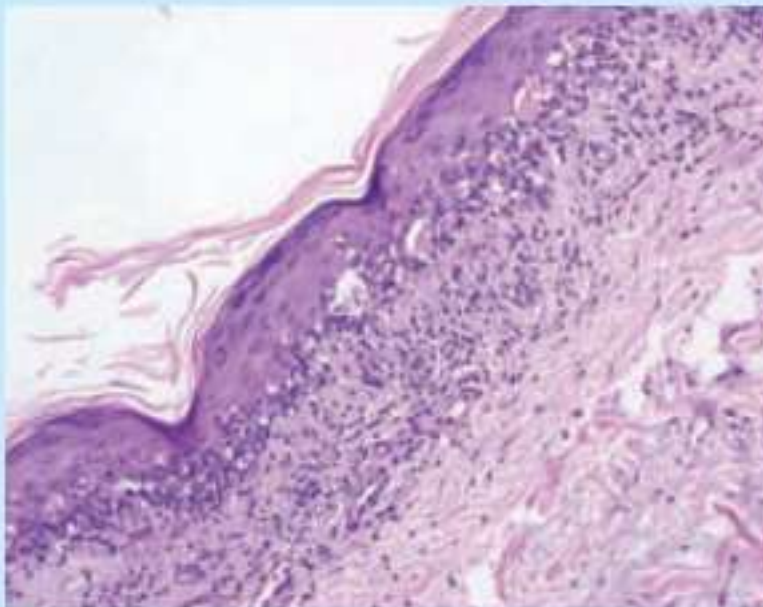


■ Fagocitosis. <http://file.nyqwa.com/biorabiologia/66x02/blog/663dc4f4dc7f6eae0232?type=imagen.gif>



► Exocitosis

Este mecanismo es empleado por la célula, como una vía de transporte para la salida o expulsión de diferentes macromoléculas, como la secreción de hormonas, o como una forma de eliminar desechos desde su medio interno. Para llevar a cabo la exocitosis, la membrana plasmática se fusiona con la membrana de la vesícula secretora que se forma al interior de la célula, para luego transportar la sustancia fuera de ella. Este tipo de transporte permite a la célula eliminar desechos y toxinas que ya no son útiles a su metabolismo.



■ Exocitosis.

ACTIVIDADES

1. ¿Cómo ingresan las sustancias alimenticias a la célula?

2. Explique con sus palabras, la diferencia entre transporte pasivo y transporte activo.

3. ¿Cuál es la utilidad de la exocitosis en el medio celular?

4. Indique la diferencia entre pinocitosis y fagocitosis.

5. Si observamos una planta cuyas hojas están marchitas, ¿qué explicación podríamos dar, considerando el fenómeno de la ósmosis?

LA MICROSCOPIA COMO HERRAMIENTA EN LA BIOLOGÍA CELULAR

A lo largo de muchos años, la comprensión de las estructuras celulares ha crecido como resultado directo de las tecnologías disponibles para su estudio. Desde el descubrimiento del microscopio en el siglo XVII, las células han sido un foco importante en la investigación biológica (McIntosh, 2007);

El invento del microscopio es atribuido a **Zaccharias Janssen** (1590); sin embargo, también es atribuido a **Galileo** (Figura 15). En 1624 es utilizado por primera vez el término "**microscopio**" por la primera *Accademia Dei Lincei* en Italia.

En 1665 **Robert Hooke** crea el primer microscopio compuesto y publicó los resultados de sus observaciones, que incluyeron todo tipo de fenómenos microscópicos en su libro "Micrografías".

Su contribución a la ciencia hizo que todavía hoy se le conozca como el padre de la microbiología (Croft, 2006).

El microscopio fue ganando popularidad y los materiales biológicos tuvieron un mayor impacto ya que las estructuras vivas eran más claramente visibles sin tratamiento. Este conocimiento produjo avances e innovaciones en el campo de los microscopios durante los siglos XVIII y XIX (Cuadro 2).



Figura 15. Primeros microscopios utilizados.

EJEMPLOS

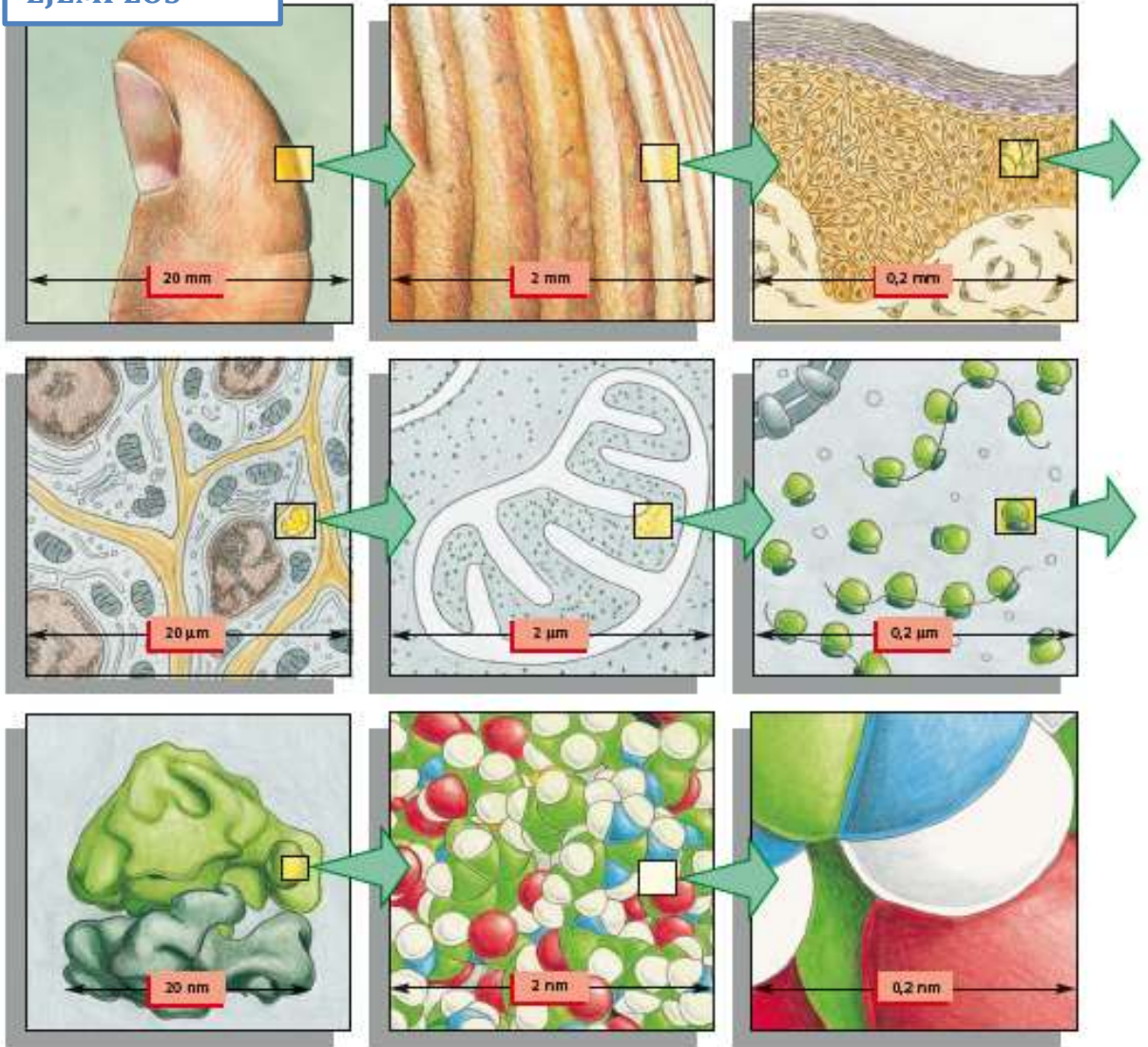
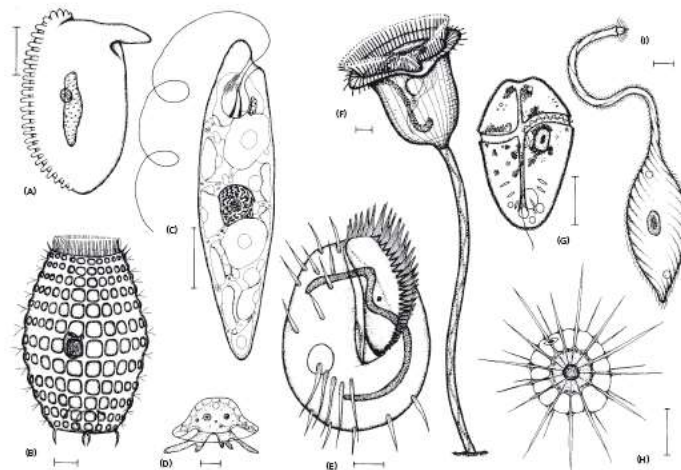


Figura 1-9. ¿Qué tamaño alcanzan la célula y sus componentes? Este diagrama da una idea de la escala entre las células vivas y los átomos. Cada recuadro muestra una imagen que luego es aumentada 10 veces en una progresión imaginaria desde el pulgar, pasando por células cutáneas, una mitocondria, un ribosoma y, por último, un grupo de átomos que forman parte de una de las muchas moléculas de proteínas de nuestro organismo. Los detalles de la estructura molecular, ilustradas en los dos últimos recuadros, están por debajo del poder de resolución del microscopio electrónico.



EJEMPLOS DE ORGANISMOS UNICELULARES

TIPOS DE MICROSCOPIO Y COMPONENTES

Los microscopios son instrumentos de óptica que permiten ver objetos muy pequeños o detalles estructurales imposibles de distinguir a simple vista porque están por debajo del límite de resolución del ojo humano. Éstos instrumentos pueden dividirse en dos categorías:

■ **Fotónicos:** se denominan fotónicos debido a que emplean la luz como fuente de energía para formar imágenes aumentadas y detalladas de objetos que a simple vista no es posible observar (Montalvo, 2010).

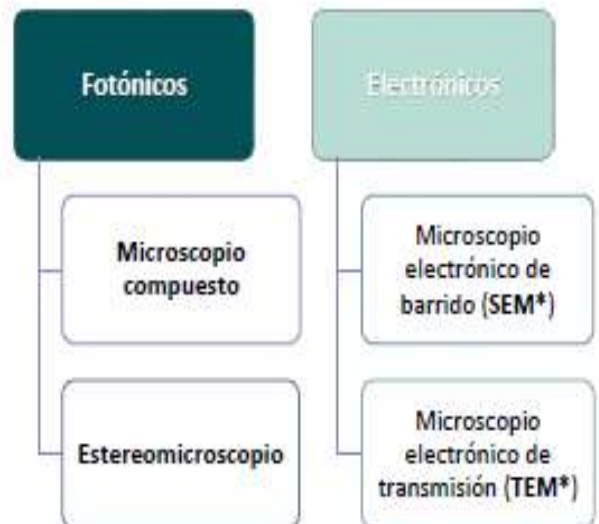
■ **Electrónicos:** utiliza un flujo de electrones en lugar de un haz de luz. El haz de electrones es enfocado por lentes electromagnéticas y el objeto de estudio se interpone que interactúa con dicho haz y se proyecta una imagen que se registra en una pantalla sensible a los electrones (Vera, 2004).

Cuando un haz de electrones incide en el vacío sobre un objeto, las partículas incidentes pueden ser absorbidas, transmitidas y modificarse de distintas formas (Gama, 2007).

A su vez, ambas categorías se dividen en dos tipos (Figura 17)

Luz: Porción visible de la energía radiante.

Fotón: Es un término introducido por la mecánica cuántica en la teoría electromagnética para designar una partícula de luz o un cuanto de energía electromagnética.



*SEM: Scanning Electron Microscopy
*TEM: Transmission Electron Microscopy

Figura 17. Tipos de microscopios.

Microscopio compuesto

Es un instrumento que permite mayores aumentos. Se denomina compuesto porque la imagen se forma mediante la utilización de tres sistemas de lentes, cada uno de ellos constituidos por lentes convergentes y divergentes.

Los sistemas de lentes son el condensador, los objetivos y los oculares (Montalvo, 2010) (Figura 18).

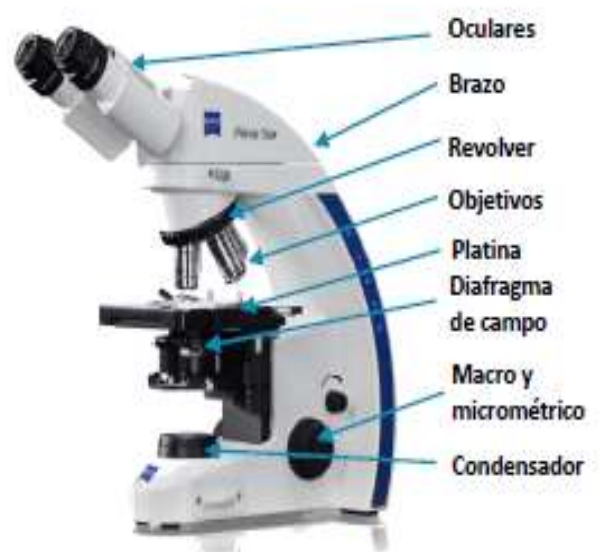


Figura 18. Principales partes de un microscopio compuesto.

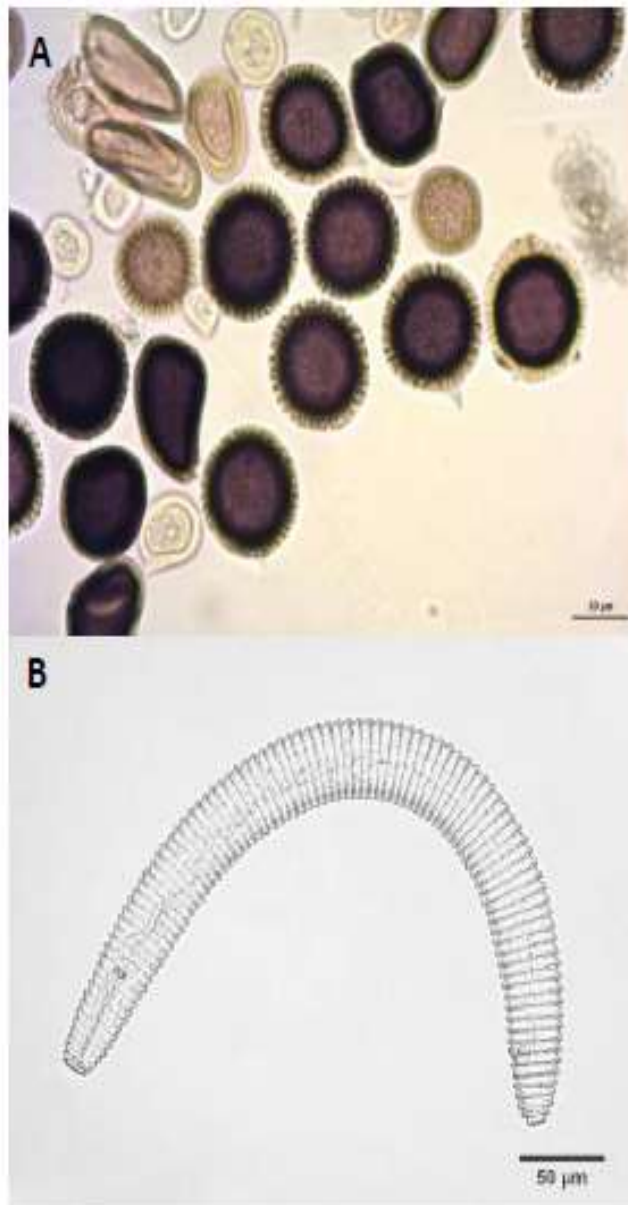


Figura 19. Fotografías tomadas con un microscopio compuesto: A. Teliosporas maduras y células estériles de *Tilletia indica* (Laboratorio de Micología, CNRF, 2018); B. *Criconemoides inusitatus* (Laboratorio de Nematología, CNRF, 2017).

Estereomicroscopio

Constan de una sola lente o un solo sistema de lentes convergentes biconvexas (parte óptica) sostenidas por un soporte con tornillos de enfoque (parte mecánica). La distancia focal es pequeña, entre 5 y 10 cm. Proporcionan una imagen virtual, derecha, tridimensional, aumentada entre 2 y 20-50 veces.

La magnificación depende del aumento proporcionado por los oculares; generalmente tienen también un sistema de acercamiento (zoom) enfrentado al objeto (Anzalone, 1974; Montuenga, Esteban & Calvo, 2009)(Figura 20).

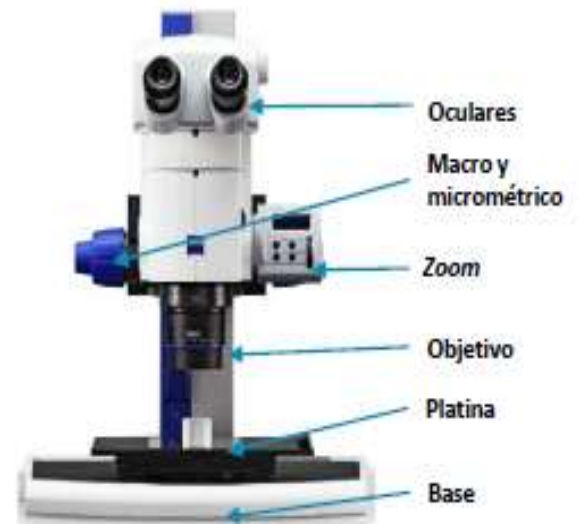


Figura 20. Partes de un estereomicroscopio.



Figura 21. Fotografías tomadas con un estereomicroscopio: A. Macho de *Trogoderma granarium* (Laboratorio de Entomología y Acarología, CNRF, 2018); B. Síntomas de Carbón parcial en grano de trigo (*Tilletia indica*) (Laboratorio de Micología, CNRF, 2018)

Microscopio electrónico

Existen dos sistemas de microscopía electrónica (**SEM y TEM**), utilizados como una herramienta complementaria para la observación tanto de materiales biológicos como no biológicos.

Estos sistemas permiten obtener imágenes de gran resolución a un nivel microscópico y ayudan a entender la interacción que existe en esa área, porque se forma determinada fase o reacción orgánica e inorgánica (Prin et al., 2009).

Microscopio electrónico de barrido

El microscopio electrónico de barrido utiliza lentes electromagnéticas, sistema de vacío, aperturas y cañón de electrones (Figuras 22). El SEM acelera los electrones y forma un haz muy fino que incide sobre la superficie de la muestra produciendo varias posibilidades de obtención de imagen (Ubero, 2009).

