

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN PEDRO CLAVER			
ÁREA:	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		
GRADO:	SEXTO	PERIODO:	I
Docente(s) Facilitador(es):	JORGE MARIO GONZALEZ ESPINOSA		
ESTRUCTURA DE LA CÉLULA Y LAS FUNCIONES BÁSICAS DE SUS COMPONENTES.			
ESTÁNDAR (ES) O LINEAMIENTO CURRICULAR:			
✓ Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.			
COMPETENCIA(S):			
✓ Explica la estructura de la célula y las funciones básicas de sus componentes.			
INDICADORES:			
✓ Reconoce las estructuras celulares y las relaciona con sus funciones.			

1. ¿CÓMO SON LAS CÉLULAS?

El conocimiento sobre las células ha ido cambiando a lo largo de la historia. Primero, solo se conocía su existencia, luego se pudo observar algunas de sus grandes estructuras como el núcleo y, desde mediados del siglo pasado — gracias al desarrollo de los microscopios electrónicos—, se han descubierto nuevas estructuras celulares que antes permanecían invisibles.

1.1 LA TEORÍA CELULAR

Las células fueron descubiertas en 1665 por el científico inglés Robert Hooke cuando hacía observaciones de una fina lámina de corcho a través de un microscopio. Hooke observó pequeñas estructuras, similares a un panal de abejas, a las que dio el nombre de células (figura 1).

Cerca de 200 años después, gracias al perfeccionamiento de los microscopios y a las observaciones de muchos científicos, entre los que se destacaron los alemanes Mathias Schleiden (1804-1881) y Theodore Schwann (1810-1882), se entendió la verdadera importancia de este descubrimiento y se postuló la teoría celular. Esta aún continúa vigente y sostiene que:

- La célula es la unidad estructural o anatómica de todos los seres vivos. Todos los organismos, desde los más simples hasta los más complejos, están compuestos por una o más células.

- La célula es la unidad funcional o fisiológica de todos los seres vivos. En ella ocurren todos los procesos que realizan los seres vivos como la nutrición, la eliminación de desechos y la respiración, entre otros.

- La célula es la unidad reproductiva o de origen de los seres vivos. Todas las células provienen de células preexistentes.

Reseña histórica de la teoría celular:

ROBERT HOOKE(1665)	Con sus observaciones postuló el nombre célula para referirse a los compartimentos que encontró en un pedazo de corcho, al observar al microscopio.
ANTON VAN LEEUWENHOEK (1673)	Realizó observaciones de microorganismos de charcas, eritrocitos humanos, espermatozoides.
THEODOR SCHWANN (1839)	Postuló el primer concepto sobre la teoría celular. Las células son la parte elemental tanto de plantas como de animales.

RUDOLF VIRCHOW (1850)	Escribió: "Cada animal es la suma de sus unidades vitales, cada una de las cuales contiene todas las características de la vida. Todas las células provienen de otras células".
-----------------------	---

