

**Estimado Alumno:**

Has iniciado una nueva etapa de tu vida. El ingreso al nivel superior y en particular a la carrera que has elegido, constituye un nuevo desafío y un hecho relevante y significativo para tu futuro, como profesional. Por ello, este cuadernillo está pensado para vos, pretende brindarte la posibilidad de rever y profundizar tus conocimientos.

**¿Cuál será tu compromiso?**

Podrás estudiar dedicándole a cada tema el tiempo y la intensidad que consideres necesario. Esto te compromete a cumplir un papel muy activo porque es un proceso de auto aprendizaje.

Esta propuesta no intenta, sustituir a ningún libro, pero sí inducirte a analizar los conceptos básicos que te permitirán profundizar e integrar tus conocimientos.

**Algunas claves para estudiar:**

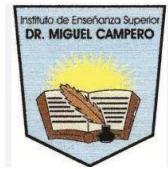
- La organización del tiempo es la clave del éxito, así cada uno asume su propia responsabilidad.
- Tomar notas al leer, construir tus propias síntesis, gráficos, cuadros sinópticos, esquemas conceptuales, apuntes, láminas, fotos etc., son claves en el aprendizaje.

**¡ADELANTE CON EL DESAFÍO Y MUCHAS FELICITACIONES POR LA  
CARRERA QUE ELEGISTE!**

## PRINCIPIOS BIOLÓGICOS QUE RIGEN LA VIDA

Estos principios han sido postulados sobre la base de trabajos científicos experimentales y observaciones que permitieron emitir las leyes o teorías de la biología; se trata entonces de **generalizaciones que atañen a todos los organismos vivientes y constituyen los paradigmas que guían el trabajo de los científicos en esta disciplina.**

- 1. Principio de Organización:** Todos los seres vivos presentan un patrón definido y repetitivo de organización.
- 2. Principio de la Teoría Celular:** Todos los seres vivos están formados por células.
- 3. Principio de la Energética:** Todos los organismos requieren de energía para cumplir sus funciones vitales.
- 4. Principio de la Herencia:** Todas las características de los seres vivos se transmiten de los padres a hijos.
- 5. Principio de la Diversidad:** En todo nuestro planeta existe una gran variedad de seres vivos.
- 6. Principio de la Reproducción y Desarrollo:** Todos los seres vivos tienen la capacidad de dejar descendencia, y desarrollarse a través del aumento y diferenciación de sus células.
- 7. Principio de la Homeostasis:** Todos los seres vivos tienden a mantener su medio interno constante.
- 8. Principio de Integración y Control:** Todos los seres vivos funcionan coordinadamente y responden a cambios en el medio externo y el interno.

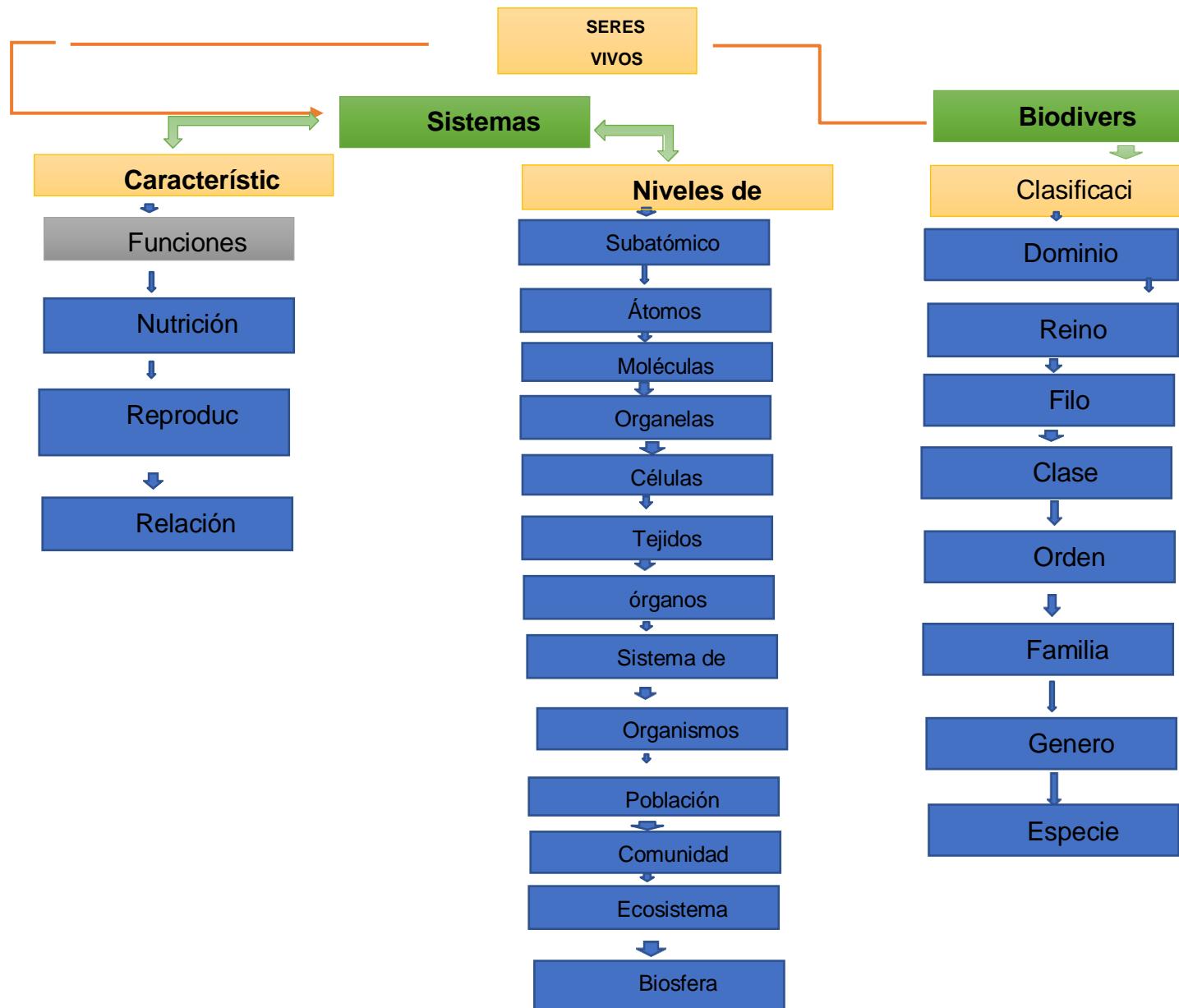


**9. Principio de la Ecología:** Los organismos interaccionan unos con otros y con su ambiente físico.

**10. Principio de la Evolución Biológica:** Todos los seres vivos comparten antecesores comunes en el pasado distante y presentan variabilidad genética sobre la cual actúa la selección natural.

## SERES VIVOS: UNIDAD Y DIVERSIDAD

Los seres vivos somos muy diferentes, sin embargo, todos nos parecemos en algo: Nos nutrimos, somos capaces de reproducirnos, nos relacionamos con nuestro ambiente y estamos formados por células.



## CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS

¿Qué es la vida? No es fácil definir la vida, desde el punto de vista biológico, se considera seres con vida aquellos que cumplen un ciclo en la naturaleza, (nacer, crecer, desarrollarse y morir).

Por otro lado, recordemos que todo ser vivo tiene una organización específica y compleja, y que no está presente en la materia inerte, a pesar que comparten los mismos elementos químicos.

Los seres vivos responden a ciertas características, que le son propias:

- **Metabolismo**
- **Estructura**
- **Reproducción**
- **Regulación**
- **Adaptación.**
- **Movimiento**
- **Crecimiento.**

### **Metabolismo:**

**“Es el conjunto de reacciones químicas que se cumplen en un organismo”.**

Para que este proceso se produzca se necesita de energía y los organismos vivientes toman esta energía de diferentes formas así los vegetales, dependen de la energía solar, mientras que los animales de la energía química ya almacenada.

Este proceso se lleva a cabo mediante dos etapas: **Catabolismo y**

**Anabolismo**, ambos procesos se suceden uno al otro y no pueden existir separados ya que para formar una sustancia compleja (**anabolismo**), se requiere de la energía aportada por la degradación de otra sustancia (**catabolismo**). Esta energía es almacenada en **un intermediario energético llamado ATP (adenosintrifosfato o trifosfato de adenosin)**

**El catabolismo es un proceso exergónico: libera energía.**

- **El anabolismo es un proceso endergónico: requiere energía. Veamos ejemplos:**

**Aminoácido + aminoácido  $\Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$  proteína**

Proceso metabólico: **Biosíntesis o Anabolismo**

**Proteína  $\Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$  aminoácido + aminoácido**

Proceso metabólico: **Degradación o Catabolismo.**

#### **Estructura:**

Cada individuo u organismo es identificable, por presentar una organización específica. Cada organismo está constituido por una unidad básica, estructural y funcional: **la célula**, que también presenta una organización específica en relación a la función que debe realizar.

#### **Reproducción:**

Es la capacidad que tienen los organismos vivos de originar otros con características similares al que le dio origen, asegurando la continuidad de su especie; la célula presenta dos formas básicas de reproducción o división celular: mitosis y meiosis. Mientras que los organismos vivos pueden reproducirse en dos formas: **sexual y asexual**.

#### **Reproducción sexual:**

Intervienen dos sexos, a través de sus gametas, espermatozoides en el hombre y óvulo en la mujer, las que se originan a través de la meiosis, este tipo permite una mayor variabilidad genética.

### **Reproducción Asexual:**

No hay cruce de individuos, un solo organismo origina seres que serán idénticos a sus progenitores, este tipo de reproducción es común en algunos organismos animales unicelulares (protozoos) y en los vegetales.

### **Autorregulación u Homeostasis**

Los organismos han desarrollado sus propios mecanismos autor reguladores de control necesario para que todos los procesos biológicos funcionen eficazmente. Estos mecanismos deben funcionar no solo dentro de las células sino también entre las células que componen un organismo multicelular.

También sirven para integrar los organismos y su ambiente.

La tendencia de los organismos a mantener su medio interno constante se denomina **homeostasis** y los procesos involucrados son llamados **mecanismos homeostáticos**.

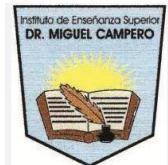
**La homeostasis** es entonces una autorregulación que se basa en mecanismos enzimáticos, hormonales y nerviosos.

Los mecanismos homeostáticos son procesos de **retroalimentación**, donde entre dos actividades hay una influencia reciproca.

Cuando ambas actividades se estimulan recíprocamente y en la misma dirección hablamos de **Retroalimentación positiva**, ej. la eyección de la leche en la glándula mamaria.

Si ambas actividades se regulan recíprocamente pero en sentido inverso hablamos de **Retroalimentación negativa**, ej. la regulación de las hormonas producidas por la hipófisis y la tiroides.

### **Adaptación:**



Es la característica que poseen los seres vivos de ajustarse a las condiciones del medio que les rodea. Este proceso se basa en la variabilidad genética y la selección natural que son los motores de la evolución de los seres vivos sobre la tierra.

**Movimiento:**

Es la capacidad de desplazamiento o de locomoción que tienen los seres vivos animales, a través de estructuras adaptadas para tal fin (patas, alas, aletas, etc.)

Los organismos vegetales no poseen medios para desplazarse, pero sí movimiento, por ej. Mueven sus hojas o tallos para **obtener mejor iluminación o sus raíces en busca del agua, etc.**

**Crecimiento:**

Es la capacidad que tiene la materia viva de desarrollarse, asimilando materia orgánica en un todo armónico.

## QUÍMICA DE LA VIDA

"Uno de los principios fundamentales de la biología es que los seres vivos obedecen a las leyes de la física y la química. Los organismos están constituidos por los mismos componentes químicos -átomos y moléculas- que las cosas inanimadas. Esto no significa, sin embargo, que los organismos sean "solamente" los átomos y moléculas de los cuales están compuestos; hay diferencias reconocibles entre los sistemas vivos y los no vivos".