Debido al tamaño pequeño de las aperturas y la longitud de onda de los electrones tan corta, se puede conseguir una gran profundidad de campo (por lo tanto mucho más información de la muestra) comparado con la imagen que se obtendría con un microscopio óptico si se usa el mismo aumento (Nieto, 2010).

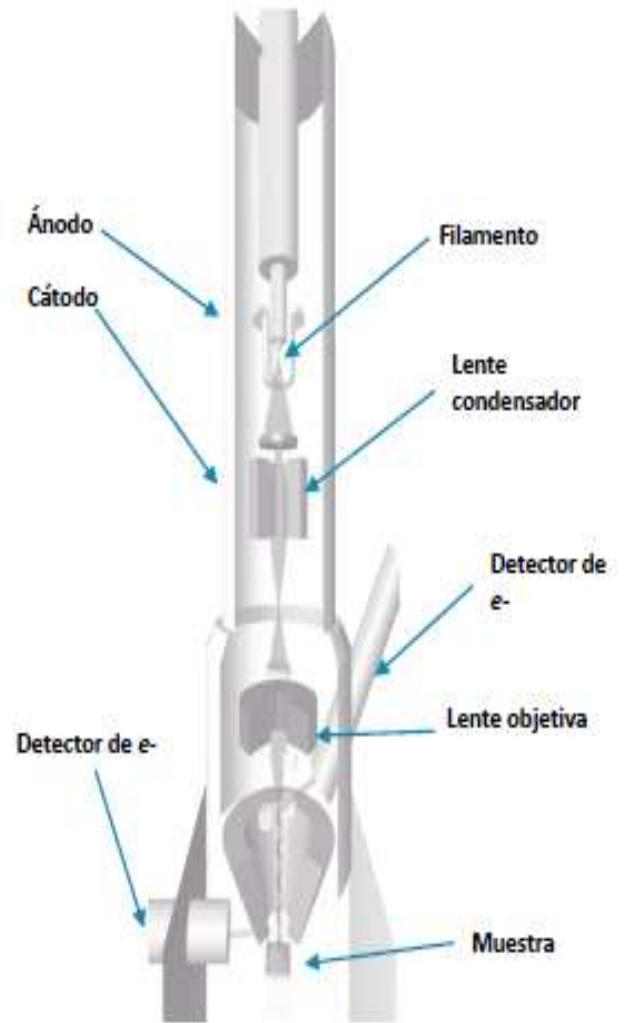


Figura 22. Principales partes de un microscopio electrónico de barrido (SEM).

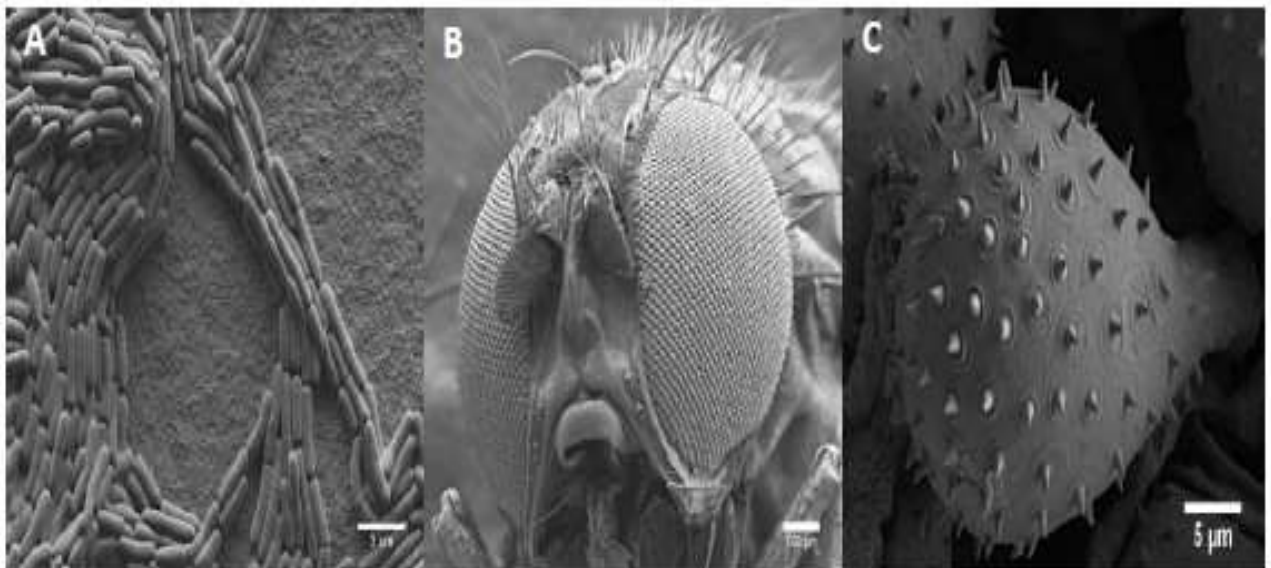


Figura 23. Fotografías tomadas con el SEM. A. Bacilos; B. *Drosophila suzukii*; C. Roya (Área de Microscopía Electrónica, CNRF).

EXPERIENCIA

Observando nuestras células

A continuación te proponemos una sencilla experiencia para realizar en el laboratorio, que te permitirá observar uno de los tipos de células que componen nuestro organismo: las que forman la mucosa bucal, es decir, el revestimiento de la cavidad interna de la boca.

Para tomar una muestra de estas células, basta con que introduzcas un dedo en tu boca y rasques suavemente con la uña el interior de uno de tus carrillos. Después, con una lanceta de laboratorio o una simple aguja, toma el raspado que ha quedado en la uña y ponlo en un cristal portaobjetos con una gota de agua.

Con la misma aguja o lanceta, mezcla la muestra con el agua y extiéndela sobre el cristal. A continuación deja que se seque al aire (o caliéntala suavemente con un mechero de laboratorio).

Para poder observar bien las células vamos a teñirlas. Usaremos un colorante muy utilizado en el laboratorio, el azul de metileno. Echa una o dos gotas de azul de metileno sobre la muestra seca que tienes en el cristal. Espera un minuto y después lava el colorante, echando agua con un cuentagotas.

Por último, pon una gota de agua sobre la muestra, tapa la preparación con un cristal cubreobjetos y obsérvala al microscopio.



Analiza la preparación.

- ¿Cómo son las células de la muestra? ¿Tienen una forma regular? ¿Son esféricas, cilíndricas o más bien prismáticas?
- ¿Se ha teñido por igual todo el interior de las células? ¿Qué puedes distinguir en el interior, que tiene un color azul algo más oscuro?
- Realiza un esquema de una de las células que puedes observar. Intenta rotular sus partes.

Mapa del tema

Copla y completa el mapa de la unidad.



EL NÚCLEO CELULAR

El **núcleo** es la estructura que caracteriza a las células eucariotas, este organelo altamente especializado cumple dos principales funciones: almacena el material genético o DNA; y coordina todas las actividades celulares incluyendo el crecimiento, el metabolismo, la síntesis de proteínas y la reproducción, es decir, la división celular (Guo y Fang, 2014).

Normalmente, hay un solo núcleo por célula, su forma suele ser redondeada y adaptada a la forma celular. La localización habitual del núcleo es en el centro de la célula, pero también puede situarse en otras posiciones más periféricas (Edens et al., 2013).

Los componentes del núcleo son (Figura 28):

- **Envoltura nuclear:** separa el nucleoplasma del citoplasma, está formada por dos membranas (una interna y una externa).
- **Poros nucleares:** atraviesan la envoltura nuclear permitiendo el transporte regulado de moléculas entre el núcleo y el citoplasma.
- **Nucleoplasma:** medio interno del núcleo donde se encuentran el resto de los componentes nucleares.
- **Nucléolo:** masa densa y esférica compuesta por RNA y proteínas, sin membrana propia, donde se elaboran los ribosomas.
- **Cromatina:** es el conjunto de fibras de DNA y proteínas asociadas que se localizan en el nucleoplasma. Se distinguen dos tipos de cromatina: **heterocromatina** o cromatina condensada, y **eucromatina** o cromatina difusa (Figura 29) (Vaquero y Bosch-Presegué, 2017).

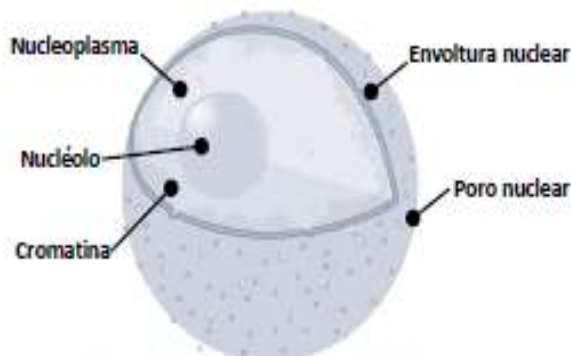


Figura 28. Componentes del núcleo.

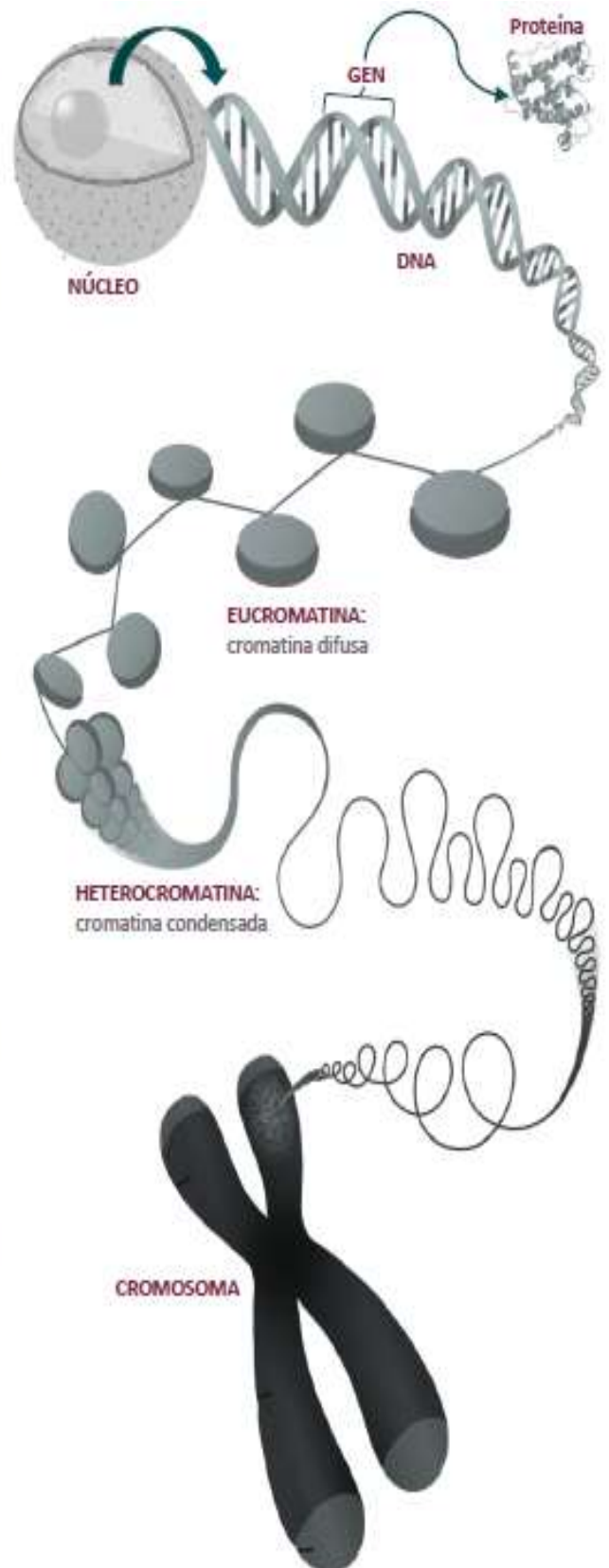


Figura 29. Organización del DNA en el núcleo celular.



Núcleo, cromosomas y genes

<https://www.youtube.com/watch?v=r18zkgj9111>

EL CICLO CELULAR

Tanto las células procariotas como las eucariotas tienen ciclos de crecimiento, actividad metabólica, replicación del DNA y división. A esa secuencia ordenada de acontecimientos se le denomina **ciclo celular** (Audesirk et al., 2013).

El ciclo celular en **procariotas** consiste en un periodo relativamente largo de crecimiento (durante el cual la célula también replica su DNA) seguido por una forma de división celular llamada **fisión binaria**.

En los **eucariotas** el ciclo celular es más complejo y se divide en dos fases principales: **interfase** y **división celular** (mitosis o meiosis) (Figura 30).

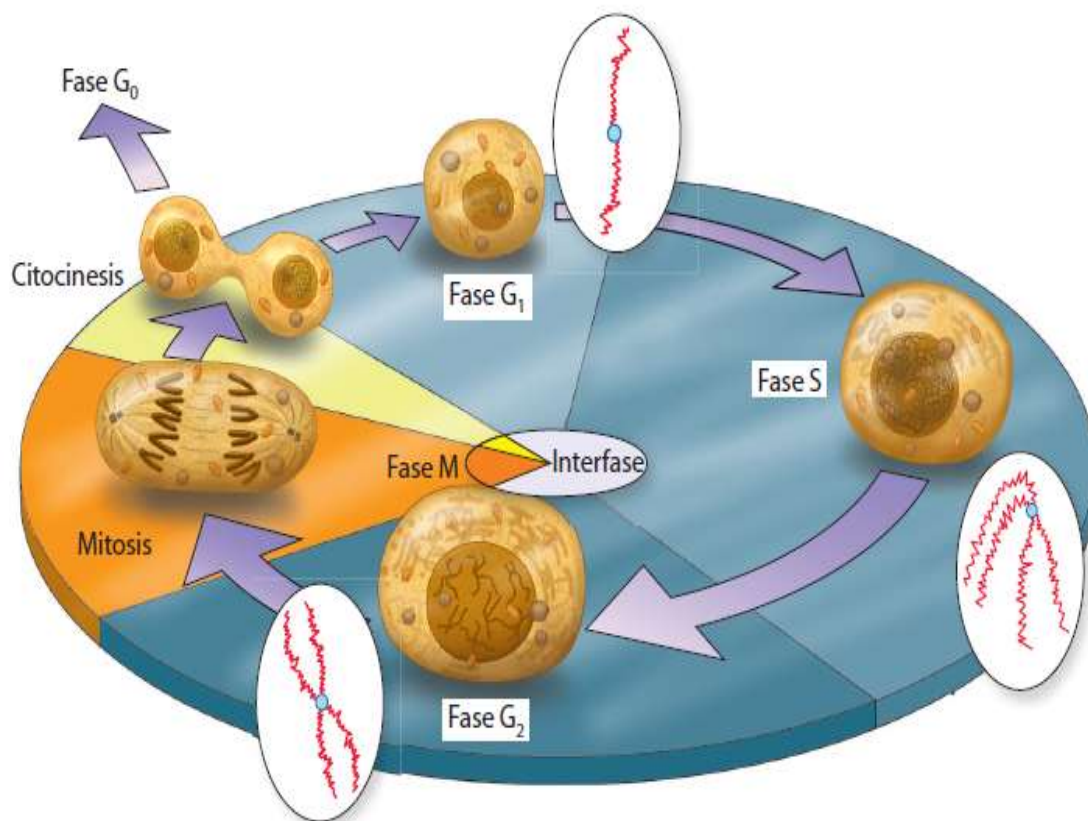
El ciclo celular puede requerir desde pocas horas hasta varios días para completarse, dependiendo del tipo de célula y de factores externos como la temperatura o los nutrientes disponibles (Alberts et al., 2002).

Antes de que una célula eucariota pueda comenzar a dividirse, debe:

- Replicar su DNA, para duplicar el número de sus cromosomas.
- Sintetizar proteínas asociadas al DNA.
- Producir una reserva adecuada de organelos para las dos células hijas.
- Ensamblar las estructuras necesarias para que se lleven a cabo la mitosis y la citocinesis.



- ▲ En la mayoría de las células, la interfase ocupa gran parte del ciclo, casi el 95%. Si un ciclo tuviera una duración de 24 horas, la mitosis demoraría solo 30 minutos.



- **G₁ (Gap o intervalo): crecimiento celular**

En esta etapa la célula crece hasta alcanzar su tamaño normal y se desarrollan los procesos vitales para su mantención, sobre todo los que respectan a la síntesis de ATP, molécula que fue utilizada en el ciclo anterior, durante la mitosis, para proporcionar energía a las reacciones metabólicas.

- **S: síntesis de ADN**

En esta etapa se copia el ADN, es decir, se da el proceso de "replicación" y se sintetiza un nuevo juego de histonas, lo que genera dos moléculas idénticas para ser repartidas en las dos células hijas durante la mitosis.

De esta manera, los cromosomas que se formarán una vez iniciada la mitosis tendrán dos cromátidas hermanas unidas a un centrómero, lo que se conoce como cromosoma duplicado o doble. En la etapa anterior (G₁), los cromosomas provenientes de la división celular, si estuvieran condensados, tendrían un centrómero y una cromátida (cromosoma simple).

- **G₂ (Gap o intervalo): preparación para la mitosis**

En esta etapa la célula se prepara antes de entrar en división, sobre todo en lo que respecta a la síntesis de proteínas relacionadas con el despliegue del aparato mitótico, donde comienzan a organizarse los microtúbulos. También se recupera la célula en términos energéticos, ya que en la síntesis de ADN se gastó gran cantidad de ATP.

Para profundizar

Los tipos celulares que no se dividen nuevamente, como las células del músculo esquelético o algunas neuronas, se retiran del ciclo celular. En estos casos, la interfase se "eterniza" (etapa G₀) y pasa a ser el estado natural de estas células.

DIVISIÓN MITÓTICA

La **división mitótica** es el mecanismo de la reproducción asexual de las células eucariontes y consiste en una división del núcleo (llamada **mitosis**), seguida por la división del citoplasma (la **citocinesis**).

La palabra "mitosis" proviene del término griego que significa "hilo"; durante la cual, los cromosomas se condensan y aparecen como delgadas estructuras filamentosas. La citocinesis ("movimiento de la célula" en griego) es la división del citoplasma en dos células hijas (Audesirk et al., 2013).

Después de la interfase, cuando los cromosomas de la célula se duplicaron y se realizaron otros preparativos

necesarios para la división, puede realizarse la división mitótica.

Con base en el aspecto y actividad de los cromosomas, la mitosis se divide en cuatro fases: **profase**, **metafase**, **anafase** y **telofase** (Audesirk et al., 2013).