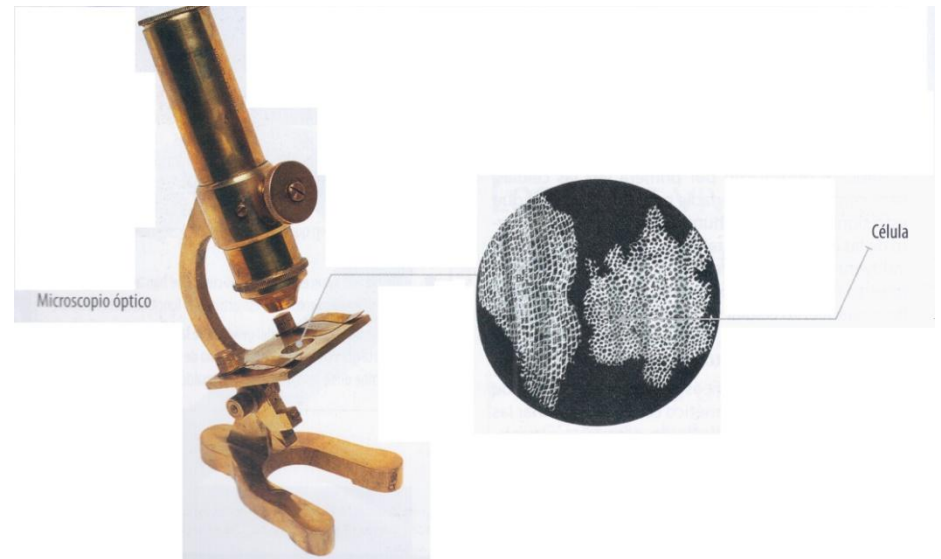


Figura 1. A través del microscopio óptico antiguo solo fue posible identificar que una delgada lámina de corcho estaba formada por pequeñas celdas. Este descubrimiento, que en la actualidad resulta elemental, fue de gran importancia ya que abrió las puertas al estudio de la célula, como unidad estructural y funcional de los seres vivos.

1.2 ¿EXISTEN DIFERENTES CLASES DE CÉLULAS?

Si estudiamos los seres vivos y sus unidades constitutivas, podemos notar que todos están formados por células. En las células de cualquier organismo hay cuatro componentes básicos: la membrana celular, el material genético, el citoplasma y los organelos. Sin embargo, existen diferencias en la manera como estos se disponen en las células de los seres vivos.

Así, en la naturaleza existen dos tipos de células: las células procariotas y las células eucariotas (figura 2).

1.2.1 CÉLULAS PROCARIOTAS

Las **células procariotas** son propias de los seres más sencillos que existen como las bacterias y cianobacterias que conforman el reino mónera.

Estas células se caracterizan porque su material genético, que es mucho más simple que el de las células eucariotas, se encuentra flotando en una región del citoplasma conocida como **nucleoide**. Como el material genético no está protegido por una envoltura, las células procariotas carecen de un núcleo definido. De hecho la palabra procariota significa literalmente "antes del núcleo". Igualmente, las células procariotas prácticamente carecen de organelos. Solo cuentan con unas diminutas estructuras llamadas ribosomas que, como veremos

más adelante, son indispensables para fabricar sustancias esenciales para el funcionamiento celular.

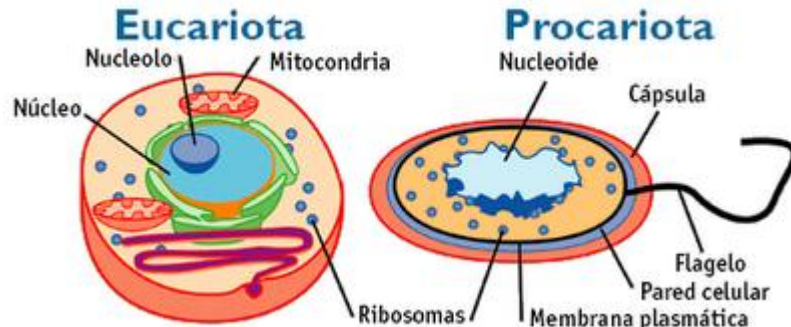


Figura 2. Las células que forman a todos los seres vivos se clasifican en procariotas y eucariotas. ¿Cuáles te parecen más complejas y por qué?

1.2.2 CÉLULAS EUCARIOTAS

Las **células eucariotas** son características de los organismos pertenecientes a los reinos protista, de los hongos, animal y vegetal. Son más grandes que las procariotas y tienen una organización más compleja, porque poseen más estructuras que realizan funciones específicas.

Su material genético se encuentra rodeado y protegido por una envoltura que forma una estructura conocida como **núcleo**. De hecho, la palabra eucariota significa literalmente "verdadero núcleo". Las células eucariotas también poseen membranas internas que forman diversos compartimentos donde se ubican pequeñas estructuras con funciones específicas.

1.3 LA CÉLULA EUCARIOTA VISTA A TRAVÉS DEL MICROSCOPIO.

Hace cerca de un siglo ya se sabía que las células eucariotas tenían una **MEMBRANA CELULAR**, un núcleo y una región semilíquida conocida como **CITOPLASMA**. Igualmente se pensaba que la célula debía tener estructuras internas que le ayudaban a realizar todas sus funciones, pero tales estructuras eran tan pequeñas que no se podían estudiar. No fue sino hasta el desarrollo de la microscopía electrónica, hacia 1950, que dichas estructuras pudieron ser observadas (figura 3). Los científicos las llamaron **ORGANELOS**, por su similitud con los órganos del cuerpo.

