

ESTABLECIMIENTO: ESTUDIANTE:

CURSO Y DIVISIÓN: CORREO ELECTRÓNICO:

SABERES: PRIMEROS DESCUBRIENTOS-TEORIA CELULAR- CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LAS CÉLULAS-TIPOS DE CÉLULAS-

La observación de las células

La célula es la mínima unidad de vida. Como su tamaño es tan reducido, no puede ser observada a simple vista, y por ello se utilizan microscopios, que permiten ampliar la imagen y obtener un conocimiento más detallado de los componentes que integran la célula. Los microscopios se han ido perfeccionando con el paso del tiempo. Veamos...

Historia del microscopio

A partir de excavaciones arqueológicas se han hallado numerosas y diversas lentes curvas, convexas y biconvexas que remontan a aproximadamente 3.000-4.000 años de antigüedad. Sin embargo, en 1595 Zacharias Janssen construyó el primer microscopio de la historia con la ayuda de su padre, antes de los diez años de edad [FIG. 64].

[FIG. 64] El microscopio de Janssen consistía en dos lentes soportadas por tubos de latón que se deslizaban uno dentro de otro.

En 1612, el científico Galileo Galilei (1564-1642) realizó un pequeño microscopio de alrededor de 12 cm, formado por dos lentes encastradas en un tubo de madera que se deslizaba dentro de otro tubo externo de cartón y cuero [FIG. 65].

[FIG. 65] Francesco Stelluti (1577-1651) fue el primero en utilizar el microscopio de Galileo con fines biológicos.

En 1670, Christopher Coxh construyó un microscopio diseñado por Robert Hooke (1635-1703) con el que pudo observar, en tejidos de seres vivos, componentes microscópicos a los que llamó células.

El holandés Anton van Leeuwenhoek (1632-1723) fabricó un microscopio simple que le permitió en 1674 ser el primero en observar los glóbulos rojos de la sangre.

Con el paso del tiempo, numerosos científicos han contribuido al perfeccionamiento de los microscopios; estos avances permitieron aumentar el poder resolutivo y acceder así a un mayor nivel de detalle y entendimiento de las células.

Palabras clave: **microscopio** **Hooke** **Pasteur**
generación espontánea

La teoría celular

En 1665, Robert Hooke fue el primero en observar células en una delgada lámina de corteza del árbol alcornoque, también llamado corcho. Con el paso del tiempo, los científicos contribuyeron al conocimiento de las células mediante el estudio de tejidos provenientes de distintos seres vivos. De este modo se formuló la teoría celular, que establece a la célula como unidad fundamental de la vida. Veamos...

Observación actual

Actualmente los microscopios más empleados son los ópticos y los electrónicos. Estos instrumentos permiten la observación de objetos diminutos y según el tamaño de lo que se desee estudiar se utilizará uno u otro.

Microscopio óptico. Funciona por medio de dos lentes: una ocular por la que se observa al acercar el ojo, y una lente **objetivo**, ubicada próxima al objeto que se pretende estudiar. El aumento final del microscopio se estima mediante la multiplicación del aumento de ambas lentes seguido de una "X", que indica la cantidad de veces que se incrementó la visualización del objeto. La resolución promedio del microscopio permite observar objetos que midan más de 0,0002 mm, que equivale a 0,2 µm (micrones) [FIG. 66].

[FIG. 66] Usualmente con el microscopio óptico las imágenes se amplían hasta 2.000 veces.

Microscopio electrónico. Emplea haces o "rayos" de electrones, por lo que no funciona con luz visible como lo hacen los microscopios ópticos. La imagen formada no se observa a través del microscopio sino que se registra en una computadora. Existen dos tipos de microscopios electrónicos: **de transmisión y de barrido**. El primero se utiliza para ver de forma bidimensional muestras muy finas o moléculas pequeñas de 1 nm (nanómetro) de espesor. El microscopio de barrido permite visualizar de forma tridimensional estructuras que poseen un tamaño de 100 nm como virus y algunas bacterias. Además se usa para obtener detalles finos de distintas estructuras [FIG. 67].

[FIG. 67] Muestra observada a través de un microscopio electrónico de barrido.

Descubrimiento de la célula

La primera observación de células fue realizada por Robert Hooke hace casi 300 años [FIG. 68]. El científico inglés utilizó un microscopio fabricado por él mismo para analizar finas láminas de corcho y de otras plantas. Como resultado, descubrió que los tejidos vegetales estaban formados por pequeñas celdas, semejantes a las de los panales de abejas, a las que llamó **células** (del latín *cellula*, 'celdilla').