### Átomos y moléculas

La materia, incluso la que constituye los organismos más complejos, está constituida por combinaciones de elementos. En la Tierra, existen unos 92 elementos. Muchos son conocidos, como el carbono, que se encuentra en forma pura en el diamante y en el grafito; el oxígeno, abundante en el aire que respiramos; el calcio, que utilizan muchos organismos para construir conchas, cáscaras de huevo, huesos y dientes, y el hierro, que es el metal responsable del color rojo de nuestra sangre.

La partícula más pequeña de un elemento es el átomo. Los átomos, a su vez, están constituidos por partículas más pequeñas: protones, neutrones y electrones. En la actualidad, los físicos explican la estructura del átomo por medio del modelo orbital. Los átomos son las piezas fundamentales de toda la materia viva y no viva. Aún así, son muy pequeños y mayormente vacíos. Los electrones se mueven alrededor del núcleo a una gran velocidad -una fracción de la velocidad de la luz- siendo la distancia entre el electrón y el núcleo, en promedio, unas 1.000 veces el diámetro del núcleo. En un átomo, existe una íntima relación entre los electrones y la energía. En un modelo simplificado, la distancia de un electrón al núcleo está determinada por la cantidad de energía potencial -o "energía de posición"- que posee el electrón.

Las partículas formadas por dos o más átomos se conocen como moléculas, y dichos átomos se mantienen juntos por medio de enlaces químicos. Dos tipos comunes son los enlaces iónicos y los enlaces covalentes.

Las reacciones químicas involucran el intercambio de



Los átomos están constituidos por protones, neutrones y electrones.



Los electrones tienen diferentes cantidades de energía de acuerdo a su ubicación con respecto al núcleo y, a su vez, su número y distribución determina el comportamiento químico de un átomo.

electrones entre los átomos y pueden representarse con ecuaciones químicas. Tres tipos generales de reacciones químicas son:

1. la combinación de dos o más sustancias para formar una sustancia diferente.
2. la disociación de una sustancia en dos o más.
3. el intercambio de átomos entre dos o más sustancias.

Las sustancias formadas por átomos de dos o más elementos diferentes, en proporciones definidas y constantes, se conocen como compuestos químicos. Los seres vivos están constituidos por los mismos componentes químicos y físicos que las cosas sin vida, y obedecen a las mismas leyes físicas y químicas. Seis elementos (C, H, N, O, P y S) constituyen el 99% de toda la materia viva. Los átomos de estos elementos son pequeños y forman enlaces covalentes estables y fuertes. Con excepción del hidrógeno, todos pueden formar enlaces covalentes con dos o más átomos, dando lugar a las moléculas complejas que caracterizan a los sistemas vivos.

### **Moléculas Orgánicas**

Las moléculas orgánicas son compuestos químicos que contienen carbono en su estructura y están asociados principalmente con los seres vivos. Aunque el carbono es el elemento principal, también pueden contener hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y otros elementos. Estas moléculas son fundamentales para la vida y forman la base de los compuestos orgánicos que se encuentran en los organismos vivos.

#### **Principales Características de las Moléculas Orgánicas:**

- Carbono como Elemento Principal: Las moléculas orgánicas siempre contienen carbono. Este elemento tiene la capacidad única de formar enlaces fuertes y estables con otros átomos de carbono y diferentes elementos, dando lugar a una diversidad de estructuras moleculares.
- Enlaces Covalentes: Las moléculas orgánicas suelen formar enlaces covalentes, donde los átomos comparten electrones. Esto confiere estabilidad a la molécula y determina su forma tridimensional.
- Diversidad Estructural: Debido a la capacidad del carbono para formar enlaces sencillos, dobles o triples y para unirse consigo mismo, las moléculas orgánicas exhiben una increíble diversidad estructural. Pueden formar cadenas lineales, ramificadas o anillos.
- Hidrocarburos: Las moléculas orgánicas pueden contener cadenas de carbono e hidrógeno, conocidas como hidrocarburos. Estos pueden ser saturados (con enlaces simples) o insaturados (con enlaces dobles o triples).

- Funciones Químicas: Las moléculas orgánicas pueden tener diferentes funciones químicas, como alcoholes, ácidos carboxílicos, aminas, ésteres, entre otras. Cada función química confiere propiedades y roles específicos a la molécula.
- Importancia Biológica: Las moléculas orgánicas son esenciales para la vida. Los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, todos compuestos orgánicos, desempeñan funciones críticas en la estructura celular, el metabolismo y la información genética.

### **Moléculas orgánicas de importancia biológica**

#### **Lípidos**

Los lípidos son moléculas orgánicas que incluyen grasas, aceites, fosfolípidos y esteroides. Cumplen funciones clave como reserva de energía, componentes estructurales de las membranas celulares, y actúan como mensajeros químicos.

#### **Tipos de Lípidos:**

- Los triglicéridos son la forma principal de almacenamiento de grasa. Los fosfolípidos forman bicapas en las membranas celulares. Los esteroides, como el colesterol, son precursores de hormonas.

- Ácidos Grasos:

Son componentes esenciales de los lípidos. Los ácidos grasos saturados tienen enlaces simples, mientras que los insaturados tienen enlaces dobles o triples. La longitud y la saturación afectan sus propiedades.

**Importancia Biológica:**

Los lípidos desempeñan un papel crucial en la regulación del metabolismo, el transporte de vitaminas liposolubles, y actúan como aislantes térmicos en los organismos.

**Carbohidratos:**

Los carbohidratos son compuestos orgánicos que incluyen azúcares, almidones y fibras. Se clasifican en monosacáridos (glucosa, fructosa), disacáridos (sacarosa, lactosa) y polisacáridos (almidón, celulosa).

**Funciones Biológicas:**

Son la principal fuente de energía para las células. Los carbohidratos estructurales forman la pared celular en las plantas, mientras que los de almacenamiento almacenan energía en forma de glucógeno en animales y almidón en plantas.

- **Glucólisis y Respiración Celular:**

La glucólisis es la vía metabólica donde se descompone la glucosa para obtener energía. Durante la respiración celular, la glucosa se descompone completamente para generar ATP.

- **Fibra Dietética:**

La fibra, un tipo de carbohidrato no digerible, es esencial para la salud digestiva. Ayuda en la prevención de enfermedades como la diabetes y mejora la saciedad.

**Proteínas:**

Las proteínas son macromoléculas formadas por cadenas de aminoácidos. Cumplen diversas funciones, como catalizar reacciones químicas (enzimas), actuar como transportadores (hemoglobina), y proporcionar estructura y soporte (colágeno).

**Estructura de Aminoácidos:**

Hay 20 aminoácidos diferentes que componen las proteínas. La secuencia específica de estos aminoácidos determina la estructura y función de cada proteína.

**Estructura Terciaria y Cuaternaria:**

La estructura terciaria se refiere a la disposición tridimensional de una cadena de aminoácidos, mientras que la estructura cuaternaria implica la interacción de varias cadenas de aminoácidos.

**Desnaturalización:**

Las proteínas pueden desnaturalizarse debido a cambios en el pH, temperatura o exposición a sustancias químicas. Esto altera su estructura y función.

**Ácidos Nucleicos:**

El ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico) son ácidos nucleicos. El ADN almacena información genética, mientras que el ARN actúa en la síntesis de proteínas y otros procesos celulares.

**Estructura del ADN:**

El ADN tiene una estructura de doble hélice formada por dos cadenas complementarias de nucleótidos. Cada nucleótido consiste en un azúcar (desoxirribosa), un grupo fosfato y una base nitrogenada (adenina, timina, citosina, guanina).

**ARN y Síntesis de Proteínas:**

El ARN se utiliza como una copia de la información genética del ADN para guiar la síntesis de proteínas en un proceso llamado transcripción y traducción.

**Mutaciones Genéticas:**

Las mutaciones, cambios en la secuencia del ADN, pueden tener efectos variados, desde insignificantes hasta potencialmente perjudiciales. Pueden ser la base de la variabilidad genética y la evolución

**Actividades**

1. A. Ubica en la columna correspondiente a las siguientes sustancias: glucosa, ácidos grasos, fosfolípidos, ARNm, ADN, colesterol, hemoglobina, celulosa, ARNt, almidón, ARNr, sacarosa, enzimas, caroteno, ADN polimerasa, glucógeno.

Hidratos de carbono	Lípidos	Proteínas	Ácidos nucleicos

2. Completa el siguiente cuadro indicando las diferencias entre ADN y ARN.

Características	ADN	ARN
Estructura		
Función		
Azúcar		
Bases nitrogenadas		
Ubicación		

3. Leer el material adjunto para responder el siguiente cuestionario de opción múltiple

- ¿Cuál es la función principal de los lípidos en los organismos?
  - Transporte de oxígeno.
  - Reserva de energía y componente estructural de membranas.
  - Catálisis de reacciones químicas.
  - Almacenamiento de información genética.
- ¿Cuál es el principal propósito de los carbohidratos en las células?
  - Actúan como enzimas catalizadoras.
  - Almacenan y proporcionan energía.

- c) Son componentes estructurales de las células.
- d) Almacenan información genética.

- ¿Qué determina la función de una proteína?
  - a) Su longitud total.
  - b) La secuencia específica de aminoácidos.
  - c) El número de enlaces covalentes.
  - d) La cantidad de carbohidratos asociados.

- ¿Cuál es la función principal del ARN en la célula?
  - a) Almacenar información genética a largo plazo.
  - b) Servir como molde para la síntesis de proteínas.
  - c) Proporcionar soporte estructural.

- ¿Cuál es la unidad básica que compone las cadenas de ADN?
  - a) Nucleótido.
  - b) Aminoácido.
  - c) Monosacárido.
  - d) Ácido graso.

### **UN VIAJE POR LA CELULA**

Nosotros los seres humanos, somos organismos multicelulares. Sin embargo, nuestro primer instante de vida fue unicelular. La interacción exitosa entre un óvulo y un espermatozoide marcó una línea divisoria entre la vida y la muerte.

Esa célula primera, "totipotente"-la célula huevo o cigoto- nos recuerda en parte, nuestra propia historia evolutiva.

Un organismo en sí mismo y la unidad anatómica y funcional de todos los seres vivos, es un asombroso universo no igualado por la más sofisticada maquinaria que haya podido construir la mente humana.

*Dra. María A. Berra. (UNC)-1993.*

Hasta hace relativamente poco tiempo (300 años), la ciencia no se basaba en la observación, pero se sabía que el hombre (Aristóteles) estaba formado por partes pequeñas que componían un todo, pero no se conocían debido a la falta de avances técnicos y al marco filosófico.

El descubrimiento del microscopio hizo posible conocer los mundos de dimensiones ínfimas, entre ellos la célula, base de la vida. Se establecían así las bases de las modernas ciencias biológicas, que hasta bien entrada la edad moderna se habían fundado en las observaciones directas. Los microscopios son aparatos que, en virtud de las leyes de formación de imágenes ópticas, permiten la observación de pequeños detalles de una muestra dada que a simple vista no se percibirían.

Los primeros conocimientos sobre la célula proceden de 1665, fecha en que Robert Hooke publicó los resultados de sus observaciones sobre tejidos vegetales. Dichas observaciones se realizaron con un microscopio de 50 aumentos, que él mismo construyó. Este investigador al ver en esos tejidos unidades que se repetían a modo de celdillas de un panal, fue el primero que llamó a esas unidades de repetición, células (del latín cellulae=celdillas). Pero Hooke sólo logró observar células muertas y por lo tanto, no pudo describir las estructuras de su interior.

**Qué se sabe de las células:**

Los conceptos de materia viva y célula están estrechamente ligados. La materia viva se distingue de la no viva por su capacidad para metabolizar y auto perpetuarse. Además de contar con las estructuras que hacen posible estas dos funciones, si la materia metaboliza y se auto perpetua por sí misma, entonces se dice que está viva.