1.3.1 LA MEMBRANA CELULAR

La **membrana celular** es una delgada capa que delimita, cubre, protege y comunica a las células. Gracias a la membrana celular el interior de las células tiene características diferentes a las del medio que las rodea. Para mantener estas diferencias, así como para realizar sus funciones vitales, las células deben intercambiar sustancias con su medio ambiente. Por ejemplo, necesitan incorporar nutrientes, evitar el ingreso de sustancias tóxicas y permitir la salida de los desechos. La membrana celular constituye la superficie a través de la cual ocurre este intercambio.

No todas las sustancias pueden atravesar la membrana celular, porque esta tiene una permeabilidad selectiva que le permite conservar la integridad de la célula y la estabilidad interna u **homeostasis**, sin verse afectada por los cambios que

ocurren en el medio extracelular. Esta característica se debe principalmente a su estructura, la cual está compuesta esencialmente por **lípidos y proteínas y carbohidratos**.

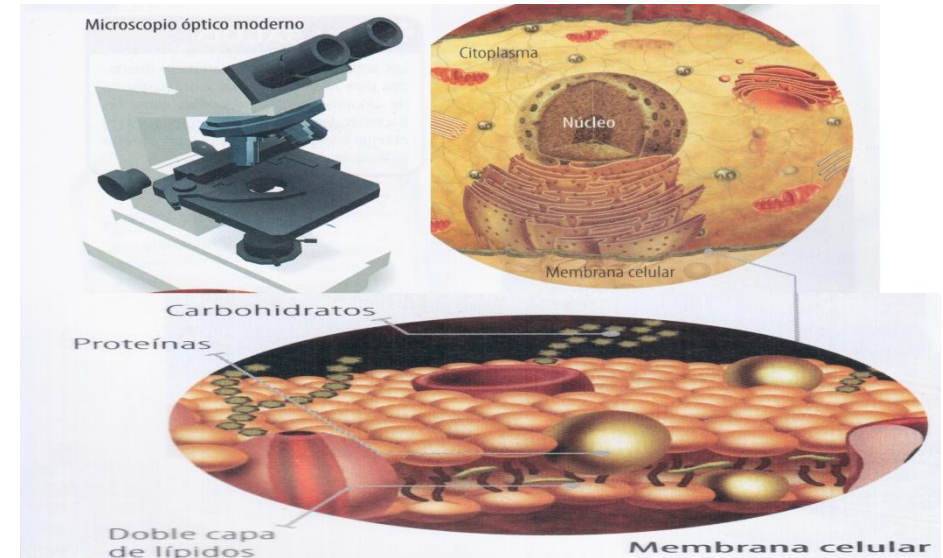


Figura 3. Gracias al microscopio óptico moderno, fue posible observar células y grandes estructuras celulares como el núcleo, el citoplasma y la membrana celular.

- **Los lípidos** son sustancias que no se disuelven en agua. En la membrana celular forman una doble capa que constituye la principal barrera con el medio externo y permite que las condiciones internas de la célula sean diferentes a las de su entorno.

- **Las proteínas** se encuentran inmersas en la doble capa lipídica, y pueden ser periféricas, cuando se encuentran en el límite exterior de la membrana o integrales, cuando atraviesan la membrana. Las proteínas forman canales que ayudan al intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula y, en particular, ayudan al paso de moléculas grandes que, de otra manera, no podrían atravesar la membrana. Por ejemplo, el agua pasa a través de esos canales.

- **Los carbohidratos** generalmente se encuentran sobre la superficie de las proteínas y participan en procesos de reconocimiento celular. Por ejemplo, son esenciales para que las células que defienden nuestro cuerpo detecten las sustancias y agentes nocivos que ingresan al organismo.

En conclusión, gracias a estas moléculas que la componen y a la manera como se disponen en ella, la membrana celular se encarga de aislar el contenido de la célula del medio exterior, regula el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior y comunica las células de manera que pueden establecer relaciones con células similares o diferentes.