Durante la **profase** (que en griego significa "etapa previa"), ocurren tres hechos principales (Figura 32):

- 1) Los cromosomas duplicados se condensan.
- 2) Se forman los microtúbulos del huso.
- 3) Estos microtúbulos del huso se unen a los cromosomas

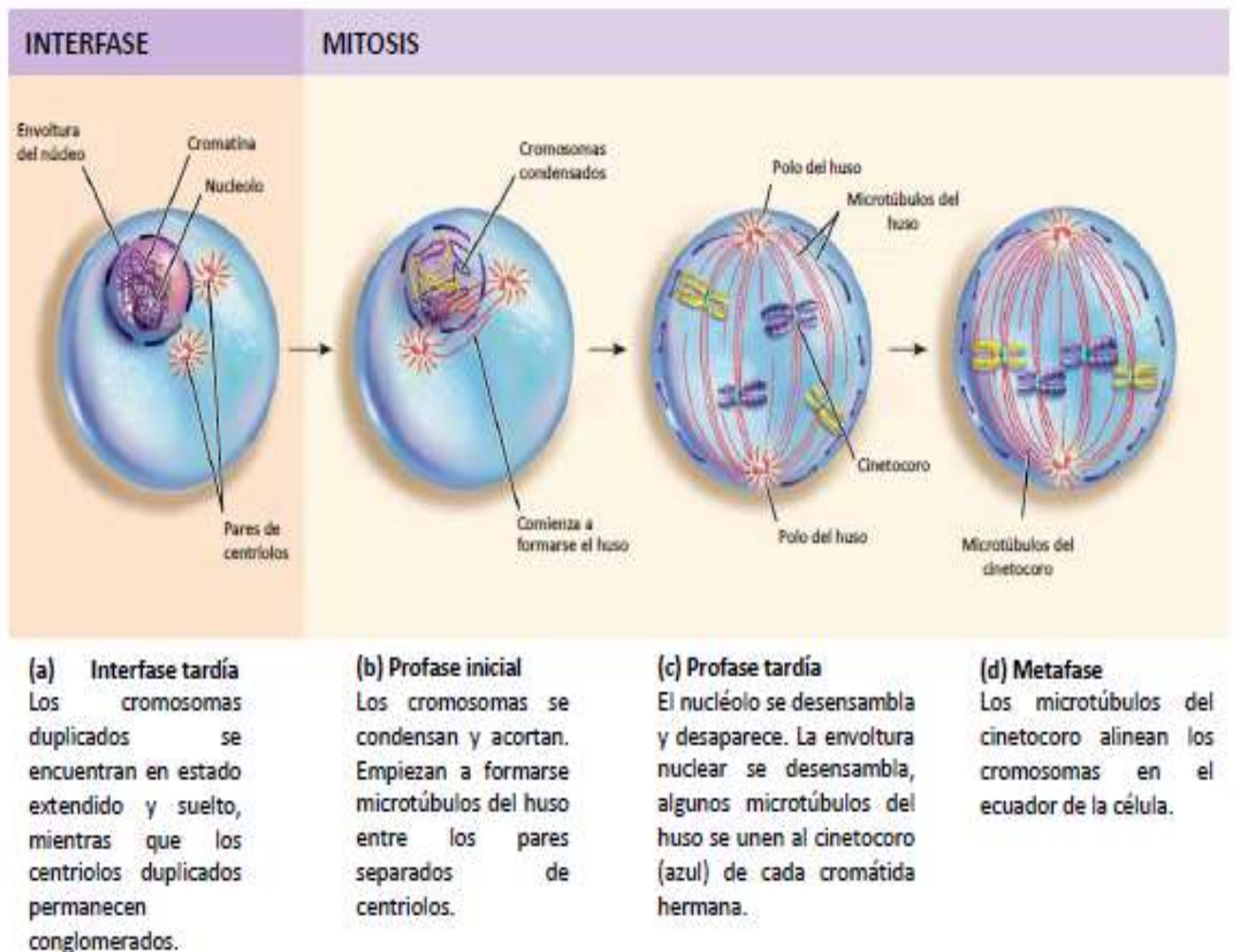


Figura 31. División mitótica (etapas de la profase)

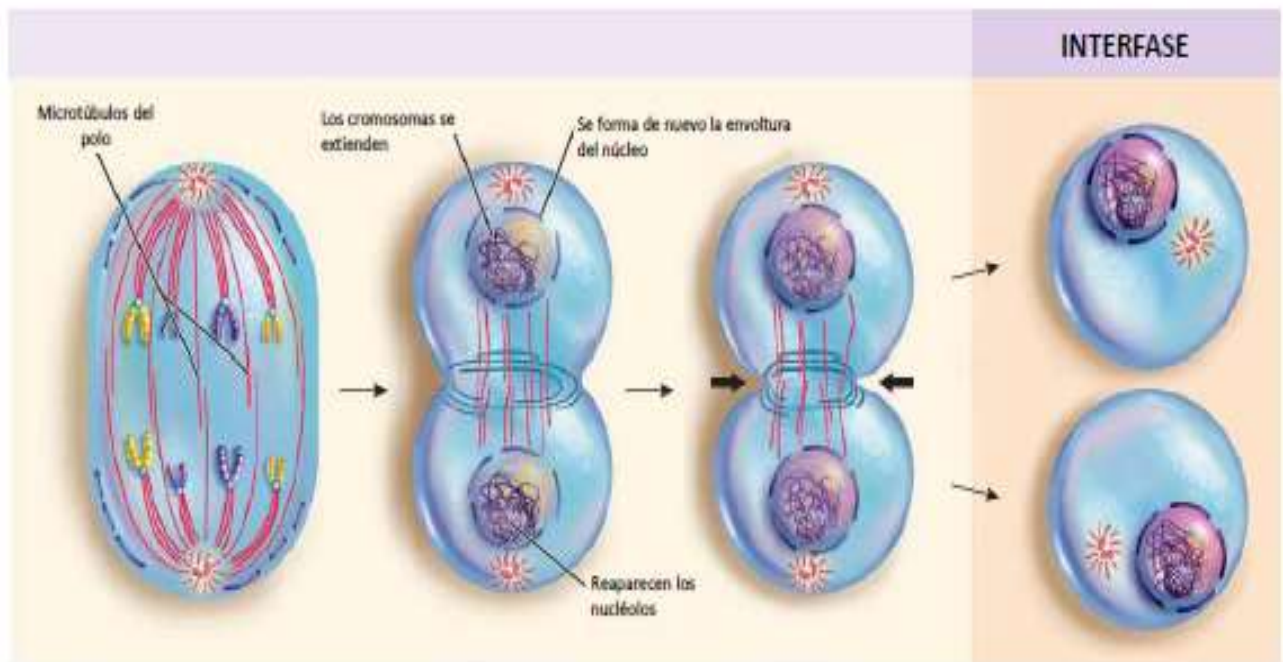
La mitosis da a cada núcleo de las células hijas una copia de los cromosomas duplicados de la célula progenitora y la citocinesis deposita un núcleo en cada célula hija.

Gracias a esta, un organismo puede mantener sus tejidos, muchos de los cuales necesitan reemplazos; por ejemplo, para reparar partes dañadas por una herida o incluso regenerar partes completas.

Por tanto, la división mitótica produce dos células hijas que son genéticamente idénticas entre sí y a la célula madre, que contienen cantidades iguales de citoplasma (Figura 32).

La división mitótica es también el mecanismo por el que se reproducen las células madre (Audesirk et al., 2013).

La división mitótica, seguida por la diferenciación de las células hijas, permite al óvulo fecundado convertirse en individuo adulto con, quizá, billones de células especializadas (Audesirk et al., 2013).



(e) Anafase

Las cromátidas hermanas se separan y se mueven a los polos opuestos de la célula. Los microtúbulos apartan los polos.

(f) Telofase

Un juego de cromosomas llega a cada extremo y comienza a extenderse, comienzan a formarse envolturas nucleares; empiezan a reaparecer nucleolos, los microtúbulos del huso comienzan a desensamblarse, alrededor del ecuador se forman los anillos de los microfilamentos.

(g) Citocinesis

El anillo de los microfilamentos se contrae y divide las células en dos, cada célula hija recibe un núcleo y alrededor de la mitad del citoplasma.

(h) Interfase de las células hijas

Los husos se desensamblan y desaparecen. Se forman envolturas nucleares intactas y los cromosomas se extienden por completo.

Figura 32. División mitótica

CITOCINESIS EN UNA CÉLULA VEGETAL

La citocinesis de las células vegetales es muy diferente, quizá porque sus paredes rígidas hacen imposible que se divida una célula en dos por opresión de la cintura. En cambio, vesículas llenas de carbohidratos, que brotan del aparato de Golgi, se alinean a lo largo del ecuador de la célula entre los dos núcleos (Figura 33).

Las vesículas se fusionan y producen una estructura llamada **placa celular**, que es como un saco aplanado, rodeado por membrana y lleno de carbohidratos pegajosos.

do se fusionan suficientes vesículas, las orillas de la placa celular se unen con la membrana plasmática en la circunferencia de la célula. Los dos lados de la membrana de la placa forman nuevas membranas plasmáticas entre las dos células hijas.

Los carbohidratos que estaban en las vesículas se quedan entre las membranas plasmáticas como parte de la pared celular (Audesirk et al., 2013).

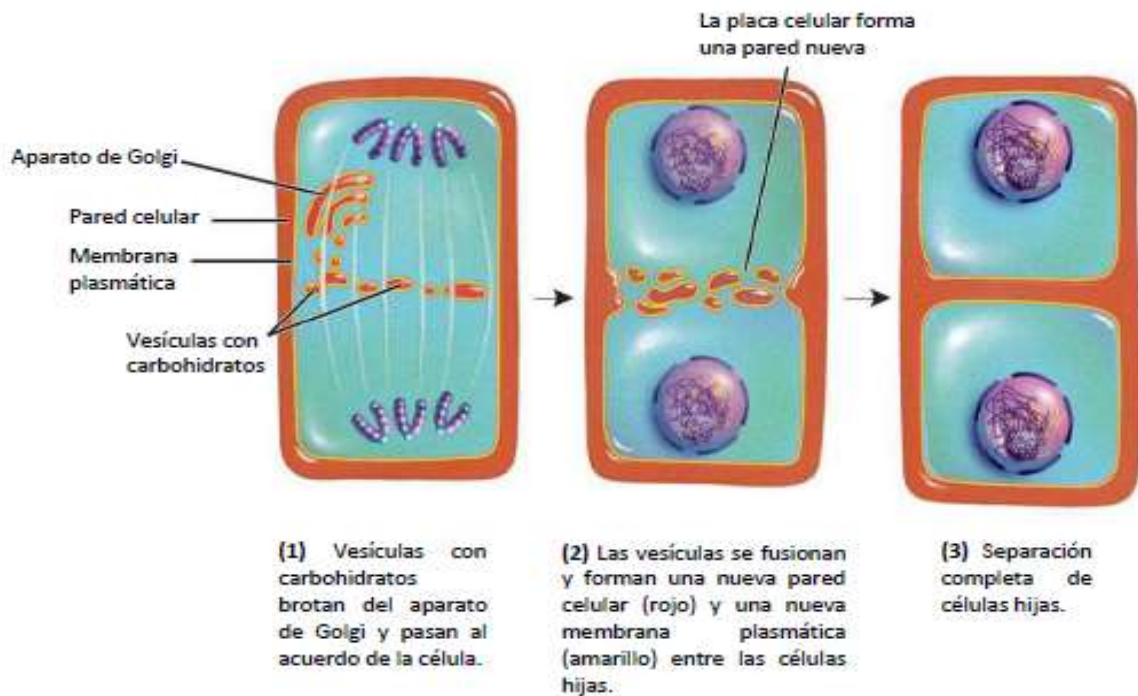
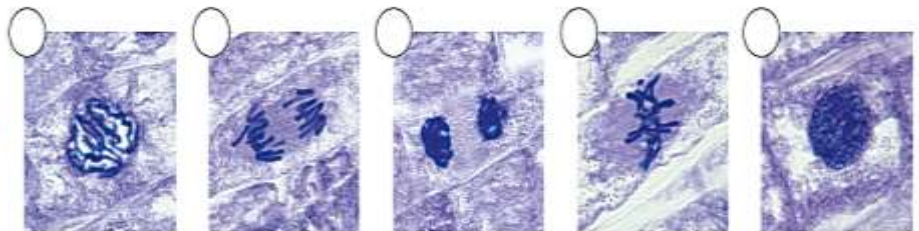


Figura 33. Citocinesis de una célula vegetal

Actividad

1. Observa las siguientes células que se encuentran en distintas etapas de la mitosis. **Determina** en qué etapa está cada una, ordénalas secuencialmente y **argumenta** cada elección.



DIVISIÓN MEIÓTICA

La **división meiótica** es un requisito de la reproducción sexual en todos los organismos eucariontes. En los animales, la división meiótica ocurre únicamente en ovarios y testículos.

La división meiótica consiste en una división especializada del núcleo llamada **meiosis** y dos rondas de citocinesis para producir cuatro células hijas que pueden convertirse en gametos (óvulos o espermatozoides)(Figura 34). Los gametos llevan la mitad del material genético del progenitor. Las células producidas por división meiótica no son genéticamente idénticas entre ellas ni a la célula original (Audesirk et al., 2013).

La clave de la reproducción sexual en los eucariontes es la meiosis, la producción de núcleos haploides de padres con cromosomas apareados.

En la división meiótica (meiosis seguida por citocinesis), cada célula hija recibe un miembro de cada par de cromosomas homólogos.

Por tanto, la meiosis (que proviene de la palabra griega que significa "disminuir") reduce a la mitad el número de los cromosomas de una célula diploide (Audesirk et al., 2013).

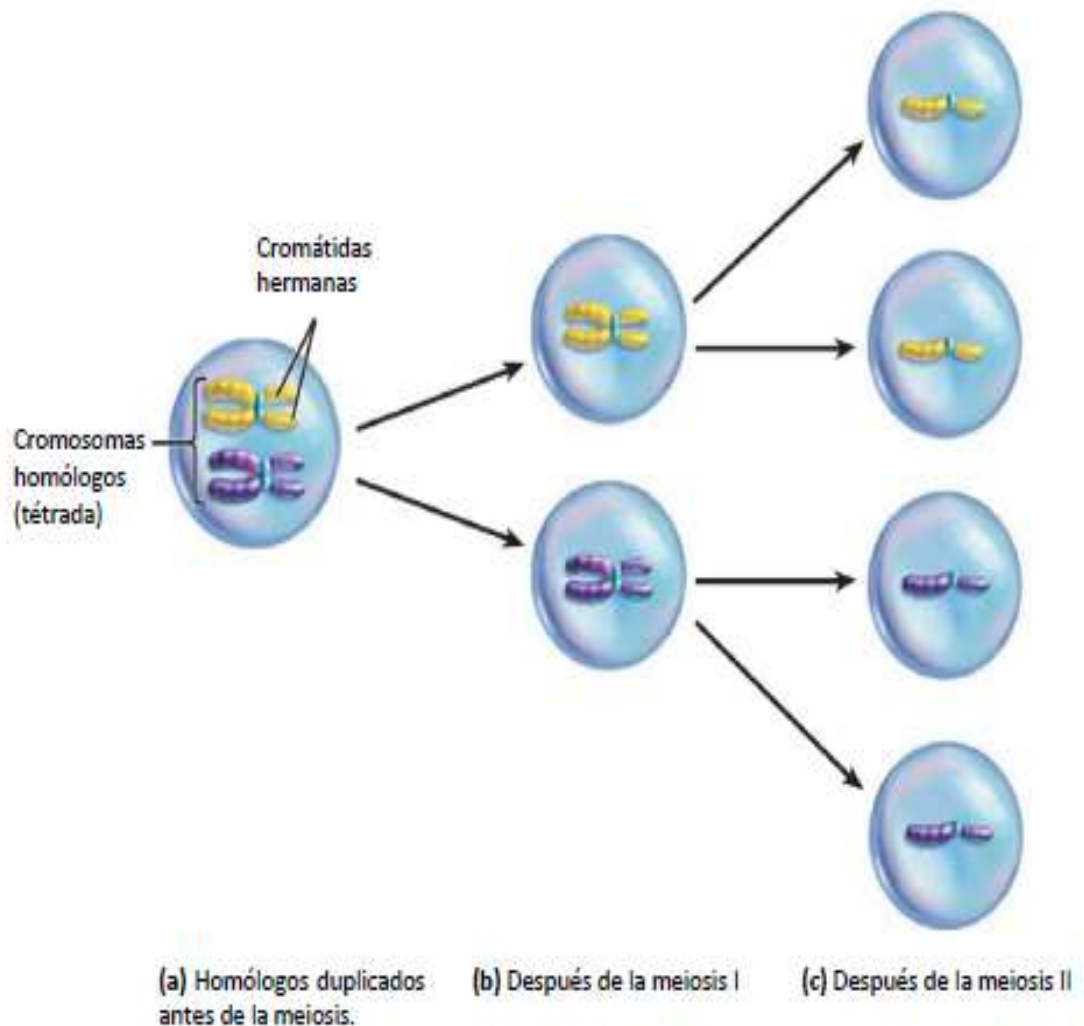


Figura 34. La meiosis reduce a la mitad el número de cromosomas

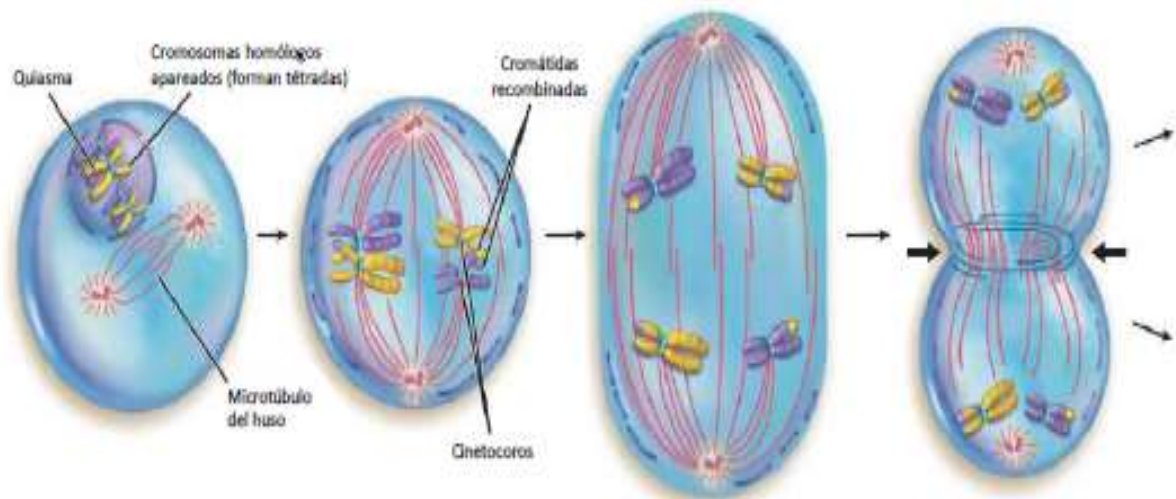
MEIOSIS I

Las fases de la meiosis llevan los mismos nombres que las fases aproximadamente equivalentes de la mitosis, seguidas por el número I o II para distinguirlas de las dos divisiones nucleares que ocurren en la meiosis.