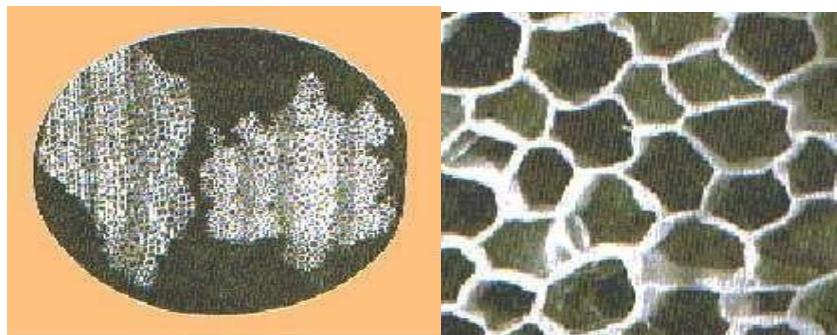
La célula es el nivel de organización más pequeño de la materia que tiene la capacidad para metabolizar y auto perpetuarse, por lo tanto, tiene vida y es la responsable de las características vitales de los organismos.

En la célula ocurren todas las reacciones químicas que nos ayudan a mantenernos como individuos y como especie. Estas reacciones hacen posible la fabricación de nuevos materiales para crecer, reproducirse, repararse y auto regularse. Asimismo, produce la energía necesaria para que esto suceda. Todos los seres vivos están formados por células, los organismos unicelulares son los que poseen una sola célula, mientras que los pluricelulares poseen un número mayor de ellas.

Si consideramos lo anterior, podemos decir que la célula es nuestra unidad estructural, es la unidad de función y es la unidad de origen. Esto, finalmente es lo que postula la Teoría celular moderna. Llegar a estas conclusiones no fue trabajo fácil, se requirió de poco más de doscientos años y el esfuerzo de muchos investigadores para lograrlo.

Quienes postularon la Teoría celular formaron parte de este grupo y entre ellos podemos mencionar a Robert Hooke, René Dutrochet, Theodor Schwann, Mathias Schleiden y Rudolph Virchow. Es importante hacer notar que el estudio de la célula fue posible gracias al microscopio, el cual se inventó entre los años 1550 y 1590. Algunos dicen que lo inventó Giovanni Farber en 1550, mientras que otros opinan que lo hizo Zaccharias Jannsen hacia 1590.

Robert Hooke, como ya se ha mencionado, fue el primero en utilizar la palabra "célula", cuando en 1665 realizaba observaciones microscópicas de un trozo de corcho. Las imágenes observadas por Robert Hooke fueron1:



En 1824, René Dutrochet, fue el primero en establecer que la célula era la unidad básica de la estructura, es decir, que todos los organismos están formados por células.

Mathias Schleiden (1838), un botánico de origen alemán, llegaba a la conclusión de que todos los tejidos vegetales estaban formados por células. Al año siguiente,

---

otro alemán, el zoólogo Theodor Schwann extendió las conclusiones de Schleiden hacia los animales y propuso una base celular para toda forma de vida conocida hasta esa fecha.

Finalmente Rudolf Virchow, en 1858, al hacer estudios sobre citogénesis de los procesos cancerosos llegó a la siguiente conclusión: "las células surgen de células preexistentes" o como lo decía en su axioma "omnivincula e cellula".

La Teoría Celular, tal como se la considera hoy, puede resumirse en cuatro proposiciones:

- En principio, todos los organismos están compuestos de células.

- En las células tienen lugar las reacciones metabólicas del organismo.
- Las células provienen tan sólo de otras células preexistentes.
- Las células contienen el material hereditario.

Si consideramos lo anterior, podemos decir que la célula es nuestra unidad estructural, ya que todos los seres vivos están formados por células; es la unidad de función, porque de ella depende nuestro funcionamiento como organismo y es la

unidad de origen, porque no se puede concebir a un organismo vivo si no está presente al menos una célula; concepto actual de célula.

Por sus contribuciones, Theodor Schwann y Mathias Schleiden se consideran los fundadores de la Teoría Celular Moderna.

**Cómo es su forma y tamaño:**

Existe gran diversidad de formas celulares, que incluso pueden modificarse a lo largo de su ciclo de vida. En cada caso, la arquitectura particular o la presencia de estructuras singulares se deben a un proceso de diferenciación, que le permite a una célula o grupo de células cumplir con una función específica. Sin embargo, la forma de una célula puede reducirse a dos tipos:

- Célula de Forma Variable o Irregular: son células que constantemente cambian de forma. Por ejemplo, los leucocitos en la sangre son esféricos y en los tejidos toman diversas formas.
- Células de Forma Estable, Regular o Típica: la forma estable que adoptan las células en los organismos multicelulares, se debe a la forma en que se han adaptado para cumplir ciertas funciones en determinados tejidos u órganos.

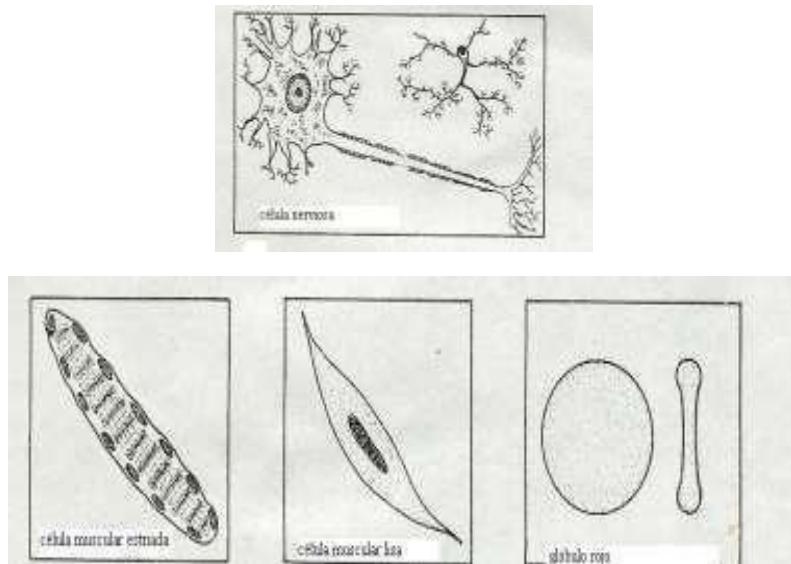
Dichas formas son de las siguientes clases:

Isodiamétrica: son las que tienen sus tres dimensiones, casi iguales. Pueden ser:

- Esféricas, como óvulos y los cocos (bacterias).
- Ovoides, como las levaduras.
- Cúbicas, como en el folículo tiroideo.

- Aplanadas: sus dimensiones son mayores que su grosor. Generalmente forman tejidos de revestimiento, como las células epiteliales.
- Alargadas: en las cuales un eje es mayor que los otros dos. Estas células forman parte de ciertas mucosas que tapizan el tubo digestivo; otro ejemplo tenemos en las fibras musculares.
- Estrelladas: como las neuronas, que presentan varios apéndices o prolongaciones y le dan un aspecto estrellado.

#### ESQUEMAS DE DISTINTAS MORFOLOGÍAS CELULARES



Las células son de tamaño variable, por tal motivo las podemos dividir, en 3 grupos:

Células Microscópicas: son células que se observan fácilmente a simple vista. Esto obedece el gran volumen de alimentos de reserva que contienen. Por ejemplo: la yema de huevo de las aves y reptiles, que alcanzan varios centímetros de longitud.

**Células Microscópicas:** observables únicamente en el microscopio por escapar al poder de resolución del ojo humano, (1/10 mm o 100 micrómetro es el poder de resolución del ojo humano). Su tamaño se expresa con la unidad de medida llamada micra o micrón. Por ejemplo: los glóbulos rojos o hematíes, las bacterias, los protozoos, etc.

**Células Ultramicroscópicas:** son células sumamente pequeñas y observables únicamente con el microscopio electrónico. En este caso se utiliza como unidad de medida el milimicrón, que es la millonésima parte del milímetro o la milésima parte de una micra.

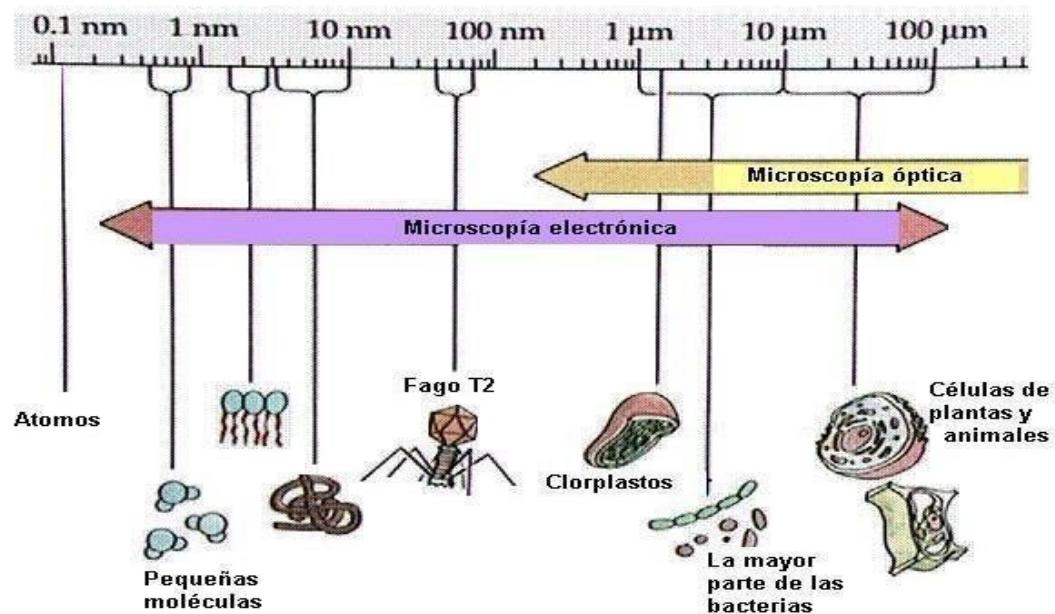
La mayoría de las células pertenecen al segundo grupo. ¿Por qué son tan pequeñas las células? Las células deben captar nutrientes y otros materiales a través de su membrana plasmática y deben eliminar los productos de desecho, generados en las distintas reacciones metabólicas rápidamente antes de que estos se acumulen hasta niveles tóxicos para la supervivencia celular. Por lo tanto, las células son pequeñas, de modo que en ellas las moléculas recorren distancias cortas, lo que acelera las actividades celulares.

Además, a mayor superficie celular, mayor es el transporte de moléculas a través de la membrana, siendo importante para la continuidad de los procesos metabólicos la proporción superficie celular sobre volumen celular.

Por otra parte, debemos recordar que en las células el material Genético (localizado en el núcleo, en células eucariontes), posee un área limitada de influencia sobre el citoplasma circundante, que es el que incrementa marcadamente su tamaño

durante el crecimiento celular, siendo otra limitante del tamaño celular la relación núcleo/citoplasma.

#### TAMAÑO DE LAS CÉLULAS EN RELACIÓN AL TIPO DE MICROSCOPIO EMPLEADO



#### CÓMO ESTÁN ORGANIZADAS LAS CÉLULAS:

En la célula se consideran cuatro partes fundamentales: membrana, citoplasma, núcleo y pared celular; éstas dos últimas pueden no estar presentes en algunos tipos celulares.

##### 1. MEMBRANA CELULAR:

Es una estructura laminar que engloba a las células, define sus límites y contribuye a mantener el equilibrio entre el interior y el exterior de éstas. Además, se asemeja

a las membranas que delimitan las organelas de células eucariotas. Está compuesta por una lámina que sirve de "contenedor" para el citosol y los distintos compartimentos internos de la célula, y también le otorga protección mecánica.

La membrana celular mantiene separada a la célula del medio que la rodea y regula la entrada y salida de sustancias. Está formada por fosfolípidos, proteínas y, en algunos casos, colesterol. Los fosfolípidos forman una bicapa dinámica y fluida por la cual se desplazan lateralmente las proteínas (modelo de mosaico fluido).

La cara interna de la membrana presenta proteínas integrales de membrana y proteínas periféricas, que presentan actividades enzimáticas, actúan como receptores de señales químicas o participan en el transporte de sustancias. La cara externa presenta cadenas cortas de carbohidratos unidas a proteínas, que cumplen funciones de adhesión celular y reconocimiento de moléculas.