1.3.2 EL NÚCLEO

El **núcleo** es generalmente la estructura más grande y visible de las células; desde él se coordinan todas las actividades que estas realizan, por lo que podría considerarse como el centro de operaciones. Dentro del núcleo se encuentra la información genética de los seres vivos en una molécula llamada **ácido desoxirribonucleico** o **ADN**. En ella están codificadas las instrucciones para fabricar una célula idéntica y para que el organismo sintetice las proteínas que necesita para su funcionamiento.

Igualmente, dentro del núcleo hay una estructura conocida como **nucléolo**, rico en **ARN** o **ácido ribonucleico**, que se encarga de sintetizar unos organelos diminutos llamados **ribosomas**.

Al igual que las células, el núcleo está rodeado por una membrana. Esta se conoce como **envoltura nuclear** y se extiende en el citoplasma para formar parte de otros organelos celulares. A lo largo de la **envoltura nuclear** hay ribosomas y poros que conectan el interior del núcleo con el citoplasma. A través de los poros salen y entran sustancias haciendo posible, por ejemplo, que parte de la información genética salga del núcleo y que, según la información que sale, se formen en el citoplasma las moléculas y sustancias necesarias para la célula (figura 4).

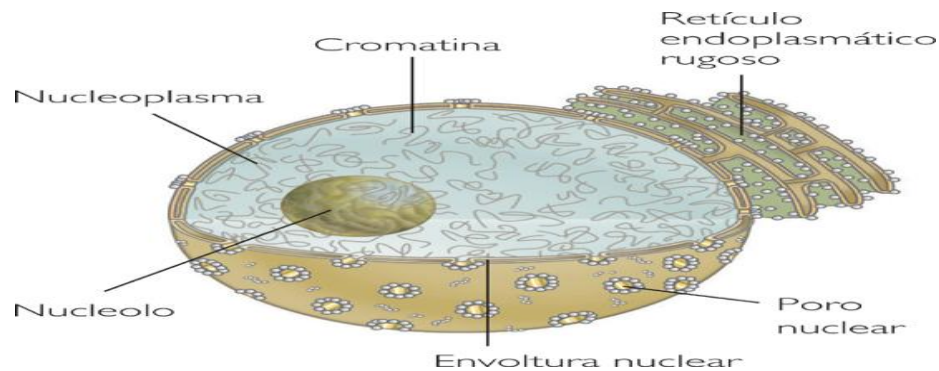


Figura 4. Al núcleo entran y salen sustancias continuamente a través de los poros de la envoltura nuclear. Esto hace posible que en su interior se pueda sintetizar constantemente material genético, y que este pueda salir del núcleo y ser traducido en el citoplasma. Así se fabrican las sustancias que la célula necesita.

1.3.3 EL CITOPLASMA

El **citoplasma** incluye todo lo que hay entre la membrana y el núcleo celular. En el citoplasma hay agua, sales, sustancias orgánicas, gran cantidad de nutrientes y pequeñas estructuras conocidas como organelos celulares, cada uno de los cuales realiza funciones específicas (figura 5).



Figura 5. Gracias al microscopio electrónico se descubrieron los organelos y se pudo estudiar en detalle la estructura celular.

1.3.4 LOS ORGANELOS CELULARES

Los organelos son pequeñas estructuras que se encuentran inmersas en el citoplasma celular. Reciben este nombre pues realizan todas las actividades que permiten el funcionamiento celular, de manera similar a como lo hacen los órganos de nuestro cuerpo. Veamos a continuación algunos de ellos.

■ Los **ribosomas** son los organelos encargados de traducir la información contenida en el ADN y sintetizar, de acuerdo a esta información, las proteínas que necesita el cuerpo (figura 6). Se encuentran libres en el citoplasma o asociados a otro organelo llamado **retículo endoplasmático**.