La primera división de la meiosis (llamada meiosis I) separa los pares de homólogos y envía uno de cada par a cada uno de los dos núcleos hijos, con lo que se producen dos núcleos haploides (Figura 36). Ahora bien, cada homólogo sigue constando de dos cromátidas (Audesirk et al., 2013).

En las descripciones siguientes, suponemos que hay una citocinesis junto con las divisiones nucleares. Como en la mitosis, los cromosomas se duplican en la interfase, antes de la meiosis, y las cromátidas hermanas de cada cromosoma se unen una a la otra en el centrómero. Cuando comienza la meiosis (Audesirk et al., 2013).

MEIOSIS I



(a) Profase I

Los cromosomas duplicados se condensan. Los cromosomas homólogos se aparean, forman una tétrada y se producen quiasmas cuando las cromátidas de los homólogos intercambian partes por entrecruzamiento. La envoltura nuclear se desensambla y desaparece y se forman los microtúbulos del huso.

(b) Metafase I

Los cromosomas homólogos apareados se alinean a lo largo del ecuador de la célula. Un homólogo de cada par se dirige a un polo de la célula y se une a los microtúbulos del huso por medio del cinetocoro (azul).

(c) Anafase I

Los homólogos se separan y un miembro de cada par se dirige a un polo de la célula. Las cromátidas hermanas no se separan.

(d) Telofase I

Se desensamblan y desaparecen los microtúbulos del huso. Se forman dos agrupamientos de cromosomas, cada uno con un miembro de cada par de homólogos. Por tanto, los núcleos hijos son haploides. En esta etapa ocurre la citocinesis. La interfase entre la meiosis I y la meiosis II es breve o falta.

Figura 35. División meiótica (meiosis I)

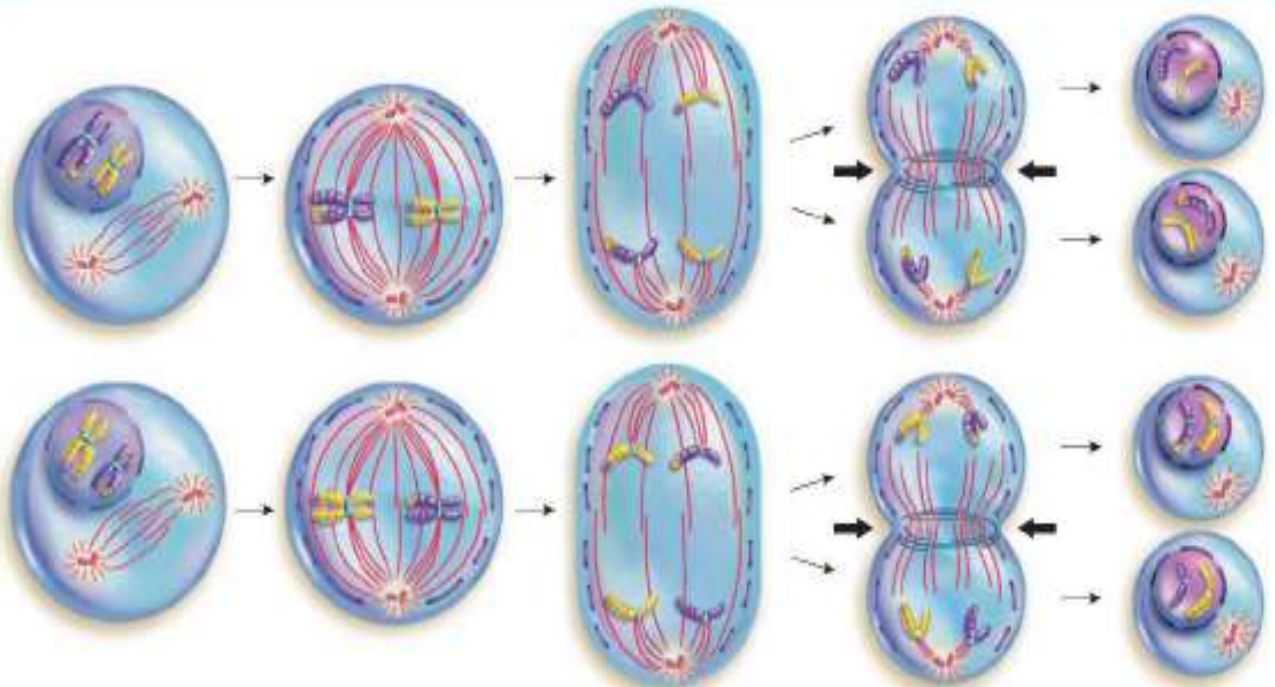
MEIOSIS II

Una segunda división (llamada meiosis II) separa las cromátidas y empaqueta una cromátida en cada uno de los otros dos núcleos hijos. Por tanto, al final de la meiosis hay cuatro núcleos haploides hijos, cada uno con una copia de cada cromosoma homólogo.

Como cada núcleo se encuentra en una célula diferente, la división meiótica produce cuatro células haploides a partir de una célula diploide original (Audesirk et al., 2013).

La meiosis evolucionó de la mitosis, así que muchas de las partes y acontecimientos de la meiosis se parecen o son idénticos en la mitosis. Sin embargo, la meiosis se distingue de la mitosis en un sentido importante: durante la meiosis, la célula pasa por *una* ronda de replicación de ADN seguida por *dos* divisiones del núcleo (Audesirk et al., 2013).

MEIOSIS II



(e) Profase II

Si los cromosomas se extendieron después de la telofase I, vuelven a condensarse. Se vuelven a formar los microtúbulos del huso y se unen a las cromátidas hermanas.

(f) Metafase II

Los cromosomas se alinean a lo largo del ecuador, con las cromátidas hermanas de cada cromosoma unidas a microtúbulos del cinetocoro que llevan a polos opuestos.

(g) Anafase II

Las cromátidas hermanas se separan en cromosomas hijos independientes y se dirigen cada uno a un polo.

(h) Telofase II

Los cromosomas concluyen su traslado a los polos opuestos. Se vuelven a formar las envolturas nucleares y los cromosomas se extienden de nuevo (no se muestran aquí)

(i) Cuatro células haploides

La citocinesis da por resultado cuatro células haploides, cada una con un miembro de cada par de cromosomas homólogos (que aquí muestran en estado condensado)

Figura 36. División meiótica (meiosis II)

MUERTE CELULAR

Las células pueden ser eliminadas en cualquier momento de su ciclo celular. Esta eliminación puede estar mediada por mecanismos internos celulares o por la acción de agentes externos.

Con base en criterios morfológicos y bioquímicos, en las células eucariotas se han definido tres clases de muerte celular: apoptosis, autofagia y necrosis (Figura 37) (Ramírez-Agudelo y Rojas-López, 2010).

Apoptosis

La apoptosis es un proceso activo en el que se consume ATP, mediado primordialmente por caspasas. En cuanto a los cambios morfológicos, la apoptosis se caracteriza por la condensación de la cromatina y fragmentación del núcleo y del DNA, dando origen a los cuerpos apoptóticos que contiene material celular degradado.

La apoptosis es esencial para el desarrollo y homeostasis de los tejidos, participa en la respuesta inmune y, en general, en todos los procesos fisiológicos.

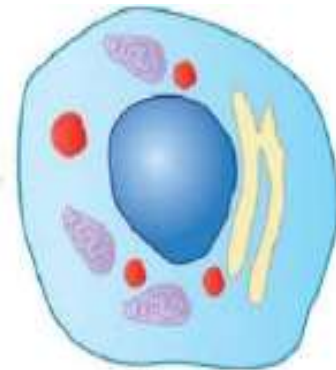
Se ha demostrado que la muerte celular en procariotas es muy similar al proceso apoptótico que realizan las células eucariotas (Hochman, 1997).

Autofagia

Es un proceso lento que inicialmente afecta a organelos y comportamientos celulares. Durante la autofagia algunas porciones del citoplasma quedan aisladas dentro de una vacuola de doble membrana y son digeridas por hidrolasas lisosomales. Este mecanismo es inducido en condiciones microambientales adversas como limitantes de nutrientes y cuando se debe remover un organelo con alteraciones funcionales.

Necrosis

En la necrosis hay ganancia de volumen celular (oncosis), ruptura de la membrana plasmática y salida del material intracelular. El aspecto de las células necróticas resulta de la desnaturalización de proteínas y de la digestión enzimática autolítica o heterolítica.

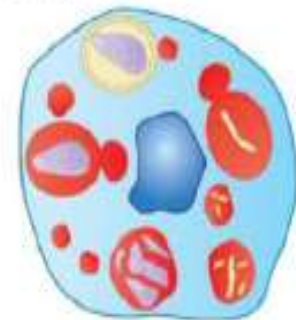


CÉLULA SANA



APOPTOSIS

Las células apoptóticas presentan evaginaciones características y fragmentación nuclear.



AUTOFAGIA

La autofagia se ilustra con numerosos compartimentos acidificados y vesículas de doble membrana.



NECROSIS

La muerte celular necrótica muestra la lisis de la membrana plasmática y la inflamación de los orgánulos

Figura 37. Tipos de muerte celular.

ACTIVIDADES:

TEORÍA CELULAR Y MICROSCOPIO

1. El dispositivo que sirve para enfocar se denomina:
 - Platina.
 - Diafragma.
 - Condensador.
 - Macrométrico.
2. El dispositivo que sirve para ajustar el enfoque de la preparación se denomina:
 - Ocular.
 - Micrométrico.
 - Diafragma.
 - Objetivo.
3. La lente que sirve para aumentar la imagen se denomina:
 - Micrométrico.
 - Macrométrico.
 - Diafragma.
 - Objetivo.
4. La lente que sirve para observar la preparación se denomina:
 - Ocular.
 - Micrométrico.
 - Macrométrico.
 - Diafragma.
5. La lente que concentra la luz que llega a la preparación se denomina:
 - Ocular.
 - Diafragma.
 - Objetivo.
 - Condensador.
6. El dispositivo regulador de la entrada de luz se denomina:
 - Condensador.
 - Micrométrico.
 - Ocular.
 - Diafragma.
7. La existencia de la célula se conoce desde:
 - La creación del microscopio.
 - La publicación de la teoría celular.
 - Principios del siglo XX.
 - Los tiempos de Ramón y Cajal.

ACTIVIDADES

- 1- Definir el término: célula eucariota.
- 2- Utilizando viñetas citar al menos cuatro características de una célula eucariota.
- 3- En un cuadro comparativo, establecer diferencias entre célula procariota y eucariota.
- 4- Completar y pintar los esquemas:

a- Célula animal



b- Célula vegetal



- 5- En el siguiente cuadro, describir las funciones de los orgánulos celulares.

ORGANOIDES CELULARES	FUNCIONES
MITOCONDRIAS	
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO	
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO RUGOSO	
RIBOSOMAS	
APARATO DE GOLGI	
CENTRIOLOS	
LISOSOMAS	
CLOROPLASTOS	
VACUOLAS	

- 6- Investiga: ¿Cómo está formado el núcleo de una célula eucariota? ¿Qué característica tiene el ADN de una célula eucariota?

ACTIVIDADES: La bacteria

Ejercicio de correspondencia

Relaciona la función con la estructura bacteriana correspondiente.

1.	Estructura dura que da forma a la bacteria.		a.	Pili.
2.	Repliegue de la membrana al que se une el ADN.		b.	Plásmido.
3.	Construye las proteínas.		c.	Ribosoma.
4.	ADN extracromosómico.		d.	Pared bacteriana.
5.	Estructuras a través de las cuales se asocian algunas bacterias.		e.	Mesosoma.

Ejercicio de correspondencia

Relaciona el aspecto con el nombre de la forma de cada bacteria.

1.	Redondeada.		a.	Bacilo.
2.	Alargada.		b.	Coco.
3.	Muelle.		c.	Vibrio.
4.	Alargada, con flagelo.		d.	Espirilo.

Ejercicio de correspondencia

Relaciona un concepto con su correspondiente de la otra columna.

1.	Procariota.		a.	Con núcleo.
2.	Eucariota.		b.	Formado por una sola célula.
3.	Ser unicelular.		c.	Formado por muchas células.
4.	Ser pluricelular.		d.	Sin núcleo.

ACTIVIDADES: “La célula”. Escoge la respuesta correcta

<p>1. La célula procariota</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Tiene núcleo y posee un citoplasma compartimentado. <input type="radio"/> No tiene núcleo. <input type="radio"/> No tiene núcleo y su citoplasma se encuentra compartimentado. <input type="radio"/> No contiene ADN circular. <p>2. Los seres unicelulares</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Pueden formar una colonia y cada célula se especializa en una función concreta. <input type="radio"/> Realizan todas las funciones vitales. <input type="radio"/> Son todos procariotas. <input type="radio"/> Siempre viven aislados y su célula realiza todas las funciones vitales. <p>3. La célula eucariota</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> No tiene núcleo. <input type="radio"/> Tiene núcleo y su citoplasma no está compartimentado. <input type="radio"/> Tiene núcleo y citoplasma compartimentado. <input type="radio"/> Es la célula más primitiva. 	<p>4. Las colonias</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Se componen de individuos que pueden vivir libremente, asumiendo las funciones de un ser vivo. <input type="radio"/> Forman individuos pluricelulares. <input type="radio"/> Están formadas por células eucariotas. <input type="radio"/> Están formadas únicamente por células procariotas <p>5. Los seres pluricelulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Presenta células distintas porque la información genética se presenta de forma diferente en cada célula. <input type="radio"/> Están formados por células sin núcleo definido. <input type="radio"/> Están formados por células distintas, por lo que cada una tiene distinta información genética. <input type="radio"/> Están formados por muchas células que pueden separarse y vivir de forma independiente.
--	---

<p>1. Los cilios</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> No se encuentran rodeados de membrana. <input type="radio"/> Tienen una estructura diferente a la de los flagelos. <input type="radio"/> Se encuentran ubicados en la pared celular. <input type="radio"/> Están formados por microtúbulos. <p>2. La membrana plasmática NO tiene la función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Recepción de estímulos. <input type="radio"/> Frontera entre el medio externo e interno. <input type="radio"/> Selección de sustancias. <input type="radio"/> Protección. <p>3. Los flagelos son</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Estructuras lipídicas. <input type="radio"/> Rígidos. <input type="radio"/> Cortos y numerosos <input type="radio"/> Largos y poco numerosos. 	<p>4. La pared celular</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Tiene forma estable. <input type="radio"/> Transmite informaciones celulares. <input type="radio"/> Puede deformarse. <input type="radio"/> Capta nutrientes. <p>5. La membrana plasmática está formada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Polisacáridos. <input type="radio"/> Microtúbulos. <input type="radio"/> Fosfolípidos. <input type="radio"/> Celulosa. <p>6. La membrana plasmática contiene glúcidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Para otorgar rigidez. <input type="radio"/> En su cara interna. <input type="radio"/> Que forman canales de paso de sustancias. <input type="radio"/> En su cara externa.
---	--

ACTIVIDAD: “Orgánulos y Citoplasma”. Escoge la respuesta

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. El retículo endoplásmico<ul style="list-style-type: none">○ Acumula pigmentos.○ Contiene enzimas digestivas.○ Libera vesículas que se unen a la membrana plasmática.○ Libera vesículas que forman otros orgánulos.2. La respiración celular se realiza en:<ul style="list-style-type: none">○ La mitocondria.○ El fagosoma.○ El cloroplasto.○ El lisosoma.3. Los cloroplastos realizan:<ul style="list-style-type: none">○ La digestión celular.○ La respiración celular.○ El transporte de sustancias.○ La fotosíntesis.4. Las mitocondrias aparecen:<ul style="list-style-type: none">○ Únicamente en las células vegetales.○ Únicamente las células procariotas.○ Únicamente en las células eucariotas.○ Únicamente en las células animales.5. El interior de la mitocondria se denomina:<ul style="list-style-type: none">○ Cresta mitocondrial.○ Matriz.○ Estroma.○ Útero. | <ol style="list-style-type: none">6. Los cloroplastos son específicos de células:<ul style="list-style-type: none">○ Vegetales.○ Procariotas.○ Aerobias.○ Animales.7. Los lisosomas son:<ul style="list-style-type: none">○ Vesículas aplanadas.○ Vesículas redondeadas, con lípidos.○ Tubos contorneados.○ Vesículas redondeadas, con enzimas.8. Los tilacoides son:<ul style="list-style-type: none">○ Vesículas discoidales de la mitocondria.○ Vesículas aplanadas del retículo endoplásmico.○ Vesículas discoidales del cloroplasto.○ Vesículas del aparato de Golgi.9. ¿Qué orgánulo presenta doble membrana?<ul style="list-style-type: none">○ El retículo endoplásmico.○ El cloroplasto.○ El lisosoma.○ El ribosoma.10. El aparato de Golgi está constituido por:<ul style="list-style-type: none">○ Tubos contorneados.○ Vesículas aplanadas y tubos contorneados.○ Vesículas redondeadas.○ Sacos y vesículas redondeadas. |
|---|---|

ACTIVIDAD: “La célula”. Escoge la respuesta correcta

<p>1. La cromatina es:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La parte más pequeña de un cromosoma. ○ Algo semejante al hialoplasma, pero en el núcleo. ○ El interior del nucleolo. ○ El material genético. <p>2. El nucleolo sirve para formar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Los ribosomas. ○ El retículo endoplásmico. ○ El ADN. ○ Las proteínas. <p>3. Los cromosomas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Los componentes del nucleolo. ○ Los poros de la membrana nuclear. ○ La cromatina espiralizada. ○ Los orgánulos que realizan la respiración celular. <p>4. La membrana nuclear:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Proviene del aparato de Golgi. ○ Aísla completamente a los cromosomas. ○ Es una membrana simple. ○ Presenta poros. 	<p>5. El nucleoplasma:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Forma los poros nucleares. ○ Forma la membrana nuclear. ○ Es una sustancia más viscosa que el hialoplasma. ○ El componente principal del nucleolo. <p>6. El núcleo contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Los ribosomas. ○ La cromatina. ○ La parte citoplásmica más densa. ○ Los cromosomas. <p>7. El ADN, en el núcleo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se asocia al ARN para salir al citoplasma. ○ Contiene la información genética y controla la actividad celular. ○ Forma parte de los ribosomas. ○ Se encuentra espiralizado, formando los cromosomas.
---	---

Verdadero o falso

V	F	La mitocondria presenta crestas mitocondriales donde realiza la fotosíntesis.
V	F	Los tilacoides son vesículas discoidales, presentes en el cloroplasto.
V	F	Los cloroplastos utilizan la luz para producir materia orgánica.
V	F	La mitocondria y el cloroplasto contienen ADN.
V	F	Los cloroplastos sólo aparecen en las células vegetales y las mitocondrias sólo en células animales.
V	F	El interior de la mitocondria recibe el nombre de estroma.