[FIG. 68] Robert Hooke también es conocido por sus aportes al estudio de las fuerzas elásticas.

Poco tiempo después, el naturalista holandés Anton Van Leeuwenhoek perfeccionó el microscopio y fue capaz de observar distintos microorganismos acuáticos, glóbulos rojos y espermatozoides.

Entre 1838 y 1839, el zoólogo Theodor Schwann y el botánico Matthias Jakob Schleiden observaron a través del microscopio tejidos animales y vegetales respectivamente. A partir de las conclusiones obtenidas, ambos confirmaron que estos tejidos están constituidos por **células**. Además, sostuvieron que la vida se encontraba en la célula y la propusieron como **unidad estructural** de todos los seres vivos. Sin embargo no supieron responder de dónde provenían estas unidades.

Basándose en estudios de diversos científicos, en 1855 Rudolph Virchow (1821-1902) llegó a la conclusión de que toda célula proviene de otra preexistente y no como consecuencia de una formación o **generación espontánea** a partir de materia inerte. Esta concepción es una antigua teoría biológica que consideraba que los animales y las plantas surgían espontáneamente a partir de materia orgánica, inorgánica y una combinación de ambas.

Para August Weismann (1834-1914), la teoría celular tenía que considerar el origen de las primeras células. De este modo, desarrolló hipótesis acerca de la herencia y postuló una idea sobre la continuidad entre todas las células actuales y sus antecesores.

Con el aporte de los científicos nombrados y de varios otros, se formuló la hasta hoy vigente **teoría celular**. Sin embargo a partir de 1864, gracias a los experimentos de Louis Pasteur sobre la reproducción de microorganismos, esta teoría tuvo mayor aceptación debido a que asentaba la base de conocimientos necesarios para refutar la teoría dominante acerca de que los seres vivos surgían como producto de la generación espontánea [FIG. 69].

Postulados de la teoría celular

A mediados del siglo XIX se estableció la **teoría celular**, que integra y relaciona todas las observaciones y conclusiones realizadas sobre los seres vivos.

La teoría celular define a la célula como la **unidad estructural, funcional, de origen y herencia de todos los organismos**, y establece los siguientes **postulados**:

- Todos los seres vivos están compuestos por una o más células.
- Toda célula proviene de otra preexistente que le dio origen.
- Todas las células presentan el mismo tipo de componente químico.
- En las células se llevan a cabo todas las funciones vitales de los seres vivos.
- Toda célula contiene material genético, que corresponde a la unidad hereditaria de los seres vivos.

Este último postulado fue incorporado a la teoría celular a finales del siglo XIX, luego de las investigaciones evolutivas de Charles Darwin y los posteriores avances en el estudio de la genética.

[FIG. 69] Algunos de los aportes de Pasteur fueron: el desarrollo de vacunas y antibióticos, la esterilización y la higiene como métodos de cura y prevención de enfermedades, y la técnica de pasteurización utilizada en el procesamiento de alimentos líquidos.

[CAPÍTULO 04] • 53 • 54 • [BIOLOGÍA 2]

micrón
 membrana plasmática material genético
 protoplasma



Palabras clave: organela núcleo **ribosoma**

Teoría celular y ancestro común

La **teoría celular** es una evidencia de la existencia de un **ancestro común** de todos los organismos. El hecho de que todos los seres vivos estén formados por una o más células constituye una prueba que sustenta dicha teoría. La vida se originó en la Tierra hace aproximadamente 3.800 millones de años a partir de las primeras células procariontas. En algún momento determinado, algunas de estas células primitivas complejizaron su estructura y desarrollaron un núcleo y organelas. Este evento dio origen a los primeros organismos eucariotas.

Características comunes de las células

Todas las células poseen y comparten determinadas estructuras básicas:

- Presentan una **membrana celular** o **plasmática**, que determina el límite entre la célula y el medio que la rodea, y regula el intercambio de sustancias entre ambos.
 - Dentro de la célula se encuentra el **protoplasma**, sustancia acuosa de aspecto similar a un gel, que posee minerales y contiene las estructuras celulares. Además, es el lugar donde ocurre la mayoría de las reacciones metabólicas celulares.
 - Todas las células poseen en su interior **material genético**, que regula su funcionamiento y se transmite al dividirse la célula. La información genética se encuentra en las moléculas de **ADN** que, en las células eucariotas, se organizan en estructuras denominadas **chromosomas**.
- La evidencia recolectada hasta la actualidad permite concluir que existe una continuidad ininterrumpida entre las primeras células primitivas que aparecieron en la Tierra y las células actuales.