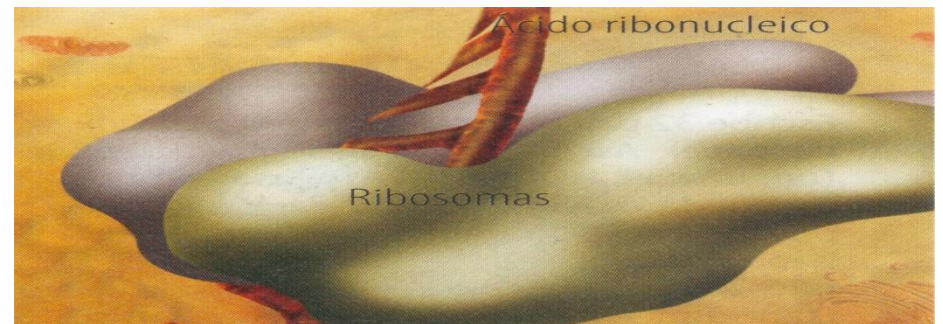


Figura 6. Los ribosomas están constituidos por dos subunidades que forman una especie de emparedado. El material genético pasa a través de ellas y, a medida que se va leyendo, se van añadiendo pequeñas unidades hasta formar las proteínas.

■ El **retículo endoplasmático** es una extensa red de membranas que se desprenden de la envoltura nuclear y se extienden en el citoplasma (figura 7). En el retículo endoplasmático se sintetizan moléculas como proteínas, a partir de la información contenida en el ADN, que traducen los ribosomas. Existen dos tipos: el *retículo endoplasmático rugoso* y el *retículo endoplasmático liso*.

El **retículo endoplasmático rugoso (RER)** debe su nombre al aspecto que le dan los numerosos ribosomas adheridos a su superficie. Es responsable de producir proteínas que son utilizadas fuera de la célula. A medida que las

sintetiza las lleva a su interior. Cuando las proteínas están listas, las empaqueta en vesículas transportadoras que se encargan de llevarlas a su siguiente destino. El retículo rugoso también es responsable de la producción de membranas.

El retículo endoplasmático liso carece de ribosomas sobre su superficie y participa en diversos procesos como, la síntesis de lípidos y hormonas, el procesamiento de los carbohidratos y la desintoxicación del organismo.

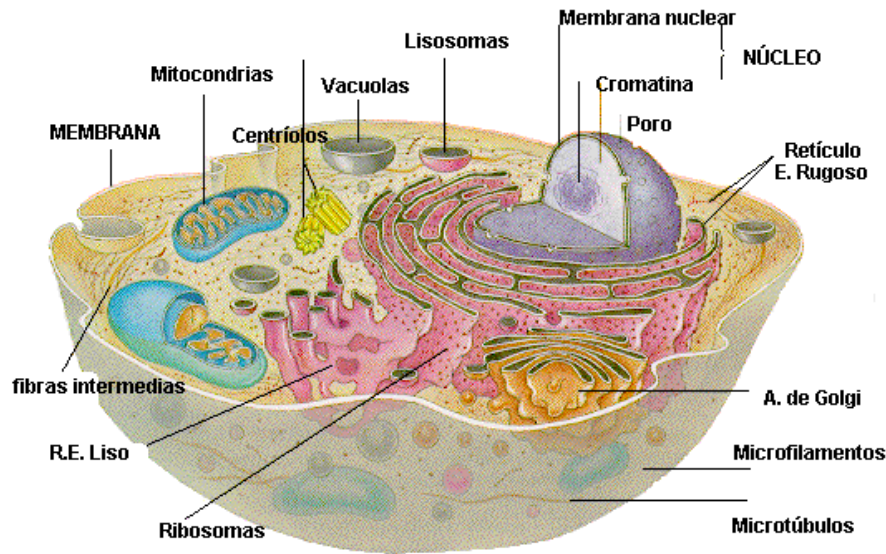


Figura 7. El retículo endoplasmático y el Aparato de Golgi forman un sistema de membranas estrechamente relacionadas entre sí. En el retículo endoplasmático se sintetizan moléculas como proteínas, a partir de la información contenida en el ADN, que traducen los ribosomas.

■ El **Aparato de Golgi** está compuesto por un conjunto de estructuras parecidas a sacos, que se encuentran apilados unos cerca de otros (figura 7). Recibe las vesículas producidas por el retículo endoplasmático, las almacena y, en algunos casos, las modifica para luego enviarlas hacia un nuevo destino dentro o fuera de la célula. Además, es el encargado de la producción de nuevos organelos llamados **lisosomas**.