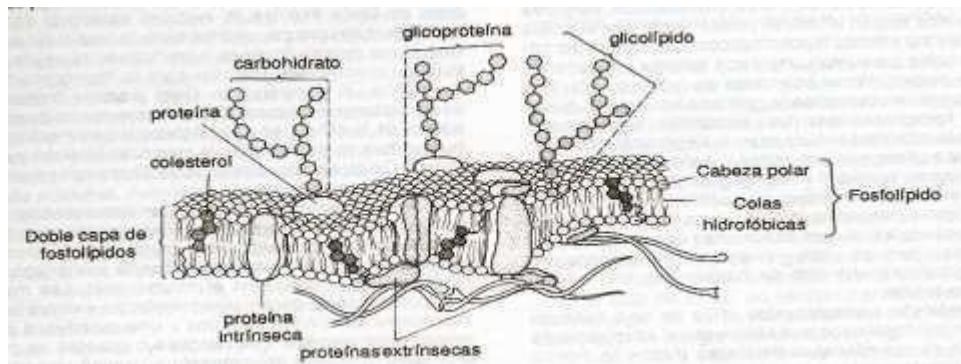
En síntesis sus funciones básicas son:

- Participación en procesos de reconocimiento celular,
- Determinación de la forma celular,
- Recepción de información externa y transmisión al interior celular,

Regulación del movimiento de materiales entre los medios intra y extracelular,

- Mantenciónde la concentración óptima para llevar a cabo los procesos celulares.

## ESTRUCTURA DELA MEMBRANA PLASMÁTICA (MODELO DEL MOSAICO FLUIDO)



## 2. CITOPLASMA:

El citoplasma constituye el medio celular en el que ocurren procesos de biosíntesis de materiales celulares (fabricación) y de obtención de energía. También procesos mecánicos como el movimiento del citoplasma o ciclosis en células vegetales y la emisión de seudópodos en las células animales dependen de las propiedades de semilíquido del citoplasma. En el citoplasma se pueden distinguir el citosol, las organelas y el citoesqueleto. El citosol está compuesto por agua, enzimas, ARN, proteínas estructurales, inclusiones, y otras moléculas; constituye cerca del 54% del volumen de la célula.

Sus funciones son:

Síntesis de moléculas orgánicas, por Ej., proteínas mediante ribosomas

- Transporte, almacenamiento y degradación de moléculas orgánicas, como grasas y glucógeno.

### 3. NÚCLEO:

El núcleo es una estructura que se presenta en todo tipo de célula, excepto en las células procariotas (bacterias y cianobacterias). Comúnmente existe un núcleo por célula, si bien algunas células carecen de éste (como el glóbulo rojo) y otras son bi o plurinucleadas (como las células del músculo esquelético).

La forma nuclear es variable dependiendo en gran parte de la forma celular, en tanto su tamaño guarda relación con el volumen citoplasmático, la morfología y las relaciones estructurales del núcleo.

Durante la interface del ciclo vital de la célula, es un compartimiento esférico que contiene el ADN nuclear y asegura la síntesis de las moléculas complejas que requiere la célula. Está limitado por dos membranas concéntricas que presentan poros por donde circulan sustancias desde el citoplasma y hacia él, la membrana nuclear o carioteca.

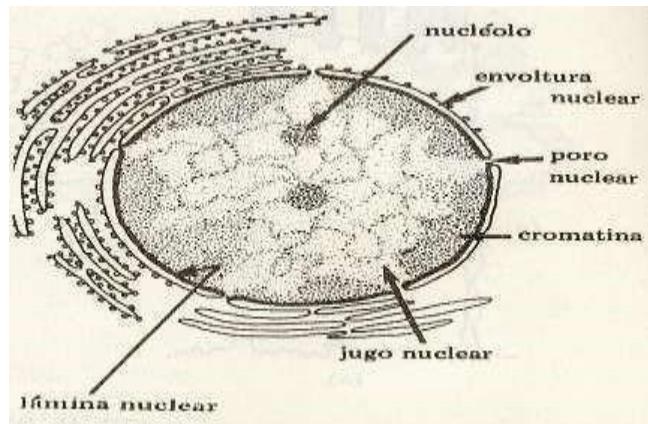
En las células eucariotas, las moléculas de ADN nuclear son lineales y están fuertemente unidas a proteínas histónicas y no histónicas. Cada molécula de ADN con sus proteínas constituye un cromosoma en la división celular. Cuando la célula no se está dividiendo, los cromosomas forman una maraña de hilos delgados llamados cromatina.

En el interior también se encuentra el nucléolo, lugar donde se construyen las subunidades de los ribosomas. Tanto la cromatina como el nucléolo están incluidos en un medio semilíquido llamado jugo nuclear, carioplasma o nucleoplasma.

Sus funciones son:

- Separa el material genético del citoplasma
- Controla la síntesis de proteínas.
- Ensambla los ribosomas en el nucléolo.
- En síntesis, es el centro de control de la actividad celular.

### ESQUEMA DEL NÚCLEO DE UNA CÉLULA



#### 4. PARED CELULAR:

La pared celular es una capa rígida que se localiza en el exterior de la membrana plasmática en las células de bacterias, hongos, algas y plantas.

---

## ***I.E.S Dr. MIGUEL CAMPERO***

La pared celular se construye de diversos materiales dependiendo de la clase de organismo. En las bacterias, la pared celular se compone de mureina o peptidoglicanos. Entre las archaea (bacterias antiguas) se presentan paredes celulares con distintas composiciones químicas. Los hongos presentan paredes celulares de quitina, y las algas tienen típicamente paredes construidas de glicoproteínas y polisacáridos. No obstante, algunas especies de algas pueden presentar una pared celular compuesta por dióxido de silicio. A menudo se presentan otras moléculas accesorias integradas en la pared celular.

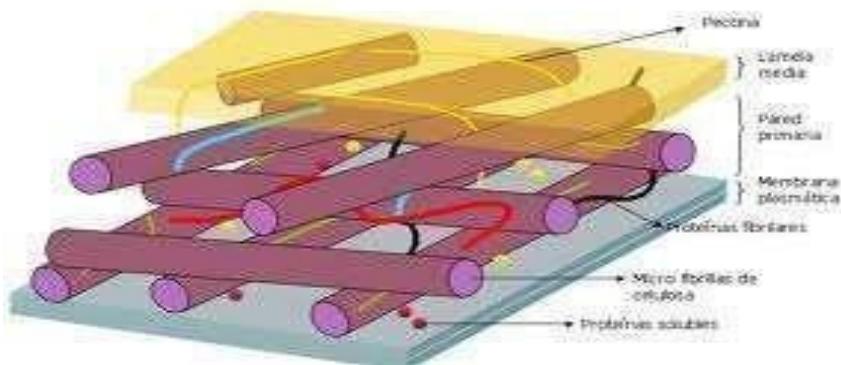
Una de las características más sobresalientes de las células vegetales es la presencia de una pared celular, que tiene diversas funciones:

protege los contenidos de la célula; da rigidez a la estructura celular; provee un medio poroso para la circulación y distribución de agua, minerales, y otras pequeñas moléculas nutritivas; además contiene moléculas especializadas que regulan el crecimiento de la planta y la protegen de las enfermedades.

La sustancia que constituye la pared celular de las plantas es un carbohidrato: la celulosa

## ESTRUCTURA DE LA PARED CELULAR 2

---



### CÓMO SON INTERNAMENTE LAS CÉLULAS:

#### **COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CELULA**

Desde el punto de vista químico, la célula tiene unidad de composición, es decir, todas las células están formadas por los mismos elementos químicos, moléculas, macromoléculas y agregados macromoleculares.

Algunas de las sustancias inorgánicas presentes en las células y que actúan bajo forma de iones (aniones y cationes) son:

---

## **I.E.S Dr. MIGUEL CAMPERO**

- El Sodio (Na): participa en la regulación de la presión osmótica, transmisión del impulso nervioso, etc.
- El Potasio (K): participa en la contracción muscular, transmisión del impulso nervioso.
- El Cloro (Cl): participa en la regulación de la presión osmótica.
- El Calcio (a): constitución de tejido óseo y dientes, coagulación sanguínea, etc.
- El Fósforo (P): participa en reacciones de transferencia de energía, etc.

Entre los componentes inorgánicos, el agua ( $H_2O$ ) es el más abundante, en ella se disuelven con facilidad la mayoría de las sustancias y constituye un medio apropiado para las reacciones químicas que tienen lugar en las células.

Los componentes orgánicos están representados por las biomoléculas que pertenecen a cuatro grupos principales:

- Glúcidos o Hidratos de Carbono,
- Lípidos o grasas
- Proteínas y
- Ácidos nucleicos.

Las biomoléculas más grandes que están constituidas por un mayor número de átomos y tienen un peso molecular más elevado se denominan macromoléculas. En éstas, las unidades moleculares de menor dimensión son los monómeros, los cuales al unirse forman estructuras moleculares grandes y complejas: los polímeros.

### **SISTEMAS DE ENDOMEMBRANAS**

Una de las características distintivas de las células eucariotas respecto de las procariotas es su alto grado de compartmentalización. La presencia de un núcleo bien diferenciado, con una envoltura nuclear que confina el material genético al interior del núcleo, es sólo un aspecto de la separación espacial de funciones dentro

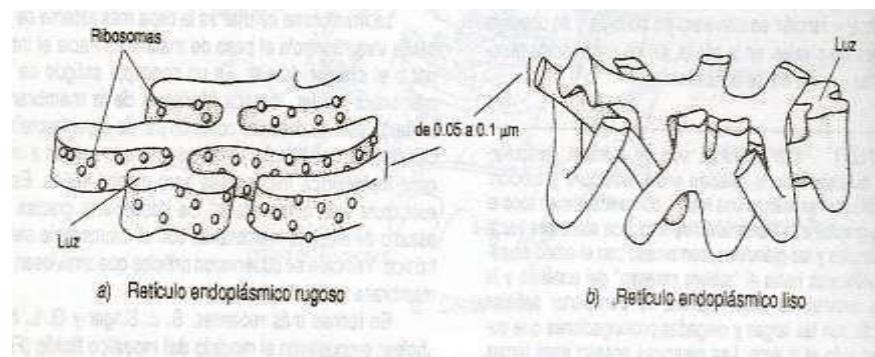
de la organización celular. El citoplasma, a su vez, se encuentra recorrido en todas direcciones por un sistema de sacos y túbulos, cuyas paredes de membrana ofician de límite entre la matriz citoplasmática y la luz o cavidad del sistema. Este conjunto de estructuras membranosas, incluida la envoltura nuclear, se conoce como sistema de endomembranas (SE) o sistema vacuolar citoplasmático (SVC).

Dentro del sistema de endomembranas se distinguen los siguientes elementos:

Retículo endoplasmático rugoso o granular (REG o RER). Es un grupo de cisternas aplanadas que se conectan entre sí mediante túbulos. Presente en todos los tipos celulares, se halla especialmente desarrollado en las células secretoras de proteínas. El REG ofrece una cara citosólica tachonada de ribosomas, a los que debe su aspecto rugoso.

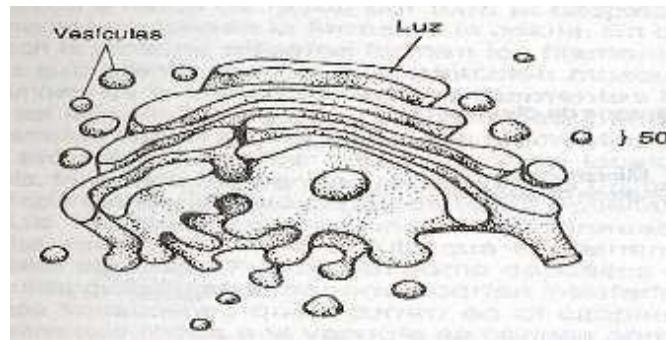
Retículo endoplasmático liso o agranular (REA o REL). Su aspecto es más tubular y carece de ribosomas. Es poco conspicuo en la mayoría de las células, pero alcanza un notable desarrollo en las células secretoras de hormonas esteroides.