Escala celular

Las células poseen un tamaño muy pequeño y por este motivo no pueden ser observadas a simple vista. Para poder apreciarlas es necesario el uso de un microscopio que aumente 400 e incluso 1.000 veces el tamaño de la imagen. Esto se debe a que el **tamaño celular** de la mayoría de las células se encuentra en el rango de los **micrones** (μm). El micrón es una unidad de longitud que equivale a una millonésima parte de un metro (o una milésima parte de un milímetro) [FIG. 70].

En promedio, el tamaño de una célula es cercano a los 10 μm . Algunos componentes internos como el **núcleo** pueden observarse con un **microscopio óptico**, aunque para apreciar otras estructuras es necesario un instrumento más potente como el **microscopio electrónico**.

En la especie humana la célula más grande se llama **oocito**, conocida también como **óvulo**, y presenta un diámetro de alrededor de 0,014 cm (140 μm). Mientras que la más pequeña es el **espermatozoide** (60 μm).

La célula que presenta mayor longitud es un tipo de **neurona** o **célula nerviosa**, ubicada en la médula espinal, cuyas prolongaciones en conjunto se extienden hasta los pies y pueden medir 1 metro.

Guía de estudio

1. ¿Cómo podrían afirmar que la generación espontánea es una teoría errónea?
2. Enumeren las estructuras básicas presentes en todas las células. ¿Cuáles son sus funciones?
3. ¿Cómo se llama la unidad utilizada para medir las células? ¿Cuál es su equivalencia con el metro?

Las células procariontas y eucariotas

Las células se dividen en dos grandes grupos: **procariontas** y **eucariotas**. Las primeras son células abundantes, menos complejas y pueden presentar distintas formas: esféricas, de bastón, espiraladas, en cadena, etcétera. Las eucariotas poseen un tamaño superior, su complejidad es mayor y pueden asociarse en tejidos. Veamos...

Clasificación de las células

Al analizar diversas muestras de tejidos de seres vivos al microscopio, los científicos llegaron a la conclusión de que en la naturaleza existe una gran variedad de células.

Si bien estas no son todas exactamente iguales, presentan ciertas características que permiten su clasificación en dos grandes grupos: células procariontas y eucariotas.

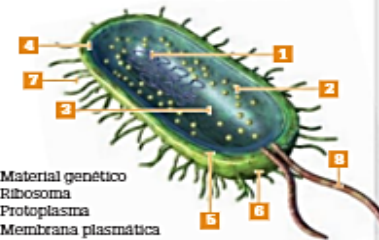
Células procariontas

Las células **procariontas** son las más abundantes y se caracterizan por habitar una gran diversidad de ambientes. Además, son capaces de sobrevivir en zonas de presión, salinidad y temperaturas extremas.

Algunas células procariontas pueden vivir dentro de otros seres vivos y su tamaño varía entre 0,5 y 5 μm de longitud. Si bien todas presentan una estructura semejante, pueden tener distintas formas [FIG. 71].

Los organismos procariontas son seres unicelulares y corresponden a las bacterias y a las arqueas. Presentan aspecto sencillo y tienen pocos componentes [FIG. 72].

[FIG. 72] Estructura de la célula procarionta



- [1] Material genético
- [2] Ribosoma
- [3] Protoplasma
- [4] Membrana plasmática
- [5] Pared celular
- [6] Cápsula
- [7] Pili
- [8] Flagelo

Al carecer de una membrana nuclear, el **ADN** o **material genético** se encuentra en una zona sin delimitar llamada **nucleoide**, inmersa en el protoplasma.

Los **ribosomas** son las estructuras donde se elaboran las proteínas a partir de la información genética.

El **protoplasma** es el medio interno semilíquido similar a un gel, en donde se llevan a cabo las reacciones metabólicas de la célula.

La estructura que separa a la célula del ambiente y regula el intercambio de sustancias entre el medio externo e interno es la **membrana plasmática**.