ACTIVIDAD: Funciones celulares. Relaciona los conceptos

1	Adquisición de nutrientes y posterior transformación.	a	Asexual
2	Elaboración de una respuesta frente a un estímulo.	b	Sexual
3	Proceso que incrementa el número de individuos de una especie.	c	Nutrición
4	Generación de individuos diferentes a sus progenitores.	d	Heterótrofo
5	Genera individuos idénticos a su progenitor.	e	Tactismo
6	Respuesta producida a partir de un estímulo.	f	Estímulo
7	Suceso detectado que genera una respuesta.	g	Reproducción
8	Organismo que se nutre de materia orgánica.	h	Relación
9	Organismo que usa dióxido de carbono para producir su materia orgánica.	i	Autótrofo
10	Organismos que usan la luz como fuente de energía para producir su alimento.	j	Fotosintéticos

ACTIVIDAD: "Ciclo celular". Escoge la respuesta correcta

<p>1. La citocinesis es::</p> <ul style="list-style-type: none"> o La duplicación de los centriolos. o La separación de las cromátidas. o El reparto del material genético. o La separación del citoplasma de las células recién formadas. <p>2. La profase de la mitosis es:</p> <ul style="list-style-type: none"> o La fase en la que se separan las cromátidas. o La fase en la que se descondensa la cromatina. o La duplicación del ADN. o La fase en la que se condensa la cromatina. <p>3. La fase G1:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Es la fase en la que se duplica el ADN. o Sintetiza sustancias necesarias para la duplicación del ADN. o Separa los cromosomas. o Forma el huso acromático. <p>4. En la telofase de la mitosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Se separan las cromátidas de los cromosomas. o Se descondensan los cromosomas. o Se forma la placa ecuatorial. o Se duplica el material genético. <p>5. En la metafase de la mitosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Se condensa la cromatina. o Se forma la placa ecuatorial. o Se duplica el material genético. o Se duplican los centriolos. 	<p>6. La mitosis es:</p> <ul style="list-style-type: none"> o La fase del ciclo en la que no hay división celular. o La duplicación del ADN. o Una división celular sexual. o Una división celular asexual. <p>7. En la anafase de la mitosis:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Se forma la placa ecuatorial. o Se condensa la cromatina. o Se separan las cromátidas a cada polo. o Se duplican los centriolos. <p>8. La meiosis es:</p> <ul style="list-style-type: none"> o La fase del ciclo en la que no hay división celular. o Una división celular asexual. o Una división celular sexual. o La duplicación del ADN. <p>9. En mitosis se obtienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Dos células hijas con idéntica dotación cromosómica. o Dos células hijas con la mitad de dotación cromosómica que la madre. o Dos células hijas con el doble de dotación cromosómica que la madre. o Cuatro células hijas con la misma dotación cromosómica. <p>10. La interfase está subdividida en:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Profase, metafase, anafase y telofase. o Mitosis y meiosis. o Mitosis, fase G1, fase S y fase G2. o Fase G1, fase S y fase G2.
--	---

Ordena la secuencia

Los cromosomas se unen al huso acromático. Los cromosomas se separan en cromátidas. Las cromátidas llegan a los polos. Se forman los cromosomas.

ACTIVIDADES: "Ciclo celular". Ordena la secuencia

Las cromátidas llegan a los polos. Se forman los cromosomas. Los cromosomas se unen al huso acromático. Los cromosomas se separan en cromátidas.

Ordena la secuencia

G2. Telofase. Anafase. Metafase. S. Profase. G1.

Ordena la secuencia

Telofase II. Metafase I. Profase II. Profase I. Telofase I. Metafase II. Anafase I. nafase II.

ACTIVIDAD: Encuentra las palabras

N H K G N X Y L P A X M W W Y J S D B I
T O R E G I Q F P M E I O S I S G C M X
D F E H F C G O X V A C A X M Y O O B S
U N S S E U C P I A J R N E E O J E D D
B V A M F Y S V I A A O B E F G R L P G
C S F K O R D Y C D P T L K S B N C U U
N T R G O K H K K Q M U I O T A L U M Y
P B E P G V Q D A U C B R C I V F N C B
O S T F C O T M R G K U P F O R C A U O
J E N U Q R O C K E M L D S K A T B N J
M M I H R S O V Q A I O I L R M Y N D A
R Q K C O T F M P N U S V I E U F D E V
Q F C M G Y S U A R O G O T X Q R I U C
O J O H L K V I G T O C A L W I H P R P
D R L X T S K U I I I F O Q W P D I X F
C R A U C Q F M P N A D A G T V A N K N
Y R C B E R M J E S S A E S P K S F Q U
E W F H F Q P S E X M U P S E L L W C D
W C E A L O I F C C I T O C I N E C I S
E T V K L S R F N E S A F O L E T S A S

1. MICROTUBULOS
2. CITOCINECIS
3. CROMATIDES
4. CENTRIOLO
5. CARIOCINESIS
6. CROMOSOMA
7. INTERFASE
8. TELOFASE
9. PROFASE
10. METAFASE
11. ANAFASE
12. NUCLEO
13. MITOSIS
14. MEIOSIS

ACTIVIDAD: Diferencias entre células

Relaciona la característica con la célula correspondiente

	Procariota	Eucariota
Ribosomas		
Mitocondrias		
Flagelos		
ADN circular		
Pili		
Núcleo diferenciado		
Sin orgánulos		

Relaciona la característica con la célula correspondiente

	Animal	Vegetal
Pared celular		
Mitocondrias		
Membrana plasmática		
Cloroplastos		
Heterótrofa		
Centriolos		
Aspecto poliédrico		
Autótrofa		
Gran vacuola		

ACTIVIDAD: Escoge la respuesta correcta.

<ol style="list-style-type: none"> 1. En mitosis: <ul style="list-style-type: none"> ○ Se obtienen dos células iguales, con la mitad de información genética que la célula madre. ○ Se obtiene cuatro células con la mitad de información genética. ○ Se obtienen dos células genéticamente iguales a la célula madre. ○ Se obtienen dos células genéticamente distintas a la célula madre. 2. El aparato de Golgi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Acumula lípidos. ○ Se asocia a ribosomas. ○ Proviene del retículo endoplásmico. ○ Realiza la digestión celular. 3. Los microscopios: <ul style="list-style-type: none"> ○ Se crearon en el siglo XX. ○ Sirvieron para conocer las unidades que forman los seres vivos. ○ Sirvieron para conocer las estructuras que forman la materia viva. ○ Se crearon después de enunciarse la teoría celular. 4. El citoesqueleto de las células animales se organiza por: <ul style="list-style-type: none"> ○ Los centriolos. ○ El retículo endoplásmico. ○ Los cilios. ○ Los ribosomas. 5. La célula eucariota. <ul style="list-style-type: none"> ○ Contiene el material genético en un compartimento que es el núcleo. ○ No tiene núcleo definido. ○ Contiene el citoplasma compartimentado y el material genético disperso. ○ No contiene citoplasma compartimentado. 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Una bacteria tipo coco tiene forma: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alargada, con un flagelo. ○ Redondeada. ○ Alargada. ○ De muelle. 7. Los organismos unicelulares <ul style="list-style-type: none"> ○ Están formados por muchas células. ○ No sobreviven aislados. ○ Surgen a partir de una única célula. ○ Pueden vivir en colonias. 8. El nivel ecosistema <ul style="list-style-type: none"> ○ Es el bioma. ○ Incluye a los seres vivos que viven en un lugar y las relaciones que se establecen entre ellos. ○ Está formado por el conjunto de individuos de la misma especie. ○ Es el biotopo. 9. La membrana plasmática <ul style="list-style-type: none"> ○ Controla el paso de sustancias. ○ Sólo aparece en células animales, las vegetales presentan pared celular. ○ Sólo está compuesta por lípidos. ○ Puede estar formada por celulosa. 10. La mitocondria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Realiza la respiración celular. ○ Tiene una membrana interna lisa. ○ Es el único orgánulo con dos membranas de las células eucariotas. ○ Realiza la fotosíntesis.
--	---

<ol style="list-style-type: none"> 1. El cloroplasto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Realiza la respiración celular. ○ Contiene tilacoides. ○ Tiene pliegues internos, denominados crestas. ○ Aparece en todas las células eucariotas. 2. La célula procariota <ul style="list-style-type: none"> ○ Puede presentar plásmidos. ○ Contiene dos cromosomas. ○ Presenta cilios. ○ Tiene el citoplasma compartimentado. 3. El retículo endoplásmico liso: <ul style="list-style-type: none"> ○ Da protección a la célula. ○ Sirve de almacén de lípidos. ○ Forma proteínas. ○ Tiene ribosomas. 4. La meiosis: <ul style="list-style-type: none"> ○ Es la fase de duplicación del ADN. ○ Produce dos células con idéntica información genética que la célula madre. ○ Forma células con la mitad de dotación genética. ○ Es el proceso de digestión celular. 5. Algunas células procariotas pueden presentar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Flagelos. ○ Retículo endoplásmico. ○ Cloroplastos. ○ Lisosomas. 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Las proteínas se forman en: <ul style="list-style-type: none"> ○ Los centriolos. ○ Los lisosomas. ○ El núcleo. ○ Los ribosomas. 7. La teoría celular <ul style="list-style-type: none"> ○ Dice que todos los seres vivos están formados por una célula. ○ Dice que la célula es la unidad anatómica y funcional de los seres vivos. ○ Fue desarrollada por Ramón y Cajal. ○ La enunció Schwann. 8. Los cilios y flagelos tienen la función de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Producir movimiento. ○ Sintetizar proteínas. ○ Proteger a la célula. ○ Dar estructura. 9. Dentro de los niveles de organización de la materia, el Carbono se encontraría en el nivel: <ul style="list-style-type: none"> ○ Molecular ○ Atómico. ○ Ecosistema. ○ Poblacional. 10. La célula procariota <ul style="list-style-type: none"> ○ Tiene el citoplasma compartimentado. ○ Tiene el mismo diseño que la eucariota. ○ Tiene el material genético disperso por el citoplasma. ○ Presenta núcleo.
---	---

RECUERDA LO MÁS IMPORTANTE

- Toda la materia está organizada en distintos niveles de complejidad. El más básico es el atómico y el más complejo el ecosistema.
- La teoría celular se resume en la siguiente frase: La célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos.
- Gracias al desarrollo de los microscopios se conoció la existencia de las células.
- Las células se clasifican en células procariotas y células eucariotas.
- Los organismos formados por una sola célula se denominan unicelulares. Si están formados por más son pluricelulares.
- La célula procariota no tiene núcleo diferenciado en el citoplasma.
- La célula eucariota tiene el citoplasma compartimentado y el material genético protegido por el núcleo.
- La membrana plasmática aísla a la célula del exterior, controla el paso de sustancias y de información. Las células vegetales presentan una pared exterior de celulosa.
- El citoplasma es el espacio interior celular. Contiene el hialoplasma y los orgánulos.
- Los ribosomas pueden estar libres o asociados al retículo endoplásmico. Se encargan de la formación de proteínas.
- Los centriolos forman el citoesqueleto y los cilios y flagelos. Son estructuras proteicas que dan forma la célula y permiten su movimiento.
- El retículo endoplásmico, el aparato de Golgi, los lisosomas y las vacuolas se relacionan entre si y forman el sistema de endomembranas.
- La mitocondria y el cloroplasto están rodeados por dos membranas.
- La mitocondria está presente en todas las células y realiza la respiración celular.
- El cloroplasto sólo aparece en la célula vegetal y realiza la fotosíntesis.
- El núcleo contiene y protege el material genético de la célula que se encuentra en forma de cromatina.
- La célula transforma la cromatina en cromosomas cuando entra en división.
- Las células presentan doble dotación cromosómica, son diploides, excepto los gametos que son haploides ya que sólo tienen una única dotación cromosómica.
- Cuando la célula se divide se produce una cariocinesis o división del material genético y una citocinesis o división del citoplasma.
- La mitosis es un proceso de división en el que partiendo de una célula madre diploide obtenemos dos células hijas iguales a la célula madre, diploides. Este proceso se realiza en cuatro fases consecutivas.
- La meiosis es un proceso de división en el que partiendo de una célula madre diploide obtenemos cuatro células hijas con la mitad de contenido genético que la célula madre, son haploides. Este proceso ocurre mediante dos divisiones consecutivas entre las que nos e produce síntesis de material genético.

ACTIVIDAD: RELACIONA

1	Estructura implicada en la formación de proteínas.	a	Eucariota
2	Aparato utilizado para la observación de células.	b	Microscopio
3	Característica del ADN bacteriano.	c	Circular
4	Orgánulo que realiza la digestión celular.	d	Nucleolo
5	Orgánulo que realiza la respiración celular.	e	Lisosoma
6	Lugar donde se forman los ribosomas.	f	Ribosoma
7	Célula con núcleo definido.	g	atómico
8	El nivel más sencillo de organización de la materia.	h	Mitosis
9	División celular que origina células idénticas a la célula madre.	i	Meiosis
10	División celular que origina células con la mitad de dotación genética	j	Mitocondria

1	Estructura que organiza el citoesqueleto.	a	Cloroplasto
2	Cromatina enrollada.	b	Pared celular
3	Orgánulo que realiza la fotosíntesis.	c	Célula
4	Unidad estructural y funcional de los seres vivos.	d	Flagelo
5	Célula sin núcleo diferenciado.	e	Cromosoma
6	Nivel de organización de la materia en el que aparecen tejidos celulares.	f	Mesosomas
7	Proceso en el que se reparte el material genético de forma ordenada.	g	Procariota
8	Genera movimiento celular.	h	Pluricelular
9	Estructura que otorga rigidez a la célula vegetal.	i	Cariocinesis
10	Arrugas de la membrana plasmática, de células procariotas.	j	Centriolo

ACTIVIDAD:

Reunidos en grupos, respondan las siguientes preguntas:

1. En su opinión, ¿cuáles organelos considera como los más importantes de la célula, y por qué?

2. Elabore un cuadro comparativo de las características generales de la célula animal y de la célula vegetal. Analice junto a sus compañeros.

Característica a comparar

Célula animal

Célula vegetal

Diferencias

Semejanzas

3. ¿Qué organelos encontramos únicamente en las células vegetales? ¿Cuál es su función?

4. ¿Por qué las células animales no necesitan una pared celular rígida como las células vegetales?

5. Si comparamos la célula con el cuerpo humano, ¿a qué estructura y órgano de nuestro cuerpo se asemejaría una mitocondria, el núcleo y un lisosoma? Explique brevemente.

ACTIVIDAD

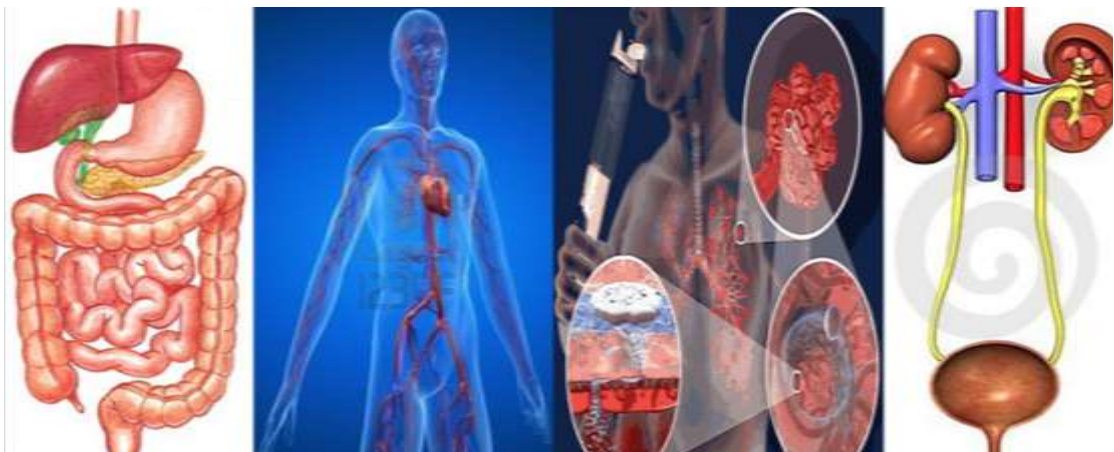
Junto a sus compañeros, responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué funciones cumple la membrana plasmática en la célula?

2. Indique las moléculas que componen esta membrana.

3. Con sus propias palabras, explique la diferencia entre membrana permeable y membrana semipermeable.

UNIDAD N°3: “EL HOMBRE COMO SISTEMA ABIERTO Y COMPLEJO”



La representación que se logra construir del propio cuerpo (cómo es por dentro y cómo funciona) resulta importante no sólo por ser un aspecto del conocimiento de uno mismo, sino también por las repercusiones que tiene dicha representación en aspectos tales como hábitos de higiene, alimentación y salud, así como en la importancia que se otorga a la actividad física. De esta manera, el interés por el estudio de la nutrición no sólo es científico, sino también social y cultural, puesto que está directamente relacionado con el desarrollo de comportamientos saludables, esenciales para todo ciudadano.



UNIDAD N°3: “EL HOMBRE COMO SISTEMA ABIERTO Y COMPLEJO”

Caracterización de la función de relación en los seres vivos, autorregulación y control, asociada con los cambios en los ambientes interno y externo. Construcción de la noción de organismo como sistema integrado y abierto.

Regiones y cavidades del cuerpo humano. Funciones del organismo humano. Incorporación y transporte, asimilación y eliminación de la materia. Interrelación entre los sistemas como procesos asociados a la nutrición. Sistema digestivo, sistema respiratorio, sistema circulatorio y sistema excretor.

Tema: Construcción de la noción de organismo como sistema integrado y abierto.

Introducción

Los seres humanos están formados por una multitud de células que se organizan en tejidos, órganos y sistemas, los que funcionan coordinadamente permitiendo el mantenimiento de la vida. Para que esta maquinaria funcione adecuadamente, se debe incorporar desde el entorno materia prima y energía a través de la nutrición.

¿Por qué es importante conocer cómo funciona tu cuerpo?, ¿cómo crees que se puede mantener el buen funcionamiento del organismo?

En este trabajo relacionaremos varios conceptos que nos permitirán comprender los aspectos fundamentales sobre la organización y funcionamiento del cuerpo humano. Para empezar a comprender la nutrición, es necesario saber que los seres vivos son **sistemas abiertos**. Entonces... Un **SISTEMA** es una porción del universo que se aísla de manera real o imaginaria del resto de **las** partes para su estudio o análisis.