#### **ESQUEMA DEL RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO Y RUGOSO**



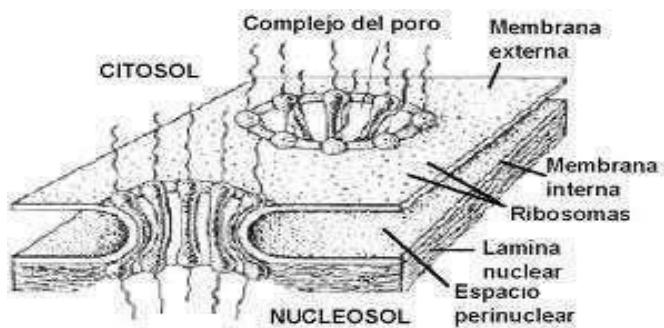
Aparato o complejo de Golgi. Constituido por sacos discoidales apilados, como mínimo en número de tres, rodeados por pequeñas vesículas. Cada saco presenta una cara convexa y otra cóncava, esta última orientada hacia la superficie celular. En las células animales se ubica típicamente entre el núcleo y el polo secretor de la célula, en tanto en las células vegetales aparece fragmentado en varios complejos denominados dictiosomas o golgiosomas.

#### **ESQUEMA DEL COMPLEJO DE GOLGI**



Envoltura nuclear. Doble membrana que encierra una cavidad, la cisterna perinuclear, en directa continuidad con la luz del REL, del cual se considera una dependencia. Al igual que éste, presenta ribosomas sobre la cara citosólica. Durante la división celular se desorganiza y se fragmenta en cisternas que se incorporan al REL. Al finalizar la división, la envoltura nuclear se reconstituye a partir de aquél.

## ESTRUCTURA DE LA MEMBRANA NUCLEAR



### Funciones del sistema de endomembranas:

El sistema de endomembranas es asiento de enzimas que participan en la síntesis de diversos tipos de macromoléculas: proteínas y glucoproteínas en el REG, lípidos en el REL y glúcidos complejos en el aparato de Golgi.

A la vez, el SE proporciona una vía intracelular para la circulación de sus productos y una sección de “empaque” para la exportación de algunos de ellos (CG). Por último, maneja un sistema de señales que le permite dar a los mismos el destino final para el cual fueron sintetizados, ya sea en el interior de la célula o en el medio extracelular.

Algo así como un “estampillado”, un sistema de códigos postales que guía a las moléculas en la dirección correcta.

### **3. VACUOLAS, LISOSOMAS, ENDOSOMAS Y PEROXISOMAS**

#### **VACUOLAS**

Son estructuras celulares constituidas por una membrana y un contenido interno. Existen algunas diferencias entre las vacuolas vegetales y las animales. Las células vegetales suelen presentar una única vacuola de gran tamaño a diferencia de las animales que presentan varias vacuolas y pequeñas. Tienen la función de: almacenar sustancias de reserva, agua, enzimas lisosómicas y/o sustancias tóxicas.

Existen otras vacuolas, pero cuya función es muy diferente:

**Vacuolas pulsátiles:** estas extraen el agua del citoplasma y la expulsan al exterior por transporte activo.

**Vacuolas digestivas:** donde se produce la digestión de sustancias nutritivas.

**Vacuolas excretoras:** con productos de desecho, que son eliminados hacia el exterior de la célula

#### **LISOSOMAS**

Son vesículas limitadas por membrana con enzimas hidrolíticas en el interior; cuya función es la digestión intracelular y extra celular de sustancias. Los lisosomas son organelas relativamente grandes, formadas por el retículo endoplasmático rugoso (RER) y luego empaquetadas por el complejo de Golgi, que contienen enzimas hidrolíticas y proteolíticas que sirven para digerir los materiales de origen externo (heterofagia) o interno (autofagia) que llegan a ellos.

## **ENDOSOMAS**

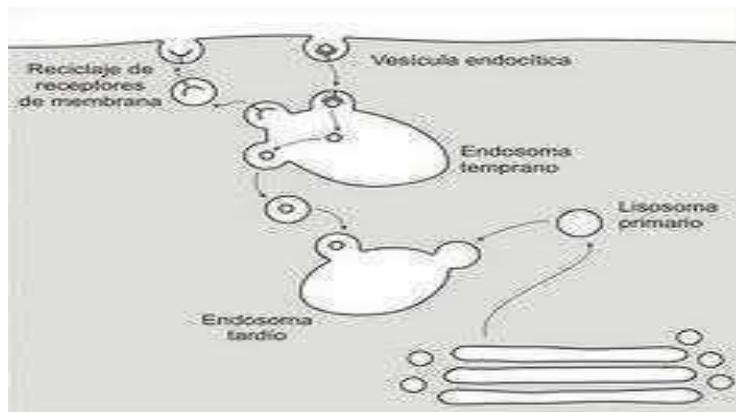
El endosoma es un organela de las células animales delimitada por una sola membrana, que transporta material que se acaba de incorporar por endocitosis. La mayor parte del material es transferido a los lisosomas para su degradación.

Cuando se produce la endocitosis, el material "ingerido" es englobado en una depresión endocítica que se forma en la membrana celular y este englobamiento se llama vesícula endocítica.

## **PEROXISOMAS**

Los peroxisomas son orgánulos citoplasmáticos muy comunes que contienen oxidasa y catalasa. Estas enzimas cumplen funciones de detoxificación celular. Son vesículas rodeadas por una sola membrana y como la mayoría de las organelas, los peroxisomas sólo se encuentran en células eucariotas.

### **ESQUEMA DE LISOSOMA Y ENDOSOMA**

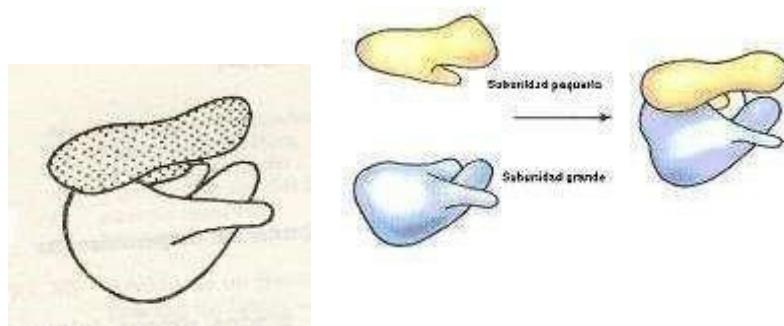


## **4. ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS**

### **a. RIBOSOMAS**

Son organelos no membranosos, de aspecto esférico. Básicamente son gránulos pequeños, compuestos por ARN y proteínas. Algunos son libres y se encuentran suspendidos en el citoplasma, mientras que otros están asociados a membranas internas de la célula. Cada ribosoma está constituido por dos subunidades: una mayor y otra menor. Cada una de ellas, posee un tipo de ARN llamado ARN ribosomal y proteínas ribosomales. Pueden asociarse varios ribosomas entre sí, formando unas estructuras con forma de collar de perlas, llamadas polirribosomas. Se relaciona con la síntesis de proteínas.

#### **ESQUEMA DE UN RIBOSOMA**



### **b. MITOCONDRIAS**

Son organelos de forma esférica, tubular u ovoide, dotados de una doble membrana, que limita un compartimento en el que se encuentran diversas enzimas que controlan el proceso de la respiración celular.

Cada mitocondria consta de una membrana externa bastante permeable y otra interna y plegada, muy impermeable. El plegamiento de la membrana interna forma

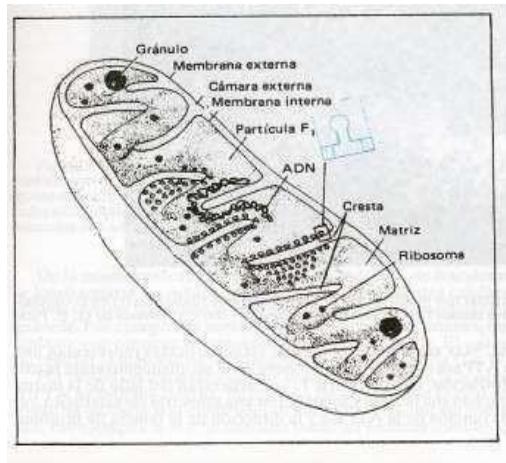
las crestas mitocondriales, cuyo fin es disponer de una mayor superficie para realizar reacciones químicas.

Ambas membranas están separadas por un espacio o cámara externa, la membrana interna con sus crestas delimita una cámara interna o matriz mitocondrial. Presentan ADN, que convierte a estas organelas en semiautónomos y autoduplicables.

Tienen como funciones, la síntesis de moléculas de ATP, mediante la degradación de carbohidratos, proceso conocido como respiración celular. Las moléculas de ATP son indispensables en la ejecución de tareas que requieren energía, por ejemplo, la síntesis de proteínas.

Se encuentran en todo tipo de células eucariontes, y su número varía de acuerdo a la actividad celular, siendo más elevado en aquellas células que tienen mucho gasto de energía. Por ejemplo, en células musculares.

#### **ESQUEMA DE UNA MITOCONDRIA**



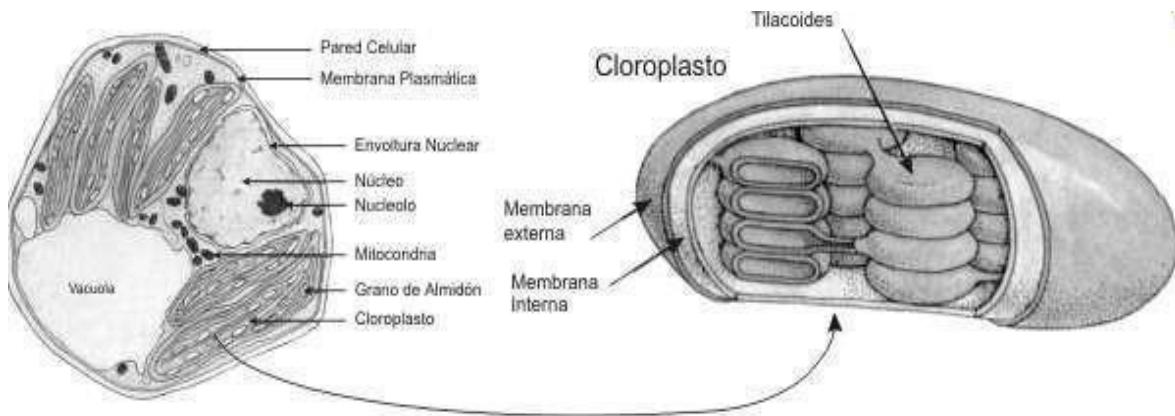
### **c. PLASTIDOS**

Son organelas característicos de las células eucariotas vegetales. Tienen forma y tamaño variados, están envueltos por una doble membrana y tienen ribosomas semejantes a los de las células procariotas. Se caracterizan por tener microgotas de lípidos y por poseer material genético propio. Los plástidos se clasifican de diferentes maneras. Los tipos principales son:

- con pigmentos: cloroplastos, y cromoplastos.
- sin pigmentos: leucoplastos.

Los cloroplastos son organelas ovoides o fusiformes que poseen dos membranas. La membrana interna encierra un fluido llamado estroma, el cual contiene pilas interconectadas de bolsas membranosas huecas. Las bolsas individuales se llaman tilacoides y sus superficies poseen el pigmento clorofilo, molécula clave en la fotosíntesis. La membrana externa está en contacto con el citosol. Poseen ADN y ribosomas en su estroma. Cumplen la función de absorber luz solar para transformarla en energía química y posee los componentes necesarios para retener tal energía en moléculas de azúcar. Están presentes en protistas fotosintetizadores y plantas.