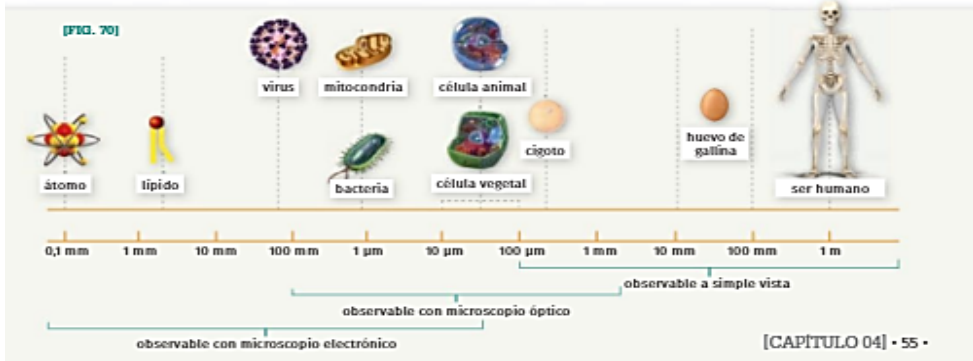
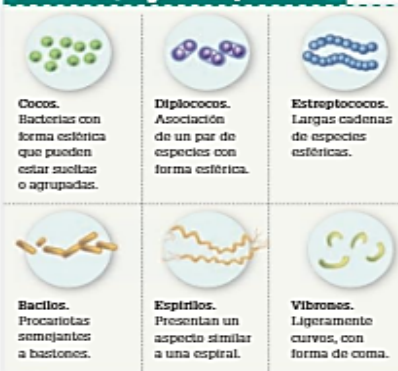
La **pared celular**, formada por una sustancia conocida como **peptidoglucano**, le otorga a la célula rigidez, protección y permeabilidad a algunas sustancias.

La **cápsula**, presente en algunos tipos de bacterias, provee protección frente a la deshidratación.

Los **pili** son estructuras semejantes a pelos que permiten la adherencia, el movimiento, la comunicación y el intercambio de material genético entre células. Consiste en prolongaciones citoplasmáticas que atraviesan los poros de la pared celular y de la cápsula.

La estructura en forma de látigo que le permite a la célula desplazarse se conoce como **flagelo**. Las células procariontas pueden no tener flagelos o en algunos casos presentar más de uno.

[FIG. 71] Morfologías de las procariontas



ADN **citoplasma** membrana plasmática  Palabras clave: **organela** pared celular **centriolo** REL

Células eucariotas

Las células eucariotas son células que presentan mayor complejidad que las procariontas y, en promedio, son aproximadamente diez veces más grandes.

Muchos microorganismos, hongos, plantas y animales están formados por este tipo de células.

Las células eucariotas comparten características con las procariontas, pero además poseen estructuras propias que las diferencian:

- **Núcleo celular.** El material genético se encuentra encerrado en un compartimento interno llamado núcleo. Los límites de este núcleo están determinados por una envoltura o **membrana nuclear** que comunica con el interior de la célula a través de **poros**.
- **Organelas rodeadas por membranas.** Son estructuras o compartimentos internos. Algunos de ellos son: **mitocondrias**, **aparato de Golgi**, **retículo endoplasmático**, **lisosomas**, **cloroplastos** y **vacuolas**. Sin embargo, no todas las organelas se encuentran presentes en todas las células eucariotas.
- **Citoesqueleto.** Conjunto de filamentos y túbulos proteicos distribuidos en el citoplasma. Interviene en el mantenimiento de la forma celular y permite sus movimientos. Funciona como un sistema de transporte por el que se movilizan las organelas dentro de la célula.

Pluricelularidad y especialización de funciones

La capacidad de las células eucariotas de permanecer unidas después de dividirse permite la existencia de **organismos pluricelulares**. Las células que conforman estos organismos se especializan en distintas tareas, y de este modo, optimizan el funcionamiento de todo el cuerpo del individuo.

Algunas células presentan funciones relacionadas con los movimientos, la ingesta de alimentos, el transporte de sustancias, la recepción y el envío de señales, la acumulación de sustancias de reserva y la reproducción, entre otras [FIG. 73].

Las agrupaciones de células pueden formar colonias o **tejidos**, que se asocian y constituyen los **órganos**, vinculados entre sí para conformar **sistemas de órganos**.

caja de estudio

1. Realicen un cuadro en el cual comparen las características que presentan las células procariontas y eucariotas.

[FIG. 73] Distintos tipos de células eucariotas



Las **células musculares** son fusiformes (con forma de huso o aguja) y multinucleadas (muchos núcleos). Presentan la capacidad de contraerse y relajarse.