Cada sistema está formado por un conjunto de componentes que se relacionan entre sí y actúan de manera coordinada. Cada componente cumple una función determinada e indispensable para que el sistema funcione correctamente.

¿Por qué consideramos a los seres vivos como un sistema abierto?

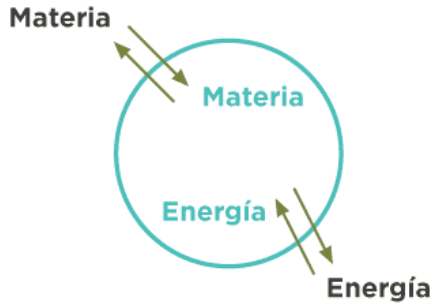
Repasemos lo que sabemos... Los seres vivos están formados por diferentes **estructuras orgánicas** (células, tejidos, órganos), es decir sus componentes, que se relacionan entre sí y cumplen las **funciones vitales** que permiten **mantener con vida** al organismo. Por lo tanto, podemos afirmar que un ser vivo es un sistema ya que si faltara alguna de sus partes, se afectaría su funcionamiento.

Pero, ¿por qué decimos que es abierto?

Los sistemas abiertos son aquellos que intercambian materia y energía con el ambiente. Sabiendo esto, pensemos... Los seres vivos necesitan materia y energía para vivir. Muchos de ellos se relacionan con otros seres vivos para alimentarse o reproducirse, los cuales también forman parte del ambiente.

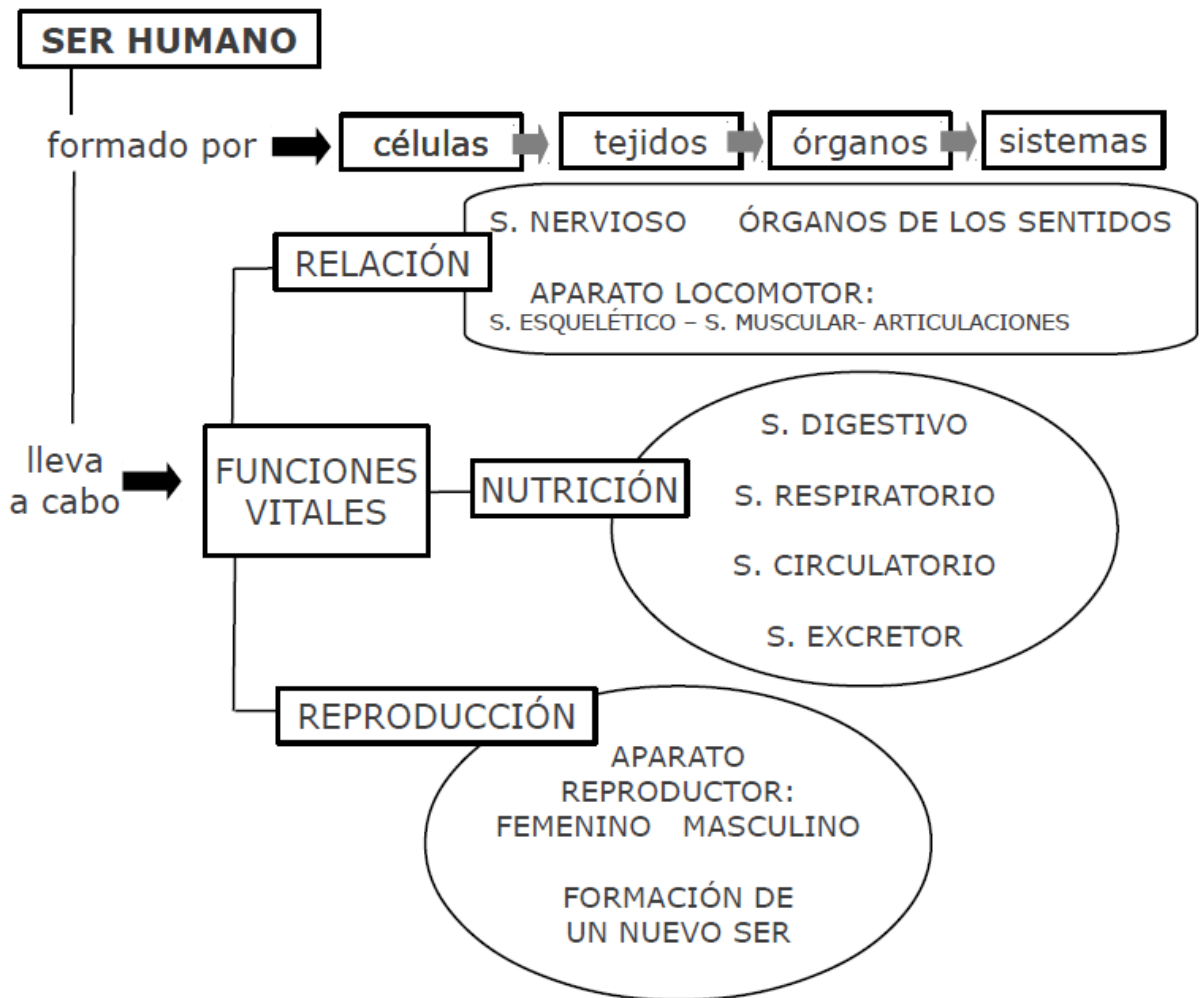
Los seres vivos utilizan la materia y energía con distintos fines:

-Una parte, se usa en la construcción y funcionamiento de las células que los componen.

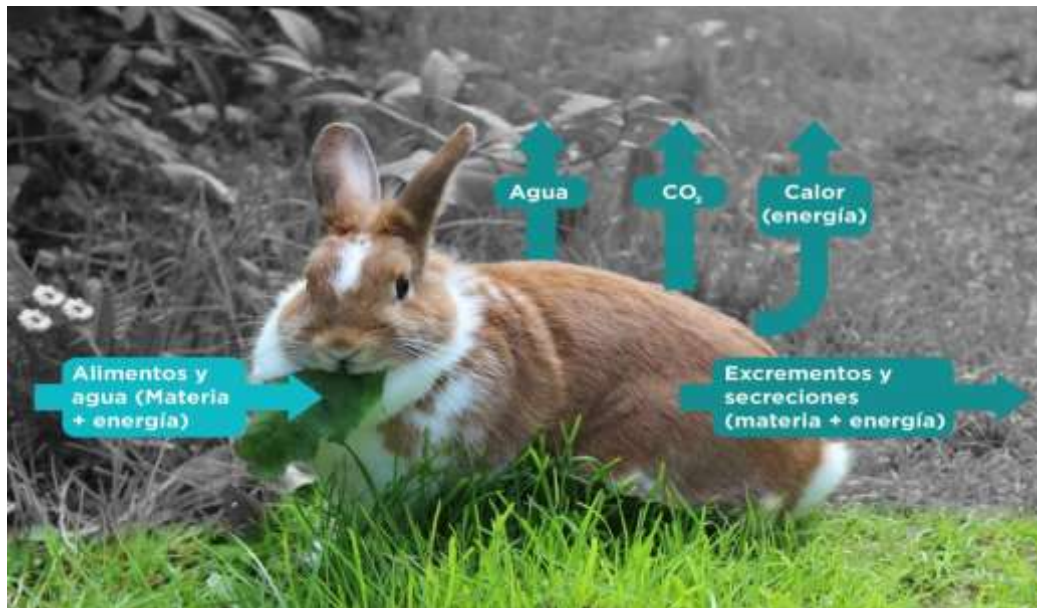


-Otra parte queda almacenada como reserva para otros momentos o para la futura reparación de células dañadas.

-Buena parte de la materia y la energía vuelven al ambiente en los procesos de excreción o sudoración.



Principales funciones que realizan las diferentes células eucariotas en los organismos multicelulares



Los herbívoros se alimentan de vegetales.



Los carnívoros se alimentan de otros animales.



Los omnívoros se alimentan de vegetales y animales.

La función de nutrición

Los seres vivos necesitamos una gran cantidad de **energía** para movernos, respirar o mantener la temperatura corporal. También se necesita **materia** para crecer y mantener todas las células del cuerpo. Esa energía y materia la conseguimos de los alimentos.

Con la función de nutrición los seres vivos obtienen de los alimentos la energía y materia que necesitan.

Según el tipo de nutrición, los seres vivos se pueden clasificar en:

- **Autótrofos.** Son capaces de fabricar su propia materia orgánica (alimento). Las plantas, las algas y algunas bacterias son autótrofos.
- **Heterótrofos.** Necesitan alimentarse de otros seres vivos. Los animales, los protozoos, los hongos y algunas bacterias son heterótrofos.

Procesos implicados en la nutrición

En la nutrición intervienen diferentes partes del ser vivo.

- En los **animales** ocurren los siguientes procesos:
 - **Proceso digestivo.** Consiste en transformar los alimentos que tomamos en sustancias más sencillas que nuestro organismo pueda utilizar. Esas sustancias sencillas se denominan nutrientes. Interviene el **aparato digestivo**.
 - **Proceso respiratorio.** Se toma el oxígeno del medio y se expulsa el dióxido de carbono del organismo. Interviene el **aparato respiratorio**.



Los carroñeros se alimentan de cadáveres de animales.

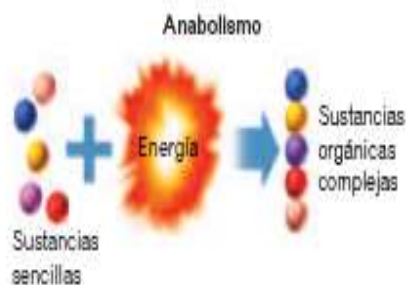
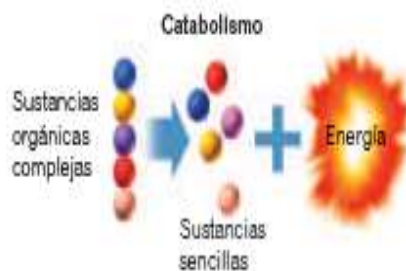


Las plantas son seres vivos autótrofos, capaces de fabricar su propio alimento.

- **Transporte.** El **aparato circulatorio** reparte los nutrientes y el oxígeno a todas las células del organismo. Al mismo tiempo, recoge el dióxido de carbono y las sustancias de desecho que producen las células.
- **Metabolismo.** Los nutrientes y el oxígeno entran en cada célula para fabricar energía y materia.
- **Excreción.** Es la eliminación de todas las sustancias de desecho dañinas para el organismo. Interviene el **aparato excretor**.
- En las **plantas** los procesos de la nutrición son:
 - **Absorción.** Las raíces absorben el agua y las sales minerales.
 - **Fotosíntesis.** Es el proceso en el que el agua, el dióxido de carbono y las sales minerales se transforman en sustancias orgánicas, utilizando la luz del Sol.
 - **Transporte.** Los vasos conductores reparten las sustancias orgánicas por toda la planta.
 - **Metabolismo.** En el interior de cada célula las sustancias orgánicas se transforman en energía y materia propia.
 - **Eliminación.** Las sustancias de desecho se expulsan al exterior.

La nutrición celular

La nutrición celular es el conjunto de procesos mediante los cuales las células obtienen la materia y la energía necesarias para realizar sus funciones vitales.



Mediante la nutrición, la célula:

- Obtiene energía.
- Construye y renueva sus estructuras.
- Consigue sustancias necesarias para crecer.

El **metabolismo** es un proceso químico que se produce dentro de la célula. El metabolismo se divide en:

- **Catabolismo.** En el catabolismo las sustancias orgánicas complejas se transforman en sustancias más pequeñas y simples. En el catabolismo se obtiene energía.
- **Anabolismo.** En el anabolismo, las sustancias pequeñas y sencillas se transforman en sustancias orgánicas complejas utilizando la energía.

-ACTIVIDADES

Cada integrante del grupo debe realizar las actividades en su cuaderno.

1. Luego de leer lo mencionado anteriormente responde las siguientes preguntas.

- ¿Por qué consideramos a los seres vivos como un sistema abierto?
- Para qué utilizan los seres vivos la materia y energía. Mencione los tres fines.
- ¿Cuáles son las funciones vitales de los seres vivos?
- ¿Qué tipos de nutrición existen?
- ¿Qué tipo de nutrición utilizan las plantas? Expliquen brevemente.
- Elaborar un texto con la información que brinda el mapa conceptual de la página 1.

TEMA: FUNCIÓN DE LA NUTRICIÓN

Introducción

Como ya sabes, en las células se llevan a cabo una serie de procesos vitales para los seres vivos. Pero ¿de dónde obtienen las células la materia y la energía que necesitan para poder realizar sus funciones?

Cada día, los seres vivos deben tomar de las medias sustancias orgánicas e inorgánicas, como nutrientes, agua, gases y diversas sales minerales para que todas las células del cuerpo puedan desarrollar sus funciones.

A través del proceso de nutrición, los organismos incorporan los nutrientes necesarios para mantener las estructuras y funciones de cada célula.

Para lograr la nutrición de las células, el ser humano posee un conjunto de sistemas de órganos, cada uno cumple una función específica, hoy conoceremos el SISTEMA DIGESTIVO.

NUTRIENTES Y ALIMENTOS ¿Cuál es la diferencia?

Nutrientes	Alimentos
<p data-bbox="456 1659 842 1794">Son los que aportan la materia de energía necesarias. La materia permite formar nuevas células y reponer las que se mueren.</p> 	<p data-bbox="842 1659 1220 1720">Están constituidos por diferentes nutrientes.</p> 

NUTRIENTES

A continuación, describiremos estas biomoléculas y su importancia para la célula.

Proteínas

Todos los seres vivos tienen en su interior proteínas, y cada una de ellas cumple una función específica. Las proteínas se forman con la unión de pequeñas moléculas llamadas aminoácidos, cadena que recibe el nombre de péptido, y su unión forma un polipéptido. Este grupo de nutrientes se encarga básicamente de formar y renovar las células de nuestro cuerpo. Además, distribuyen el agua contenida, forman enzimas, hormonas y anticuerpos y, en última instancia, proporcionan energía.



■ Proteínas, carne de cerdo y vacuno.

Las enzimas son proteínas producidas por las células, que regulan la rapidez de miles de reacciones químicas celulares. Estas reacciones son fundamentales para todos los fenómenos vitales, tales como la respiración, el crecimiento, la contracción muscular, la conducción nerviosa, la fotosíntesis de las plantas, y la digestión, entre otros.

NUTRIENTES

Hidratos de carbono: el principal combustible

Los hidratos de carbono son compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno, que se dividen de acuerdo a su complejidad en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Los monosacáridos, como lo dice su nombre, están compuestos por una sola molécula de carbohidratos; los disacáridos, en cambio, como la sacarosa o azúcar común, lactosa o azúcar de la leche y maltosa, están configurados por la unión de dos monosacáridos. Los polisacáridos, en cambio, están constituidos por cadenas de monosacáridos, como el almidón y el glucógeno.



■Hidratos de carbono, tallarines, foto Chris 27, Reino Unido, 2009.



■Hidratos de carbono, pan, foto Chris 27, Reino Unido, 2009.

Su principal función es actuar como combustible de reserva energética en la célula. A nivel estructural, los hidratos de carbono forman parte de las membranas celulares vegetales y animales, y también de la pared celular, como es el caso de la celulosa.

NUTRIENTES

Lípidos o grasas

Estos nutrientes son tan poderosos que son capaces de proporcionar más del doble de energía por gramo que los carbohidratos, ya que estos últimos pueden transformarse en grasa y almacenarse.

La función de los lípidos es actuar como reserva de energía y aislante térmico, es decir, pueden regular la temperatura. Pero, a nivel estructural, los lípidos forman parte de la membrana celular, ayudando a controlar el proceso de entrada y salida de materiales en la célula.



■ Lípidos o grasas, QUESOS. <http://abermbe.uortpmu.com/2008/03/06/>

ALIMENTACIÓN

ÓVALO NUTRICIONAL:
Una nueva forma de entender el consumo saludable de los alimentos



¿Qué es la dieta?

Llamamos **dieta** de una persona al conjunto de alimentos que consume habitualmente. Nuestra dieta está formada por una gran variedad de alimentos. Para estar sanos, como veremos, tenemos que consumir alimentos de distintos tipos y, además, en unas proporciones concretas. La dieta siempre tiene que ser sana, pero puede variar mucho en las diferentes personas. De hecho, la dieta de una persona depende de la disponibilidad de alimentos, la cultura y la salud.

- La dieta depende de los **alimentos disponibles**. Por ejemplo, en las zonas costeras suele consumirse mucho pescado y poca carne, mientras que en las zonas de interior es más habitual el consumo de productos cárnicos que el de pescado. No obstante, en la actualidad todos tenemos acceso a una gran variedad de alimentos con independencia de dónde vivimos. Incluso nos llegan alimentos de otros países.
- La dieta depende de la **cultura**. Algunas personas no consumen ciertos alimentos por cuestiones culturales o religiosas; por ejemplo, los musulmanes no consumen carne de cerdo.



La variedad de alimentos que consumimos. ¿Con qué criterios elegimos los alimentos que forman parte de nuestra dieta?

- La dieta depende de la **salud**. Hay personas que necesitan una alimentación especial, para evitar aquellos alimentos que les perjudican. Estas dietas especiales deben seguirse sólo en casos específicos, y siempre bajo un estricto control médico.

Alimentos y sustancias nutritivas

Las personas necesitamos sustancias nutritivas de varios tipos: son las proteínas, las grasas, los hidratos de carbono, las vitaminas y los minerales. Estas sustancias son necesarias para el correcto funcionamiento de nuestro organismo. Necesitamos disponer de todas ellas, en las proporciones adecuadas.

Los alimentos se clasifican en seis grupos, según su riqueza en estas sustancias nutritivas. Algunos de ellos son más ricos en proteínas, otros en grasas, otros en azúcares. Por eso, es importante incluir todo tipo de alimentos en nuestra dieta, de forma que nos proporcionen la cantidad necesaria de cada sustancia nutritiva.

LOS GRUPOS DE ALIMENTOS

GRUPO 1.
Leche, derivados lácteos y huevos. Aportan grasas, proteínas, varias vitaminas y minerales.



GRUPO 2.
Carnes, aves y pescado. Aportan proteínas, pero también contienen grasas.



GRUPO 3.
Mantequilla y aceites. Son ricos en grasas y deben ser consumidos con moderación.



GRUPO 4.
Pan, cereales, patatas, azúcar y legumbres. Aportan hidratos de carbono.



GRUPO 5.
Hortalizas y verduras. Aportan hidratos de carbono y vitaminas.