#### **ESQUEMA DE CLOROPLASTO**



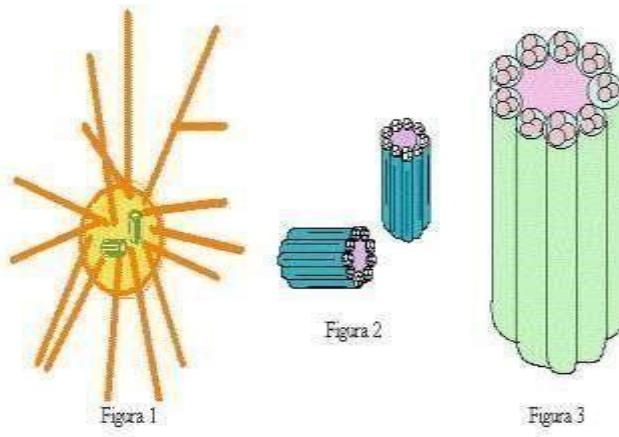
#### d. CENTRIOLOS

Es una organela presente sólo en células animales. Cuando la célula no está reproduciéndose, posee dos centrioles (diplosoma) dispuestos perpendicularmente entre sí. Cada uno de ellos está formado por un conjunto de microtúbulos dispuestos en forma radial. De aspecto físico de estrella radiante. Se localiza en el centro justo de la célula y se encuentra en una pequeña zona llamada centrosoma, rodeada de una masa llamada esfera atractiva.

El centriolo organiza una estructura denominada huso acromático, que durante la división celular orienta el movimiento de los cromosomas por el citoplasma. Además, origina el cuerpo basal, estructura que a su vez da origen a los cilios y los flagelos (estructuras que permiten el movimiento celular).

En las células vegetales está ausente, para dividirse éstas utilizan un COMT (centro organizador de microtúbulos), que le permite formar el huso acromático durante la división celular.

### **ESQUEMA DE UN CENTRIOLO**

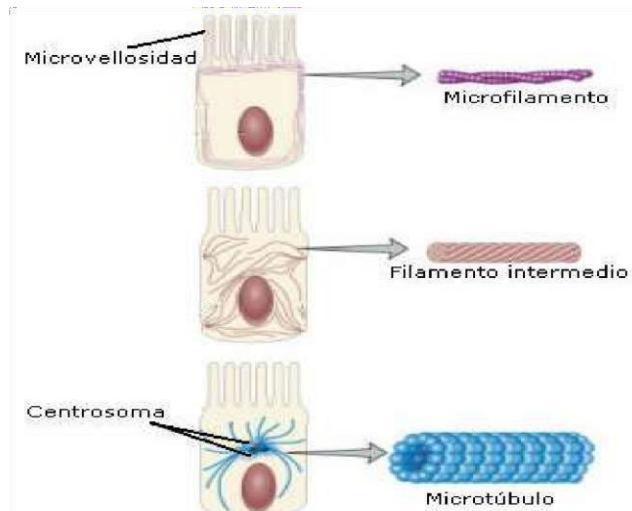


### **5. CITOESQUELETO**

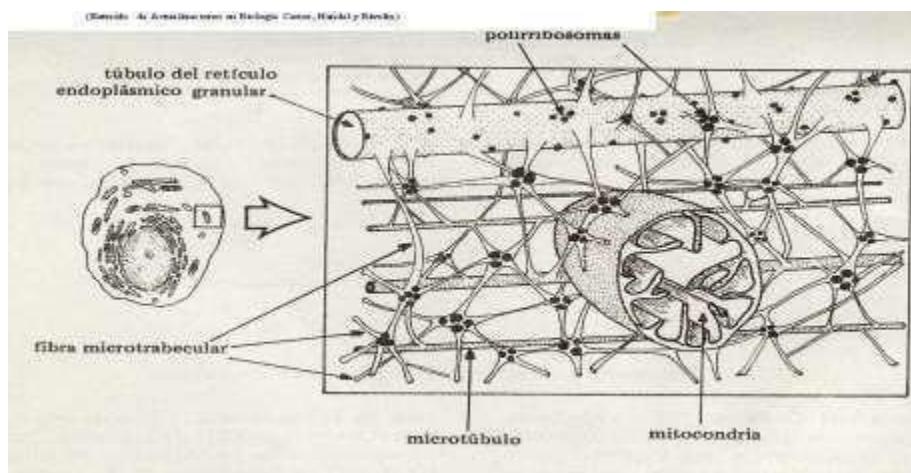
Es un denso entramado de haces de fibras proteicas que se extiende a través del citoplasma. Está formado por tres tipos de filamentos: microtúbulos, filamentos intermedios y filamentos de actina.

El citoesqueleto tiene como funciones generales: modificar forma celular, reubicar los organelos según las necesidades metabólicas de las células, desplazar la célula de un lugar a otro, formar parte de las estructuras contráctiles de las células musculares, etc.

### **ESQUEMAS DE LOS FILAMENTOS QUE FORMAN EL CITOESQUELETO**



ESQUEMA QUE MUESTRA EL CITOESQUELETO



**Qué tipo de células existen:**

Todas las células se parecen y responden a un patrón común por más diversas que sean. No obstante, las células se clasifican en procariotas o eucariotas, según sus unidades fundamentales de estructura y por la forma en que obtienen energía.

---

## **I.E.S Dr. MIGUEL CAMPERO**

Los eucariontes son organismos cuyas células, llamadas eucariotas, poseen un sistema de endomembranas (membranas internas) muy desarrollado. Estas membranas internas forman y delimitan compartimientos y organelos donde se llevan a cabo numerosos procesos celulares. De hecho, el compartimiento más sobresaliente, es el núcleo, donde se localiza el ADN. Justamente, el término eucarionte, significa núcleo verdadero (eu: verdadero, carion: núcleo).

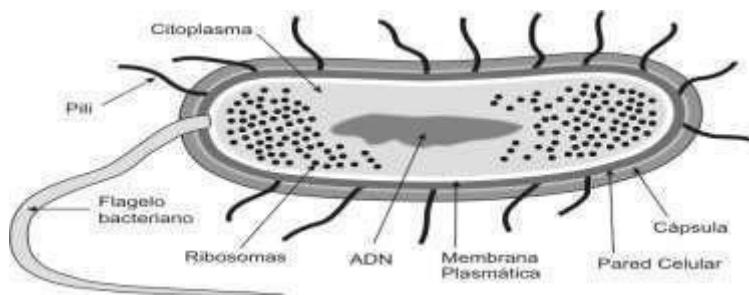
En cuanto al tamaño, podemos decir que en promedio una célula eucariota es diez veces mayor que una célula procariota. En relación al ADN eucariota podemos decir, que posee una organización mucho más compleja que el ADN procariota. Los organismos pertenecientes a los reinos protista, hongo, vegetal y animal están constituidos por este tipo de células. A su vez, las células eucariontes pueden ser de dos grandes tipos: animales y vegetales.

Las células procariotas carecen de núcleo y generalmente son mucho menores que las células eucariotas. El ADN de estas células no está rodeado por una membrana, pero puede estar limitado a determinadas regiones denominadas nucleoides.

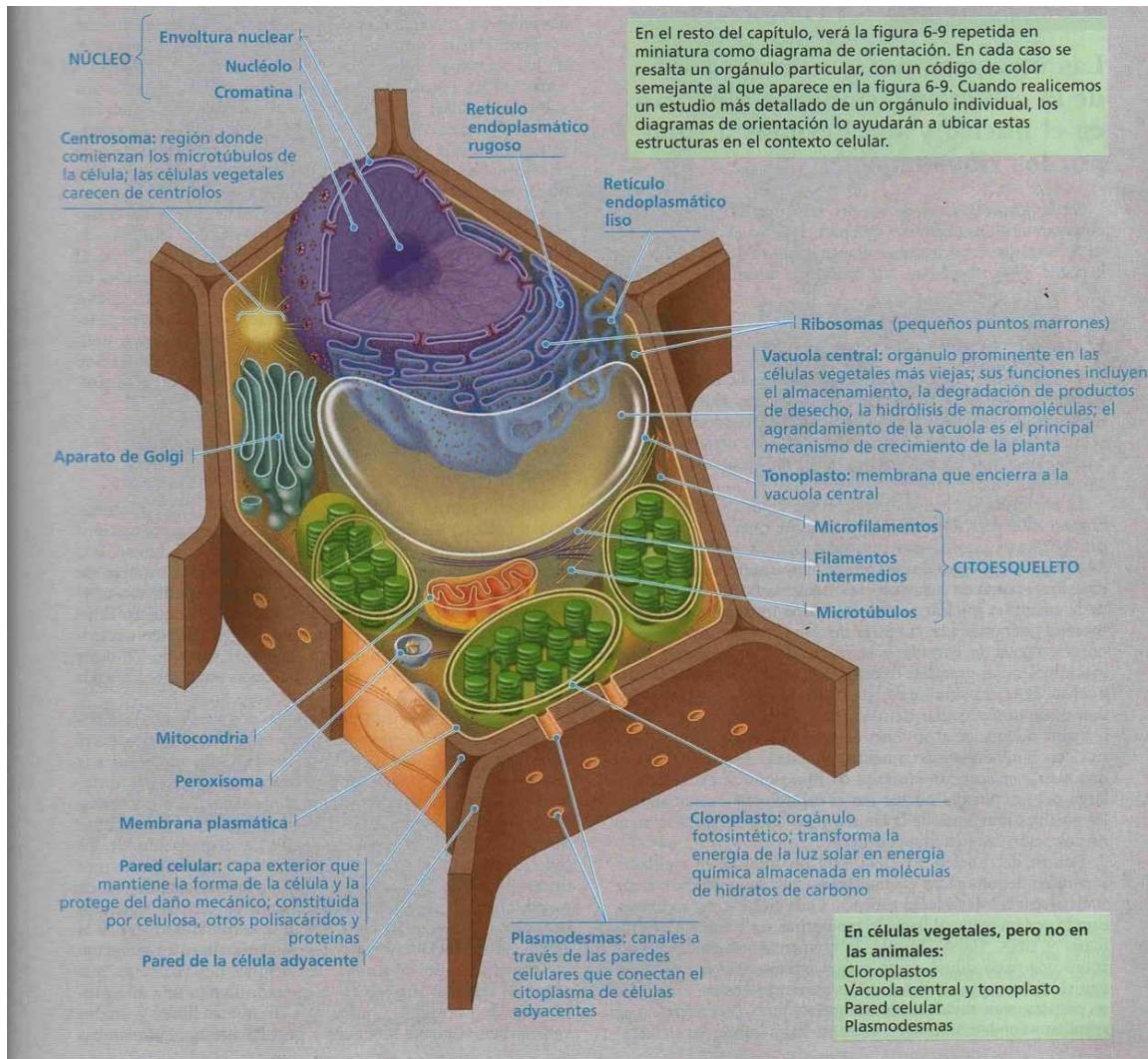
Las células procariotas, al igual que las células eucariotas, poseen una membrana plasmática, pero carecen de membranas internas, que formen organelos y compartimientos. Sin embargo, en algunas células, la membrana plasmática forma laminillas fotosintéticas.

Las células procariotas poseen una característica única, una pared de mureína, por fuera de la membrana plasmática llamada pared celular. A este tipo de célula pertenecen microorganismos como las bacterias, que son unicelulares, es decir, que están formadas por una célula.