Los **espermatozoides** son las células sexuales de los individuos masculinos que tienen reproducción sexual. Presentan una cabeza con la mitad del material genético, y una cola o flagelo que les permite desplazarse hasta el óvulo.

Los **adipocitos** son las células que constituyen el tejido graso del cuerpo. Por lo general, las personas adultas poseen un número fijo de adipocitos, y el incremento de peso se debe al aumento de tamaño de estas células.

Los **glóbulos rojos** son células especializadas en el transporte de oxígeno y dióxido de carbono, por medio de una proteína transportadora denominada **hemoglobina**.

Las **neuronas** son células del sistema nervioso especializadas en la recepción de estímulos y en la transmisión de impulsos eléctricos.

Los **ocitos**, conocidos como **óvulos**, son las células sexuales femeninas de los animales. Presentan todas las organelas, a diferencia de los espermatozoides que carecen de muchas, y la mitad del material genético.

Las células animales y vegetales

Las células eucariotas se clasifican en células eucariotas animales y vegetales. Si bien poseen estructuras en común, presentan particularidades que las distinguen entre sí. Las células animales se caracterizan por la presencia de centriolos, lisosomas, flagelos y cilios, mientras que las vegetales se destacan por poseer plástidos, pared celular y una gran vacuola central. Veamos...

Clasificación de células eucariotas

Las células eucariotas se agrupan en dos categorías: células animales y vegetales. En general, ambos grupos comparten varias características, aunque existen ciertas estructuras que son propias de cada tipo.

Características comunes

Las células eucariotas animales y vegetales comparten una estructura básica: **citoesqueleto**, **membrana plasmática**, **núcleo** y **citoplasma**.

Además, tienen en común muchas de sus organelas: **mitocondria**, **peroxisoma**, **vacuola**, **aparato de Golgi**, **ribosoma**, y **retículo endoplasmático rugoso** y **liso**.

Todas las células eucariotas presentan algún tipo de movimiento, ya sea desplazamiento por el medio o de sus componentes internos. El **citoesqueleto** es una red de fibras proteicas que se extiende a través del citoplasma, y aunque le da forma y estructura tridimensional, no es rígida ni permanente, sino que es una estructura dinámica que cambia con la actividad celular.

La **mitocondria** es de gran tamaño y su forma puede ser esférica, ovoide o cilíndrica. En ella se lleva a cabo el proceso de **respiración celular**, mediante el cual todas las células eucariotas obtienen energía a partir de la degradación de la **glucosa** (azúcar). Generalmente suele haber varias mitocondrias por célula.

Los **peroxisomas** son unas organelas muy pequeñas cuya función es **almacenar sustancias tóxicas** para la célula, como el **peróxido de hidrógeno (H₂O₂)**, y luego **transformarlas en sustancias inofensivas**. Además, los peroxisomas cumplen una función relevante en el **metabolismo de lípidos**.

Las **vacuolas** son vesículas que **almacenan sustancias como el agua y las sales minerales**, aunque también pueden contener **azúcares y proteínas en disolución**. En las células eucariotas vegetales las vacuolas son muy grandes y escasas, mientras que en las células eucariotas animales son numerosas y de reducido tamaño.

El **aparato de Golgi** está formado por un sistema de vesículas y sacos aplanados [FIG. 74]. En las células vegetales se le asigna el nombre de **dicitosoma**, aunque no presenta diferencias respecto del aparato de Golgi de la célula animal. Esta organela recibe los productos provenientes del **retículo endoplasmático**, **procesa su contenido** y los **distribuye a otras partes de la célula** en pequeñas vesículas. Además, **sintetiza algunos hidratos de carbono** y, en células animales, junto con enzimas forma vesículas denominadas **lisosomas**.




[FIG. 74] El aparato de Golgi no se encuentra presente en los glóbulos rojos.

Existen importantes componentes celulares conocidos como **ribosomas**, cuya función está implicada en la **producción o síntesis de proteínas**. A diferencia de las organelas, estas estructuras no están rodeadas por una membrana, y se encuentran presentes en el citoplasma o adheridas al **retículo endoplasmático rugoso**. Además, existen ribosomas de menor tamaño en procariontas y en el interior de mitocondrias y cloroplastos. Estos ribosomas son pequeños como los de las bacterias, lo que resultó una fuerte evidencia para que los científicos elaboraran hipótesis sobre el origen de las mitocondrias y los cloroplastos.