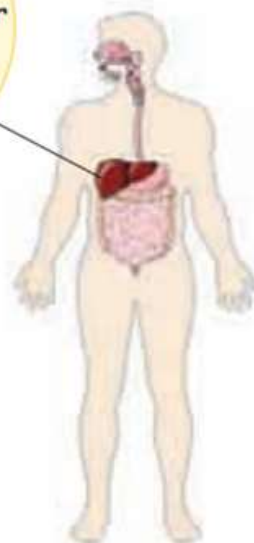


GRUPO 6.
Frutas. Son ricas en hidratos de carbono y vitaminas.



SISTEMA DIGESTIVO

El sistema digestivo se encarga de incorporar los nutrientes contenidos en los alimentos.



El proceso digestivo



DIGESTIÓN HUMANA: Sistema Digestivo

El **sistema digestivo** está formado por un conjunto de órganos de estructura tubular que van desde la boca hasta el ano, llamado **tubo digestivo** y por las **glándulas anexas**. El tubo digestivo, está formado por la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso, el recto y el ano. Las glándulas anexas son: las glándulas salivales, el hígado y el páncreas.

En el sistema digestivo se lleva a cabo el proceso digestivo, quien permite incorporar los alimentos, transformarlos en sustancias útiles para el organismo y eliminar los desechos. Básicamente este proceso cuenta con cuatro etapas fundamentales: la ingestión, la digestión, la absorción y la egestión.

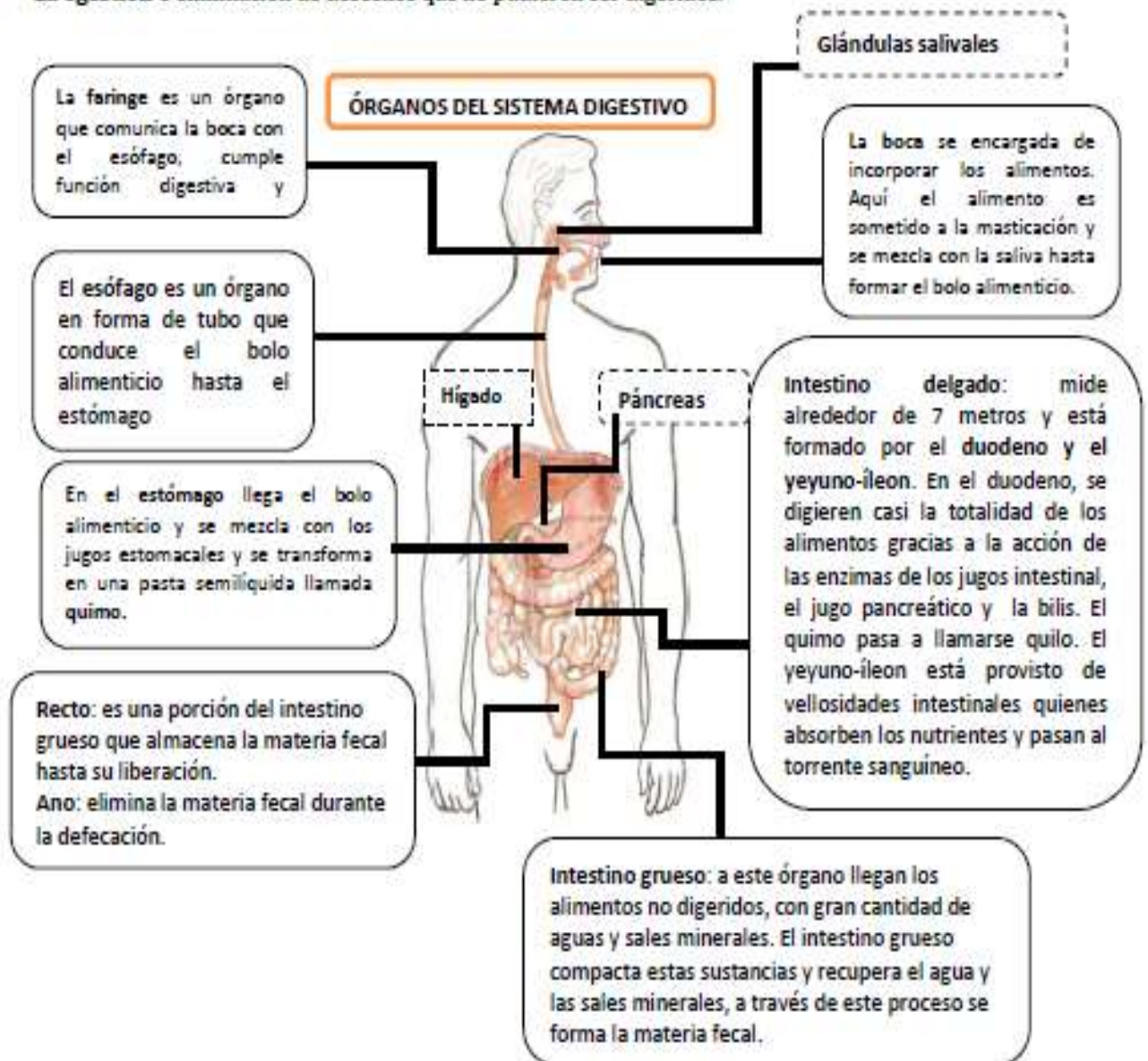
La **ingestión** es la incorporación de los alimentos.

La **digestión** es la transformación de los alimentos hasta obtener unas moléculas sencillas llamadas nutrientes.

La digestión puede ser de dos tipos: la **digestión mecánica** y la **digestión química**. La digestión mecánica es llevada a cabo por los dientes y los movimientos peristálticos de los músculos del esófago, estómago e intestinos. Y la digestión química es realizada por las enzimas de la saliva, el jugo gástrico, el jugo pancreático y el jugo intestinal.

La **absorción**, es el pasaje de los nutrientes hacia la sangre, medio por el cual llegarán a las células del cuerpo.

La **egestión** o eliminación de desechos que no pudieron ser digeridos.



ACTIVIDADES: RESUELVE

1-¿Cómo está formado el sistema digestivo humano? ¿Qué funciones cumple?

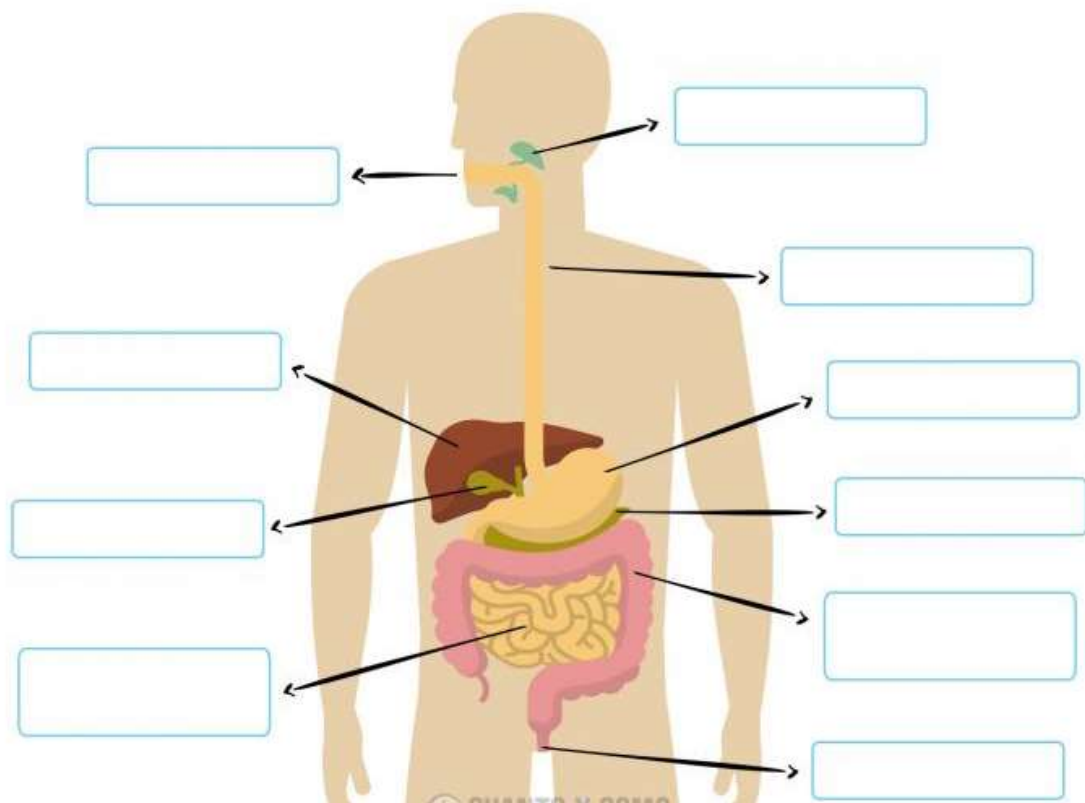
2- En el siguiente cuadro describir las función de los órganos del tubo digestivo:

Órganos	Funciones
Boca	
Faringe	
Esófago	
Estómago	
Intestino delgado	
Intestino grueso	

3- Describir ¿Cuáles son las etapas del proceso digestivo?

4- ¿Qué es la digestión? ¿Cuáles son los tipos de digestión?

5- Completar y pintar el esquema del sistema digestivo.



6) Para pensar: Luego de leer los 10 mensajes, reflexiona sobre ¿Qué mensaje/s no puedes cumplir en tu vida cotidiana?

- A. Mencione las partes del tubo digestivo.
- B. ¿Cuáles son las glándulas que forman parte del sistema digestivo?
- C. ¿Qué es la ingestión y digestión?
- D. ¿Qué es el bolo alimenticio?
- E. A qué se refiere cuando se habla de absorción de nutrientes, ¿dónde ocurre?

7) Mencione las partes del intestino grueso.

TEMA: INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS QUE INTERVIENEN EN LA NUTRICIÓN

Objetivos: Reconocer las partes y funciones de los sistemas que intervienen en la nutrición. Relacionar la función de nutrición y los sistemas que intervienen

Contenidos: Sistema Digestivo, Respiratorio, Circulatorio y Excretor.

Introducción

Mediante la nutrición los seres vivos consiguen la materia y la energía que necesitan para crecer y vivir por medio de:

- La alimentación: los animales, los hongos y numerosos microorganismos se alimentan de otros seres vivos. Las plantas, las algas y algunas bacterias producen su propio alimento.
- La respiración: mediante la respiración, los seres vivos obtenemos la energía de los alimentos que hemos ingerido.
- La eliminación de productos de desecho: los materiales de desecho que se producen deben ser eliminados porque si se acumulan resultan tóxicos para el organismo.

A) Lee atentamente el siguiente texto:

La nutrición es el conjunto de procesos por los cuales el organismo obtiene las diferentes sustancias necesarias para vivir, proporcionándole la energía y los elementos necesarios para las estructuras y el buen funcionamiento del organismo. Este proceso biológico es uno de los más importantes y determinantes para el óptimo funcionamiento y salud de nuestro cuerpo.

Una adecuada alimentación asegura un correcto funcionamiento de los aparatos de la nutrición y, en consecuencia, un correcto estado de salud.

La nutrición es el conjunto de procesos que nos permiten utilizar y transformar las sustancias que necesitamos para mantenernos vivos, aportando los hidratos de carbono necesarios, las grasas, las vitaminas, proteínas y todas aquellas sustancias que requiere el cuerpo.

En el ser humano, no todas las células de las que está compuesto pueden acceder a los nutrientes, ya que éstos forman parte de los alimentos que, a su vez, son mezclas complejas de numerosas sustancias que han de ser transformadas para que el organismo pueda utilizarlas.

De este modo, los seres humanos necesitamos de órganos que, agrupados en aparatos, preparen los nutrientes, los distribuyan a todas las células y que expulsen también los productos de desecho generados en la actividad celular.

Los procesos que intervienen en la nutrición son:

La digestión: El aparato digestivo se encarga de introducir el alimento en el organismo, y transformarlos en nutrientes sencillos utilizables por las células.

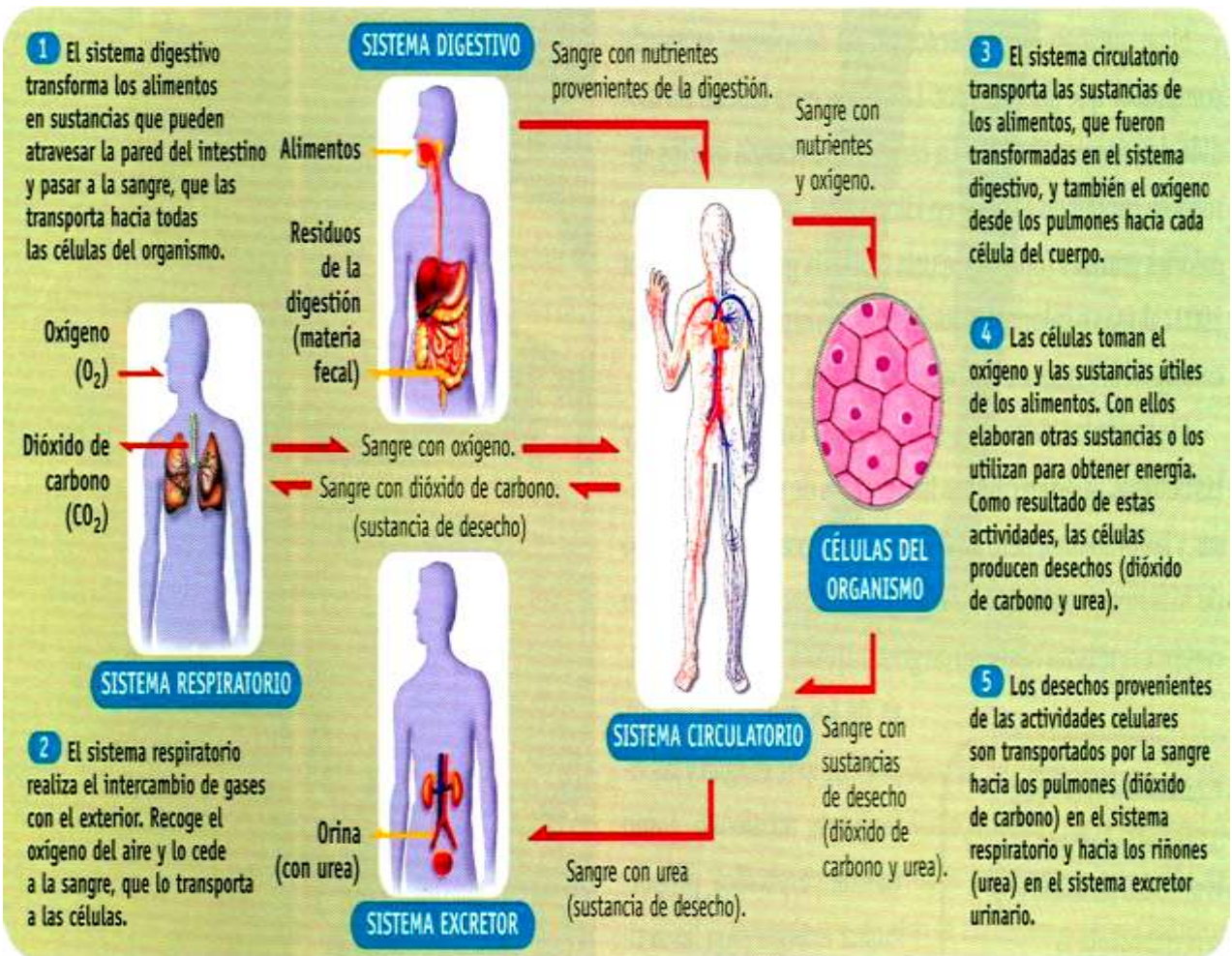
La respiración: El aparato respiratorio se encarga de obtener el oxígeno necesario para las células y eliminar el CO₂ procedente del metabolismo celular.

La circulación: El aparato circulatorio transporta los nutrientes, gases, productos de desecho y otras sustancias, uniendo a todas las células del organismo entre sí.

La excreción: El aparato excretor elimina los productos de desecho procedentes del metabolismo celular, transportados por el aparato circulatorio, filtrando la sangre y expulsándolos a través de la orina.

En el siguiente esquema puedes observar el proceso de nutrición, incluyendo los sistemas intervinientes, las sustancias que son transportadas entre ellos y las que el organismo intercambia con el medio exterior. Sin “perder de vista” el esquema.





Integración funcional de los sistemas que participan en la nutrición

ÓRGANO:	DESCRIPCIÓN:
Intestino delgado.	Vincula el sistema digestivo con el circulatorio es el lugar donde los nutrientes pasan a la sangre.
Pulmones.	Vinculan el sistema respiratorio y el circulatorio, y en ellos se produce el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre el aire y la sangre.
Sistema circulatorio.	Es el único que se relaciona directamente con todas las células del organismo, ya que les aporta los nutrientes y el oxígeno, y retira de ellas los desechos.
Riñones.	Vinculan el sistema urinario con el circulatorio, y permiten que la sangre se deshaga de los desechos acumulados al circular por todo el cuerpo.