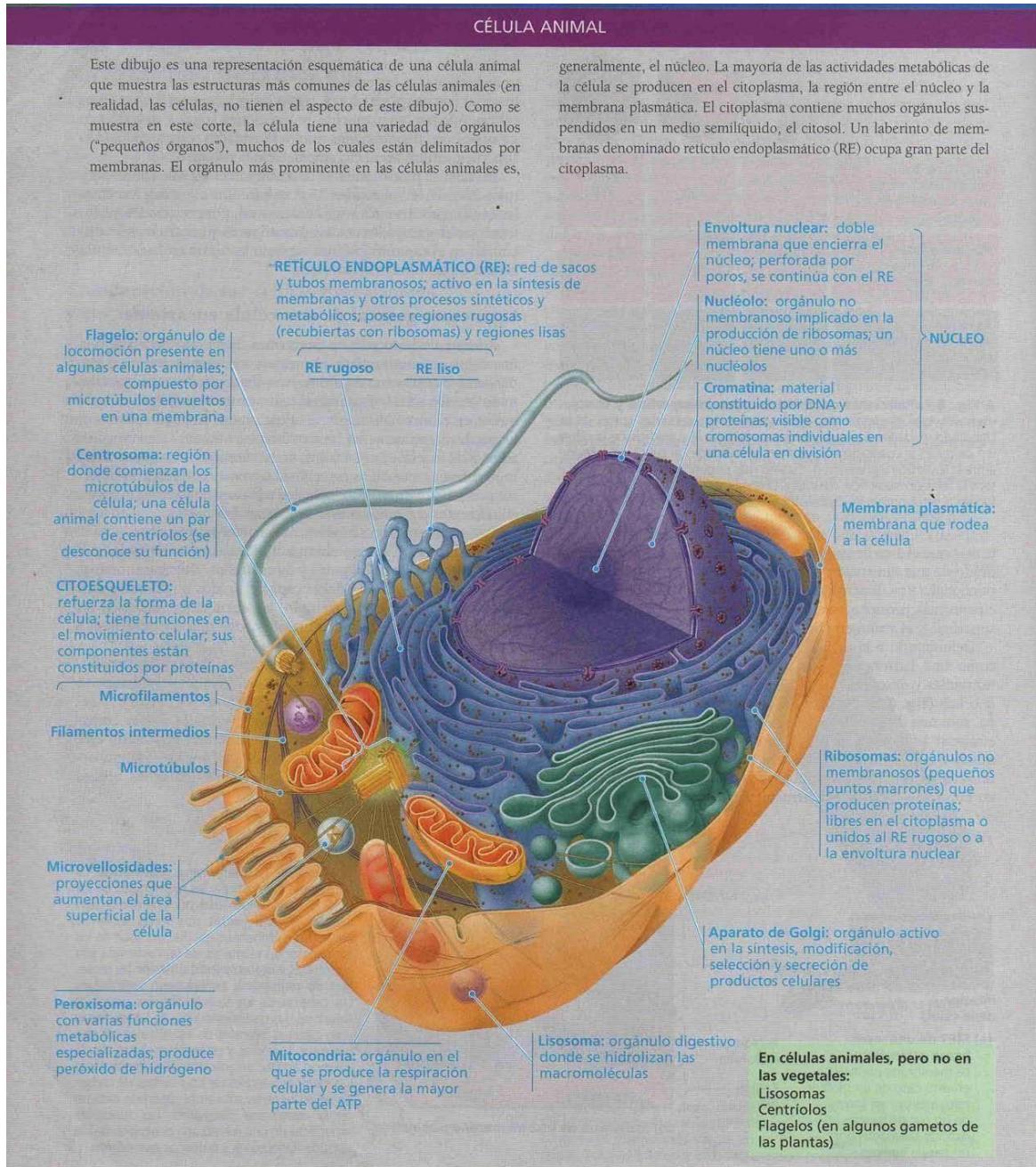
## ESTRUCTURA DE LAS CÉLULAS PROCARIOTAS



## ESTRUCTURA DE LAS CÉLULAS EUCAΡΙOTAS: VEGETAL



## ESTRUCTURA DE LAS CÉLULAS EUCAΡΙOTAS: ANIMAL



---

**I.E.S Dr. MIGUEL CAMPERO**  
**ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN**

- 1.** Construir una red conceptual referida al tema **célula**. Para elaborar esta red, sólo deberás elegir 18 palabras (conceptos) que surjan de la lectura de toda la información abordada sobre la temática y utilizarlas en la construcción de la misma.
  
- 2.** Dado los siguientes componentes: membrana plasmática, ribosomas, cromosomas, pared celular, retículo endoplasmático, cloroplasto; indique a qué tipo de célula nos referimos.
  - a.** Célula procariota
  - b.** Célula eucariota animal
  - c.** Célula eucariota vegetal
  - d.** Célula heterótrofa.

**3. Complete el siguiente acróstico**

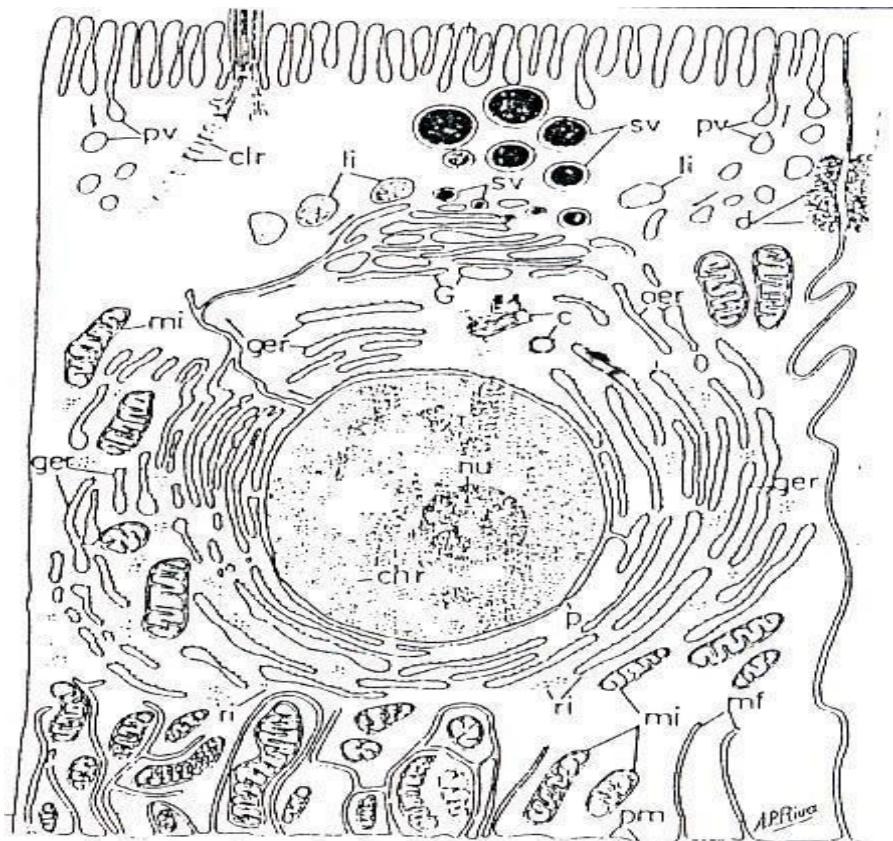
- a.**        --- P -----
- b.**        --- R -----
- c.**        I -----
- d.**        N -----
- e.**        -- C -----
- f.**        I -----
- g.**        --- P -----

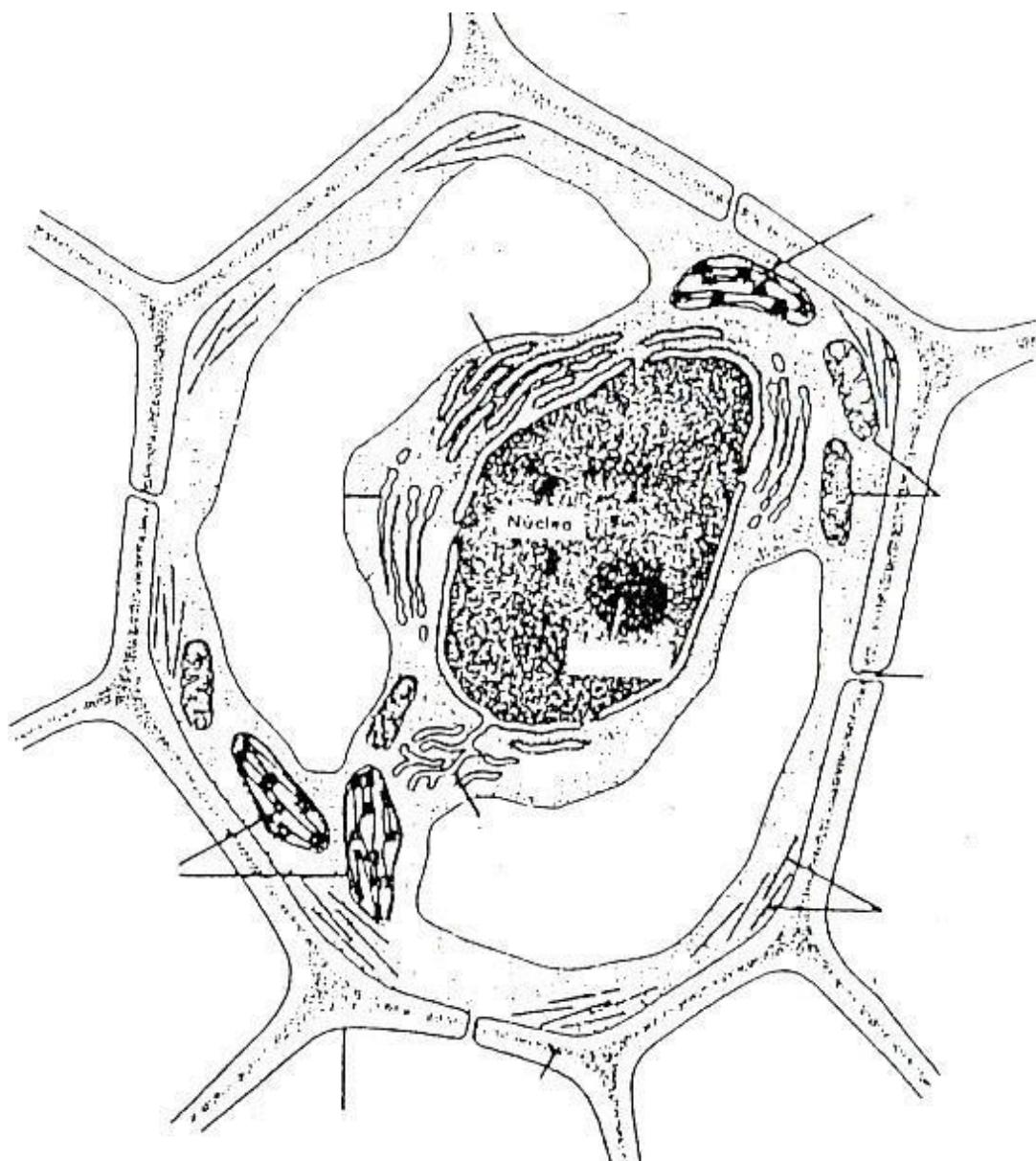
- h. I - - - - -
- i. -- O - - - - -
- j. S - - - - -

### **Referencias**

- a-** Todos los organismos vivos tienen capacidad para dejar descendencia.
- b-** Las características de los seres vivos se trasmiten de padres a hijos.
- c-** Todos los seres vivos funcionan coordinadamente y responden a los cambios del medio externo e internos.
- d-** Organización de la materia viva.
- e-** Los organismos interaccionan unos con otros y con su ambiente físico.
- f-** ser Indivisible.
- g-** Niveles complejos; como: población, ecosistema, comunidad, etc.
- h-** Niveles inferiores como organela, célula, tejidos, etc.
- i-** Todos los seres vivos tienden a mantener su medio interno constante.
- j-** Procesos naturales que tienden a lograr individuos con mayor variabilidad genética.

4. Identifique el tipo de célula





**5. Las transformaciones energéticas en una célula se realizan en:**

- a-** Mitocondrias y ribosomas
- b-** Mitocondrias y cloroplastos
- c-** Solo en mitocondrias
- d-** Solo en cloroplastos

**6- A qué principio Biológico responde el siguiente enunciado:**

“Todos los seres vivos comparten antecesores comunes con el pasado distante y poseen variabilidad genética sobre la cual actúa la selección natural”

.....

**7- Las siguientes definiciones corresponden a diferentes niveles de organización de la materia viva, identifica cada una de ellas.**

**a-** Grupo de tejidos organizados en estructuras funcionales

.....

**b-** Combinación de dos o más átomos.

.....

**c-** Grupo de individuos de la misma especie.

.....

**d-** Partícula más pequeña de un elemento que aún conserva las propiedades.

.....

**e-** Asociación de células similares que realizan una función específica.

.....