El **retículo endoplasmático rugoso (RER)** comprende un conjunto de sacos membranosos o tubos aplanados conectados entre sí y, por lo general, con la **membrana nuclear**. Se lo llama "rugoso" porque su membrana está cubierta con ribosomas. Por este motivo, su principal función es la **síntesis de proteínas**, y además interviene en su transporte.

El **retículo endoplasmático liso (REL)** presenta un aspecto similar al RER pero al **carecer de ribosomas** su superficie es lisa. Sus funciones principales son: **síntesis de lípidos** y **detoxicación celular por medio del procesamiento de sustancias nocivas**.

 <https://goo.gl/TNOECI>
 Escaneen el código QR para observar una simulación del interior de la célula.

aparato de Golgi RER lisosoma vacuola
 organismos plástido

Células animales

Todos los animales están formados por una asociación de células eucariotas animales [FIG. 75]. Si bien existen diferencias morfológicas según la función que cumplen dentro del organismo, las células animales comparten una organización en común.

[FIG. 75] Estructura de la célula eucariota animal



Además de las estructuras comunes, características de las eucariotas, las células animales presentan componentes específicos que las diferencian de las vegetales:

- **Cilios.** Estructuras semejantes a pelos que en eucariotas unicelulares participan en el desplazamiento, mientras que en los organismos pluricelulares permiten la remoción de sustancias de algunas superficies, como ocurre en la tráquea y en los bronquios de los pulmones.
- **Flagelos.** Presentan forma de látigo y, si están presentes, puede haber uno o dos por célula. Como ocurre en las procariotas, el batido del flagelo permite el movimiento de la célula. Un ejemplo conocido es el caso de los espermatozoides, que se propulsan por movimientos de su flagelo hasta llegar al óvulo.
- **Centríolos.** Son estructuras en forma de cilindro hueco a partir de las cuales se forman cilios y flagelos.
- **Lisosomas.** Vesículas membranosas que contienen enzimas capaces de digerir o degradar sustancias. Cumplen con dos funciones importantes: la digestión celular de los elementos incorporados por la célula, y la degradación de estructuras internas falladas.

Células vegetales

Las plantas están conformadas por células eucariotas vegetales, que poseen ciertas estructuras únicas de este tipo celular [FIG. 76].

- **Pared celular.** Ubicada por fuera de la membrana plasmática y formada principalmente por celulosa. Aporta sostén, protección, y contribuye a determinar su forma.
- **Vacuola.** Estructura que se encuentra en el centro de la célula y ocupa la mayor parte de ella. Almacena sustancias de reserva (agua, sales y otros nutrientes) o de desecho y participa en el mantenimiento de la forma celular.
- **Plástidos.** Organelas rodeadas por dos membranas. Según el tipo, pueden almacenar sustancias de reserva, como los amiloplastos que almacenan almidón, o llevar a cabo el proceso de fotosíntesis. Este último ocurre en los cloroplastos por medio de un pigmento encargado de captar la energía luminica proveniente del Sol: la clorofila.

[FIG. 76] Estructura de la célula eucariota vegetal



Guía de estudio

1. ¿Qué características comparten todas las células eucariotas?
2. ¿Cuáles estructuras son propias de las células animales? ¿Cuáles de las vegetales?
3. ¿Qué estructura recibe distinto nombre según el tipo de célula eucariota que se esté estudiando? ¿Cuál es su función?

GUIA DE ACTIVIDADES:

1. Leer los textos las veces que sean necesarias.
2. Armen una línea del tiempo con los diferentes científicos y descubrimientos de la página n° 1.
3. ¿Cuáles son los postulados de la teoría celular?
4. Responder a la guía de estudio de la página n° 2.
5. Observa la escala que está en la página y determinar ¿qué es más grande un virus o una célula?
6. ¿Cómo se clasifican las células?
7. Responder a la guía de estudio de la página n° 3.
8. Responder la guía de estudio de la página n° 4.
9. Dibujar en la carpeta cada tipo de célula.

INSTRUCCIONES: Localiza en la sopa de letras las 13 palabras sobre la composición de la célula.

- | | | |
|-----------------|--------------|-----------------|
| 1. Mitocondria. | 5. Núcleo. | 10. Lisosoma |
| 2. Cloroplasto. | 6. Ribosoma. | 11. Vesícula. |
| 3. Retículo. | 7. Vacuola. | 12. Endosoma |
| 4. Golgi. | 8. Pared. | 13. Citoplasma. |
| | 9. Membrana. | |

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