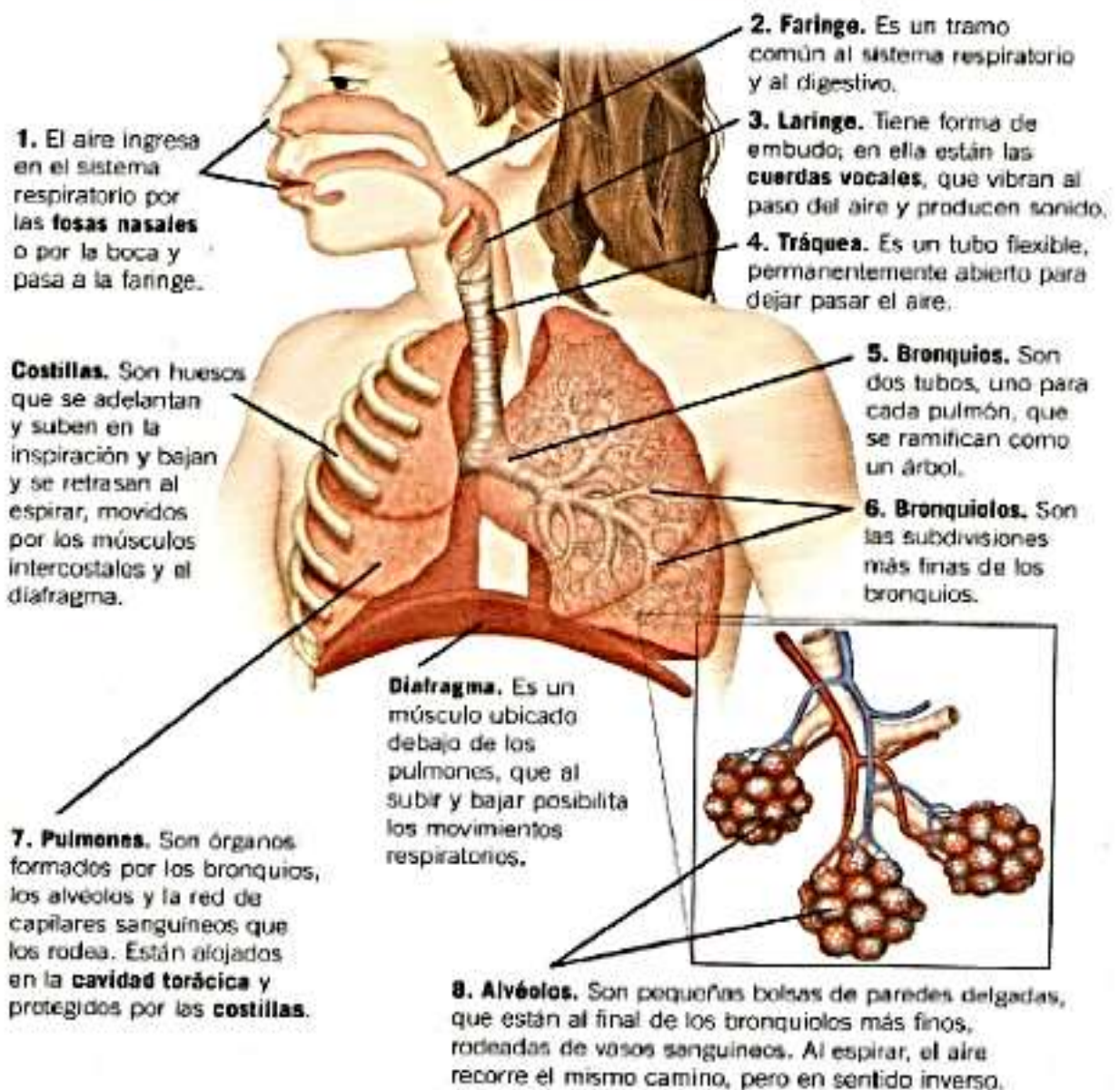
SISTEMA RESPIRATORIO

La incorporación de oxígeno a las células les permite obtener la energía contenida en los compuestos orgánicos, como la glucosa. En este proceso, denominado **respiración celular**, se eliminan dióxido de carbono y agua.

El ingreso de oxígeno a nuestro organismo y la eliminación del dióxido de carbono y el agua en forma de vapor se producen durante la **respiración mecánica**. Este proceso es realizado por el sistema respiratorio, constituido por las vías respiratorias y los pulmones, que se hallan dentro de la caja torácica.

La respiración mecánica consta de dos fases: la **inspiración**, o ingreso del aire, y la **espiración**, o expulsión del aire con dióxido de carbono y gases no utilizados por el organismo.

Recorrido del aire en el sistema respiratorio



SISTEMA CIRCULATORIO

La sangre circula en forma ininterrumpida por todo el organismo. En su circulación transporta los nutrientes absorbidos en el proceso digestivo y el oxígeno incorporado en la respiración. También transporta los desechos hacia los órganos que se encargarán de eliminarlos.

El sistema circulatorio tiene la siguiente conformación:

La sangre. Está compuesta por una parte líquida, el **plasma**, y por células sanguíneas: los **glóbulos rojos** (responsables del color de la sangre), los **glóbulos blancos** y las **plaquetas**.



Glóbulos rojos o *eritrocitos*.



Glóbulos blancos o *leucocitos*.

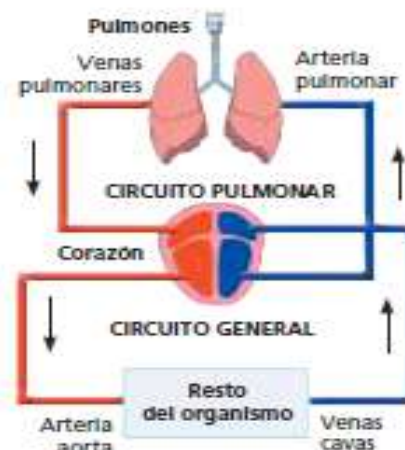
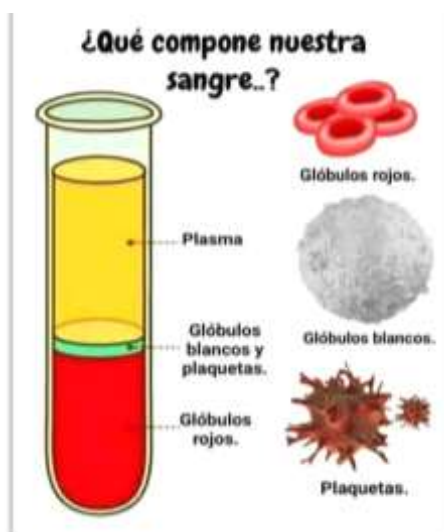


Plaquetas.

El corazón. Se halla situado en la parte central-anterior del tórax, ligeramente desplazado hacia la izquierda. Gracias a sus latidos, la sangre es impulsada por todo el cuerpo. Sus paredes son de un tejido muscular llamado *miocardio*, y está dividido en cuatro cavidades comunicadas entre sí: las superiores se llaman *aurículas*, y las inferiores, *ventrículos*. Durante el latido, la parte derecha y la izquierda del corazón funcionan como dos bombas independientes, pero sincronizadas.

Los vasos sanguíneos. Son los tubos por los cuales circula la sangre. Hay tres tipos de vasos sanguíneos:

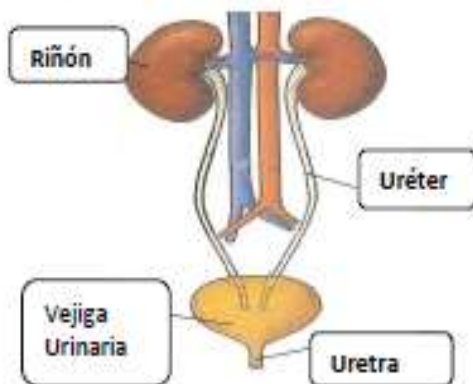
- Las **arterias** transportan la sangre desde el corazón hacia el resto del cuerpo.
- Las **venas** transportan la sangre desde todos los órganos hacia el corazón.
- Los **capilares**, vasos de pequeño diámetro y paredes muy delgadas, conectan las arterias con las venas en cada lugar del cuerpo. Las delgadas paredes de los capilares son permeables y permiten el intercambio de sustancias entre la sangre que circula en su interior y las células vecinas.



La circulación en el ser humano. En color rojo se representa la sangre rica en oxígeno. En color azul, la sangre rica en dióxido de carbono.

SISTEMA URINARIO

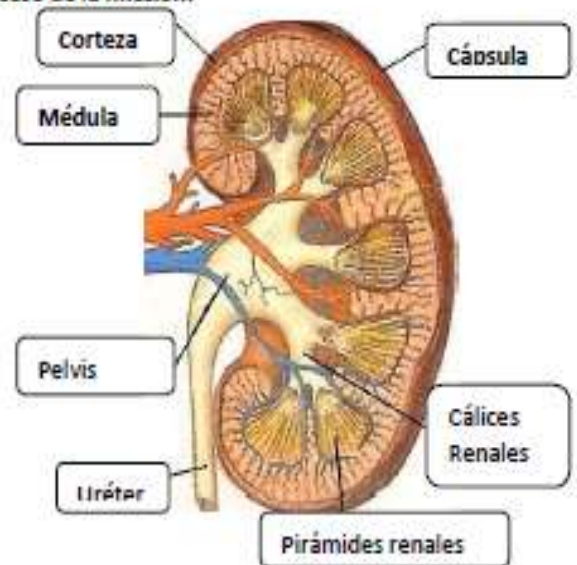
Continuamente las células del cuerpo producen sustancias de desechos que deben ser eliminadas, para lo cual, hay diversos órganos que se especializan en excretar sustancias de desechos, como la piel, los pulmones, el ano y los riñones.



El sistema urinario es el encargado de filtrar las sustancias de desecho de la sangre y formar la orina. Este sistema está formado por dos órganos glandulares, los riñones, quienes se encargan de filtrar la sangre y retener las sustancias de desecho, como la urea, algunas sales minerales y agua, que si acumulan en el cuerpo pueden producir daños muy graves. Se forma así la orina, que los uréteres la conducen hasta la vejiga urinaria, donde se almacena por un tiempo. Finalmente, es eliminada a través de la uretra, durante el proceso de la micción.

¿Cómo está formado el riñón?

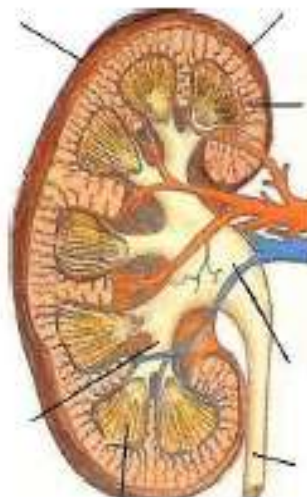
Cada riñón está envuelto por una capa muy resistente llamada cápsula renal. En el interior, se distinguen tres zonas: la corteza de color marrón oscuro y aspecto granuloso; la médula renal donde se encuentran las pirámides renales y la pelvis renal, una cavidad donde desembocan los cálices renales. La pelvis renal se continúa con los uréteres. Los riñones cuentan con unas estructuras muy pequeñas llamadas nefrones, quienes se encargan de filtrar las impurezas de la sangre y forman la orina. La orina está constituida básicamente por agua, sales minerales y urea, y se forma a través de tres procesos: filtración, reabsorción y eliminación.



ACTIVIDADES:

FECHA: / /

- 1- ¿Cómo está formado el sistema urinario? ¿Qué funciones desempeña este sistema?
- 2- Describir la estructura y función del riñón.
- 3- ¿Cómo está constituida la orina? ¿Cuáles son los procesos que intervienen en la formación de la orina?
- 4- Completar el esquema del riñón.



ACTIVIDADES:

B) Responde a las preguntas que lo continúan:

- 1-¿Cuáles son los sistemas de órganos que intervienen en el proceso de la nutrición?
- 2-¿Qué sustancias del medio exterior se incorporan al organismo? ¿A través de qué sistemas ingresan en él?
- 3-¿Qué Sustancias elimina al organismo al medio exterior? ¿A través de qué sistemas lo hace?
- 4-¿Por qué el organismo debe eliminar sustancias?
- 5-¿Serán diferentes la composición del aire inspirado y la del aire espirado? ¿Por qué?
- 6-¿Cuál de los sistemas intervinientes en la nutrición está en relación directa con los demás? ¿Qué pasaría con el funcionamiento del cuerpo si ese sistema se aísla del resto?
- 7-¿Qué sustancia transporta el sistema circulatorio hacia y desde las células?
- 8-¿Cuáles son los gases que transporta la sangre desde y hacia el sistema respiratorio, a través de la circulación?
- 9-¿Cuál es la composición de la sangre? ¿Qué funciones cumple la sangre?
- 10-Explique ¿Qué funciones cumplen las arterias, venas y capilares sanguíneos?

C) Ahora que ya quedo todo muy claro!!! Completa el siguiente párrafo para darle sentido, con las palabras que se encuentran a continuación:

ESTÓMAGO-DESCOMPONE-CÉLULAS-INGESTIÓN-SANGRE-EGESTIÓN-NUTIRENTES

El aparato digestivo los alimentos hasta convertirlos en moléculas de pequeño tamaño, capaces de ser absorbidas por las..... . Se distinguen varias etapas en este proceso: la que se realiza en la boca, el transporte del alimento hacia el....., la digestión de los alimentos hasta convertirlos en absorbibles, la absorción del nutrientes a lay su distribución por todas las células y la.....de los restos no asimilados.

D) Repasa colocando Verdadero (V) o Falso (F):

*El sistema circulatorio sólo se ocupa del transporte de nutrientes hacia todas las células ____

*Las sustancias de desecho son eliminadas del cuerpo por el sistema respiratorio, excretor y digestivo ____

*El sistema excretor interactúa directamente con todos los demás sistemas que participan en la nutrición ____

*La materia fecal y la orina son los únicos desechos que se producen en la nutrición ____

*Los nutrientes y el oxígeno son los elementos que requiere el organismo para funcionar correctamente ____

ACTIVIDADES:

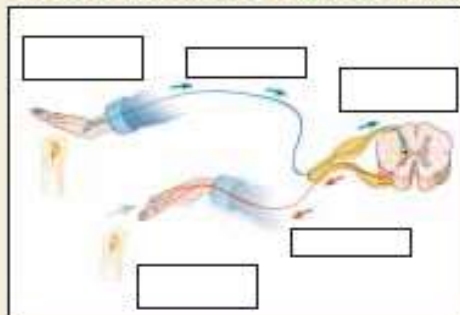
Recordar

1. Explica cuáles son los cuatro aparatos encargados de la nutrición, y cuál es la función que desempeña cada uno de ellos.
2. Completa el cuadro.

	¿En qué consiste?	¿Dónde se realiza?
Digestión		
Absorción		
Formación de heces		

1. **Copia y completa el resumen del tema.**
 Como el resto de los seres vivos, el ser humano realiza las tres funciones vitales: _____, _____ y _____.
 Todas estas funciones están controladas por dos sistemas de coordinación: el sistema _____ y el _____.
 La locomoción se realiza mediante la cooperación de dos sistemas de nuestro cuerpo: el _____ y la _____.
 La nutrición requiere el concurso de cuatro aparatos: _____, _____, _____ y _____.
 En la reproducción intervienen los _____. En ellos se producen las células sexuales: _____ y _____.

2. **Rotula el siguiente esquema de una respuesta refleja controlada por la médula espinal.**



3. **Indica los aparatos y sistemas que intervienen en cada una de las funciones vitales y qué es lo que hace cada uno de ellos.**

Nutrición	Reproducción	Relación

4. **Piensa y responde.**
 - ¿Qué músculos son los que podemos controlar voluntariamente? ¿Podemos controlar conscientemente los músculos del tubo digestivo?
 - ¿Qué otras funciones de nuestro cuerpo se controlan por el sistema nervioso, de forma inconsciente? ¿Por qué es imprescindible que sea así?

Comprender

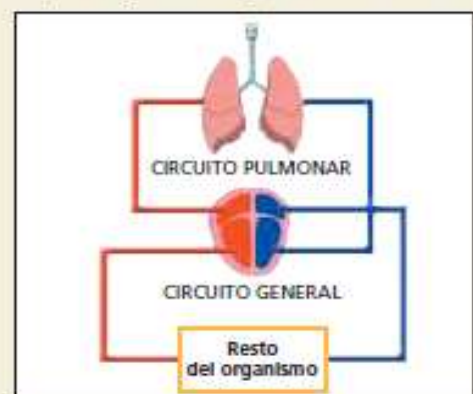
3. **Explica:**
 - ¿Cuáles son los movimientos respiratorios? ¿Qué sucede en cada uno de ellos?
 - ¿Por qué es necesaria la existencia de un aparato circulatorio en los seres complejos, como el ser humano?
 - ¿Por qué es necesario el aparato excretor? ¿Qué sucedería si no existiese?
4. **Haz un resumen de la función de nutrición en el ser humano, indicando las sustancias que entran y las que salen de nuestro organismo.**

1. **Interpretar y representar procesos.**
 Completa el siguiente cuadro sobre el procesamiento de los alimentos en los distintos órganos del tubo digestivo.

Órganos	¿Qué sucede?	Sustancias que intervienen
Boca		Saliva
Estómago		
Tramo Inicial del Intestino delgado		
Intestino delgado		
Intestino grueso		

A continuación representa el proceso en un esquema, de forma que quede claro el recorrido del alimento y lo que sucede en cada uno de los órganos.

2. **Construir esquemas funcionales.**
 Copia el siguiente dibujo en tu cuaderno.



- En el dibujo que has realizado, escribe todos los rótulos que sean necesarios para que se pueda comprender.
- Dibuja las flechas que indican el recorrido de la sangre, en todos los casos.
- Razona y explica: ¿Por qué se indica en el dibujo que existe un doble circuito en la circulación de la sangre, con un circuito pulmonar y otro general?
- Si definiéramos las arterias como los vasos que llevan sangre cargada de oxígeno, ¿sería una definición correcta? ¿Por qué?

Test de responsabilidad

Claves de la salud

En nuestra vida cotidiana tenemos que incorporar una serie de hábitos que son fundamentales para tener un buen estado de salud. Estos hábitos son, en resumen, los siguientes:

- Tener **una dieta saludable**. Como sabes, la dieta sana es aquella que es completa y equilibrada, y nos permite conseguir todas las sustancias que necesitamos para que nuestro cuerpo realice correctamente todas sus funciones.
- Realizar ejercicio físico. El ejercicio, realizado de forma habitual, mantiene en buen estado nuestro aparato locomotor y beneficia al resto de nuestros sistemas y aparatos.
- Observar una correcta higiene corporal. Es necesario mantener limpio nuestro cuerpo mediante las duchas o baños diarios, y realizar correctamente la limpieza de la dentadura después de cada comida.
- Evitar las sustancias nocivas, como el alcohol, el tabaco y las drogas. Los trastornos que ocasionan en nuestro organismo son muy importantes y pueden deteriorar gravemente nuestra salud.
- Por último, acudir al médico para las revisiones periódicas oportunas y en caso de enfermedad. Hay que evitar siempre automedicarse. Tomar medicamentos sin consejo médico es peligroso.



Evalúa tu comportamiento y tus hábitos en relación con la salud y responde.

- ¿Cómo es tu dieta? ¿Crees que reúne las condiciones necesarias para ser saludable?
- ¿Realizas ejercicio físico con frecuencia? ¿Qué deportes practicas? ¿Cómo crees que te ayudan a estar sano?
- ¿Consideras que eres una persona que observa los hábitos de salud, o crees que deberías modificar algo en tu comportamiento?

Mapa del tema

Copia y completa el mapa de la unidad.



ACTIVIDADES: Resuelve

- 1- ¿Cómo está formado el sistema respiratorio? ¿Qué funciones cumple?
- 2- Describir ¿Qué funciones cumplen las fosas nasales, la laringe y los pulmones?

i Arrastra a su lugar las partes del aparato respiratorio.

tráquea bronquiolo bronquios fosa nasal

faringe pulmón alvéolo pulmonar laringe

The diagram shows a human torso with the respiratory system highlighted. Red lines connect eight empty orange boxes to specific parts of the system: four on the left and four on the right. A circular inset provides a magnified view of the alveoli. The labels at the top are: tráquea, bronquiolo, bronquios, fosa nasal, faringe, pulmón, alvéolo pulmonar, and laringe.