**f-** Unidad estructural y funcional de la vida.

.....  
**g-Comunidad con su medio abiótico**  
.....

**8- Complete el siguiente cuadro:**

<b>Características de los seres vivos</b>	<b>Concepto</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Metabolismo</b>		
<b>Estructura</b>		
<b>Crecimiento</b>		
<b>Homeostasis</b>		
<b>Reproducción</b>		

### **LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS**

#### **El modelo escolar de la estructura de la materia**

Durante la escolaridad, pretendemos acercar los niños a algunas de las características más relevantes sobre la construcción de un modelo científico escolar basado en las siguientes ideas:

- La materia es discontinua y formada por pequeñas unidades (corpúsculos o partículas) en movimiento.
- Cada material tiene una variedad de partículas que le es característica.
- Entre las partículas hay vacío.
- En los distintos materiales las partículas presentan fuerzas de atracción de distinta intensidad.
- Las propiedades de los materiales se pueden explicar conociendo cómo se comportan las partículas que los forman.

. En principio, desde el punto de vista escolar, una partícula se puede considerar como una unidad mínima e invisible constituyente de un material.

El modelo corpuscular o modelo de partículas es una construcción didáctica que contribuye, en los grados superiores, a la conformación de un pensamiento abstracto sobre los materiales y su estructura. Si bien tiene su grado de complejidad, permite que los estudiantes puedan imaginar cómo es el interior de la materia y, lo que es más interesante, explicar un conjunto de fenómenos observables en los materiales.

En el Cuadernos para el Aula de 6to grado (2006), esto se expresa de la siguiente forma:

*“Que la materia es discontinua, más allá de su apariencia visible o de los diversos estados en que puede presentarse, y que está formada por pequeñas partículas que se encuentran en continuo movimiento e interacción y entre las que no existe absolutamente nada material, son construcciones intelectuales basadas en diversas suposiciones que superan la observación directa, lo perceptible por nuestros sentidos. Los alumnos de 6º y 7º año/grado comienzan a explicar los estados de agregación de la materia y los cambios de estado haciendo uso de un modelo corpuscular sencillo, pero la idea de vacío resulta mucho más difícil de construir”*

*A su vez, diversas investigaciones han mostrado que el modelo corpuscular de la materia es una herramienta potente para iniciar el estudio de la química en los últimos años del nivel primario, como prerequisito para abordar posteriormente los modelos científicos.*

*“... el estudio de la teoría atómica y los modelos atómicos no debe abordarse hasta que los alumnos hayan construido, como mínimo, un modelo de la naturaleza corpuscular que contemple que cada sustancia está constituida por partículas diferentes, que entre ellas no hay nada y que las propiedades de una sustancia son debidas a la colectividad de partículas” (Valcárcel, Sánchez y Ruiz, 2000).*

### **Las familias de materiales, sus usos y sus propiedades. Ideas y reflexiones sobre su enseñanza**

En esta parte pondremos el foco en el uso de los diferentes materiales, en distintas épocas y culturas, ofreceremos algunas herramientas para pensar la relación entre las propiedades de los materiales y la utilización que podemos hacer de ellos. Junto con ello pondremos a disposición una serie de recursos para pensar formas de abordar su

---

## ***I.E.S Dr. MIGUEL CAMPERO***

enseñanza en las escuelas. A lo largo de la clase haremos hincapié en la reflexión sobre situaciones de enseñanza relacionadas con la observación, exploración y experimentación.

### Los materiales, en la historia humana

Tradicionalmente se ha caracterizado el desarrollo de las sociedades, desde los primeros registros de existencia humana hasta el presente, estableciendo de manera lineal, cinco grandes etapas.

Aunque existen periodizaciones alternativas, aún hoy este sigue siendo uno de los modos que algunas personas, explícita o implícitamente, suelen utilizar para periodizar la historia de la humanidad:

Según esta periodización, la historia de la humanidad comienza con los primeros hallazgos de registros de escritura (3500 años a.C.), mientras que todo el período anterior es ubicado en lo que dio en llamarse prehistoria. En esta etapa, al no existir registros de escrituras, los estudios acerca de la vida en las sociedades humanas y su desarrollo

cultural, simbólico y tecnológico, se basan fundamentalmente en los estudios sociales de las materialidades (como lo son las investigaciones arqueológicas, entre otras).

Al respecto, la arqueología tradicional, subdivide a la prehistoria en dos grandes etapas, teniendo en cuenta los materiales y las tecnologías dominantes en cada momento:

- Edad de Piedra (Períodos Paleolítico, Mesolítico y Neolítico). Esta edad abarca, aproximadamente, desde que los seres humanos comenzaron a elaborar sus propias herramientas de piedra hasta la utilización de los metales (lo cual comenzó alrededor de 6000 o 4000 años a.C.).
- Edades de los Metales (Edad del Cobre, Edad del Bronce y Edad del Hierro). Esta edad comienza alrededor de 6000 o 4000 años a.C., hasta los primeros registros de escritura europea (1000 años. a.C., aproximadamente).

Cada una de estas etapas se suele relacionar, además, con diversos aspectos del campo social general y de la organización política, cultural y económica de los pueblos y sociedades. Por ejemplo:

	<b>PALEOLÍTICO</b>	<b>NEOLÍTICO</b>	<b>EDAD DE LOS METALES</b>
Forma de vida	Nómada	Sedentario	Sedentario
Habitaban en...	Cuevas/ Cabañas	Aldeas	Ciudades
Formas de conseguir alimentos	Caza, pesca y recolección de frutos	Agricultura y ganadería	Agricultura, ganadería y comercio (trueque)
Materiales que trabajaban	Piedra tallada y hueso	Piedra pulida y barro(cerámica)	Cobre, bronce e hierro
Grandes avances	Fuego	Tejidos	Rueda, arado, vela
Expresiones artísticas	Pinturas de animales en cuevas	Pintaban escenas esquemáticas	Monumentos megalíticos

Sin embargo, a partir del estudio de otras sociedades y pueblos, del pasado y del presente, muchas investigadoras y muchos investigadores comenzaron a cuestionar esta periodización basada en la aparente exclusividad de los eventos sucedidos en Europa. Por ejemplo, se sabe que en la América precolombina, diversos grupos ya utilizaban metales y conocían técnicas metalúrgicas desde unos 4000 años a.C. (o, dicho de otro modo, desde hace unos 6000 años antes del presente). Sin embargo, aunque elaboraron hachas, azadas, lanzas y otros objetos de bronce, estos elementos solían estar reservados para el uso de las élites, como una muestra de su prestigio, mientras que las herramientas y armas que utilizaban cotidianamente eran de piedra.

#### De antiguos y actuales ceramistas

En el apartado anterior hicimos referencia a la capacidad de obtener y procesar metales de algunas culturas originarias americanas. Pero un rol muy especial, y mucho más

antiguo en el desarrollo de la cultura de los pueblos, lo ocupa el uso de la arcilla y la cerámica.

Las arcillas son materiales que forman parte de algunos suelos y que se originan por la fragmentación de ciertas rocas (como el granito) en finas partículas. Estas arcillas, mezcladas con agua, forman sistemas (llamados coloides) que adquieren una gran plasticidad, lo que permite moldear y fabricar diversos objetos.

Los primeros utensilios y figuras de arcilla producidas por los pueblos indígenas de Nuestra América, una vez modelados, simplemente se dejaban secar. Más adelante, incorporaron la técnica de cocción, a partir del conocimiento de que las altas temperaturas (900 grados centígrados) conferían al material nuevas características: mayor dureza e impermeabilidad. La arcilla cocida recibe el nombre de cerámica. Esto constituyó un gran avance dado que les permitió, por ejemplo, fabricar ollas donde guisar los alimentos y ladrillos para la construcción. Desde entonces, la fabricación de objetos de arcilla y cerámica, para uso cotidiano y ceremonial, a través de una gran variedad de técnicas y estilos, tiene gran importancia para las culturas originarias.

#### El plástico en las sociedades actuales

A diferencia de los materiales mencionados anteriormente, los plásticos son materiales artificiales, es decir, fabricados en laboratorios o industrias a través de la combinación química de diferentes sustancias. Su fabricación se remonta a finales del siglo XIX. Por aquella época el juego de billar estaba muy difundido, pero había un problema: las bolas de billar se fabricaban en marfil, que se obtenía de los colmillos de elefantes. Un material que no solo era escaso (y, por lo tanto, muy caro), sino que además requería de la caza y matanza de esos animales. En 1860, un fabricante de bolas de billar ofreció un premio a aquella inventora o aquel inventor que lograra reemplazarlo por otro material. Los

---

## ***I.E.S Dr. MIGUEL CAMPERO***

hermanos estadounidenses John e Isaías Hyatt inventaron un nuevo material para reemplazar al marfil: el celuloide. El celuloide fue el primer material plástico inventado, aunque no sirvió para fabricar las bolas de billar dado que al chocar las bolas se rajaban. Aunque se utilizó para fabricar otros objetos como juguetes o peines, su mayor importancia estuvo en el desarrollo de la industria cinematográfica. Las famosas cintas de celuloide fueron el soporte ideal para grabar películas. Hacia el año 1930, se comenzaron a sintetizar otras variedades de plástico. Los plásticos tuvieron tal grado de difusión en múltiples actividades humanas que algunas personas proponen, que después del período de la historia humana llamado Edad del Hierro, la nueva etapa debería llamarse la Edad del Plástico.

Los plásticos son materiales relativamente baratos comparados con otros y, precisamente, esa ventaja los convirtió en uno de los grandes problemas de las sociedades contemporáneas. Al ser desechables y no biodegradables, se acumulan en el ambiente en enormes cantidades, contaminando todos los ambientes del planeta.

Para amortiguar este efecto, se han desarrollado plásticos reciclables, reutilizables o biodegradables. Aunque estas iniciativas muestran algunos buenos resultados, el volumen producido y desechado es tan enorme que ésta tampoco parece ser la solución. En muchas ciudades del mundo se ha prohibido el uso de plásticos para ciertas actividades (fundamentalmente, aquellas ligadas a la industria alimenticia, que utilizan bolsas, vasos, cubiertos y platos descartables, sorbetes, etcétera). Se propone su reemplazo por materiales más amigables como el cartón, el papel o la vuelta al uso de las bolsas de tela reutilizables.

### **Actividades:**

- Lectura y análisis de material bibliográfico

### **Cuestionario de opción múltiple**

1. ¿Cómo se caracteriza el modelo escolar de la estructura de la materia en términos de la naturaleza de las partículas?

- Continua y en reposo.
- Discontinua y en movimiento.
- Continua y en movimiento.
- Discontinua y en reposo.

2. ¿Cuál es uno de los propósitos principales del modelo corpuscular en la enseñanza de la química en niveles primarios?

- Desarrollar habilidades atléticas.
- Explicar la teoría del caos.
- Imaginar la estructura interna de la materia.
- Estudiar la literatura clásica.

3. ¿Cuál es una de las etapas según la periodización tradicional de la historia de la humanidad?

- Edad del Plástico.
- Edad de Piedra.
- Edad de Internet.

4. ¿Qué proceso confiere mayor dureza e impermeabilidad a la arcilla?

- Secado al sol.
- Pulido manual.
- Cocción a altas temperaturas.
- Sumergir en agua.

5. ¿Cuál fue el primer material plástico inventado?

- Polietileno.
- Celuloide.
- Polipropileno.
- PVC.

6. ¿Cuál es uno de los principales problemas ambientales asociados a los plásticos?

- Desarrollo sostenible.
- Biodegradabilidad rápida.
- Acumulación y contaminación ambiental.
- Beneficios para la biodiversidad.

7. ¿Qué se propone como alternativa para reducir la contaminación por plásticos en algunas ciudades?

- Aumentar la producción de plásticos.
- Prohibir el uso de plásticos desechables.
- Incentivar la producción de plásticos no reciclables.
- Promover el uso masivo de plásticos biodegradables.

8. ¿Qué característica de los plásticos reciclables los hace más sostenibles?

- Son desechables.
- Son biodegradables.
- Pueden ser reutilizados.
- Tienen una vida útil corta.