■ Los **lisosomas** son organelos que funcionan como un sistema digestivo celular. En su interior se encuentran unas sustancias llamadas enzimas, que son necesarias para que la célula pueda romper o fragmentar los alimentos. Los lisosomas se unen a las vacuolas digestivas que almacenan y transportan el alimento, o se adhieren a organelos viejos para destruirlos y fomentar así su renovación.

Cuando los lisosomas y las vacuolas se encuentran, sus membranas se fusionan de manera que el alimento entra en contacto directo con las enzimas. Las enzimas rompen las moléculas que componen los alimentos y así, dejan libres

los nutrientes. Con ellos, los ribosomas fabrican o sintetizan nuevas sustancias necesarias para el funcionamiento celular.

■ Las **vacuolas** son sacos formados por membranas que cumplen diversas funciones entre las que se incluyen el almacenamiento, el transporte y la excreción o eliminación de sustancias. Algunos organismos, como las amebas, transportan el alimento hasta los lisosomas para que allí sea digerido. En otros pequeños organismos acuáticos, se encargan de bombear continuamente agua fuera de la célula para evitar que se reviente. En las plantas sirven para almacenar nutrientes y sustancias de desecho y, adicionalmente, son esenciales para su crecimiento, pues las células se alargan a medida que las vacuolas almacenan agua.

■ Las **mitocondrias** son las centrales energéticas de las células (figura 8). En ellas, se lleva a cabo el proceso de la respiración celular. Allí, la energía química contenida en los carbohidratos y los lípidos es liberada y transformada en energía biológica, de manera que pueda ser usada por las células para realizar sus funciones vitales.

Las mitocondrias se encuentran en casi todas las células de plantas, animales, hongos y otros pequeños seres microscópicos llamados protistas. Algunas células tienen una sola mitocondria, sin embargo la mayoría generalmente tienen cientos, y las más activas pueden llegar a tener miles.

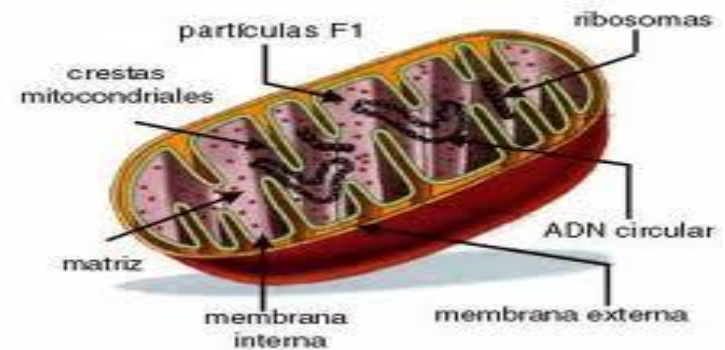


Figura 8. Las mitocondrias son de los pocos organelos que contienen su propio material genético. Así, no depende del núcleo para sintetizar las proteínas necesarias para su funcionamiento.

■ El **citoesqueleto** es una red de diminutas fibras que se encuentra a lo largo de todo el citoplasma (figura 9). Recibe este nombre porque cumple funciones similares a las de nuestro esqueleto: ayuda a dar soporte y a mantener la forma de las células; de hecho, a él se encuentran anclados varios organelos. El citoesqueleto también participa en otra gran cantidad de procesos importantes. Por ejemplo, está involucrado en varios tipos de movimiento celular, como el

producido por los cilios y los flagelos, y forma estructuras parecidas a rieles por las que se desplazan diferentes moléculas a través del citoplasma.

A diferencia de nuestro esqueleto, el citoesqueleto puede ser armado y desarmado de acuerdo con las necesidades de la célula. Así, por ejemplo, es posible que los organelos cambien de posición y que, como veremos en el siguiente tema, se formen ciertas estructuras indispensables para procesos tan importantes como la reproducción celular.

■ Los **centrosomas** son pequeñas estructuras que se encuentran cerca al núcleo, a partir de las cuales crecen los microtúbulos que forman el citoesqueleto.

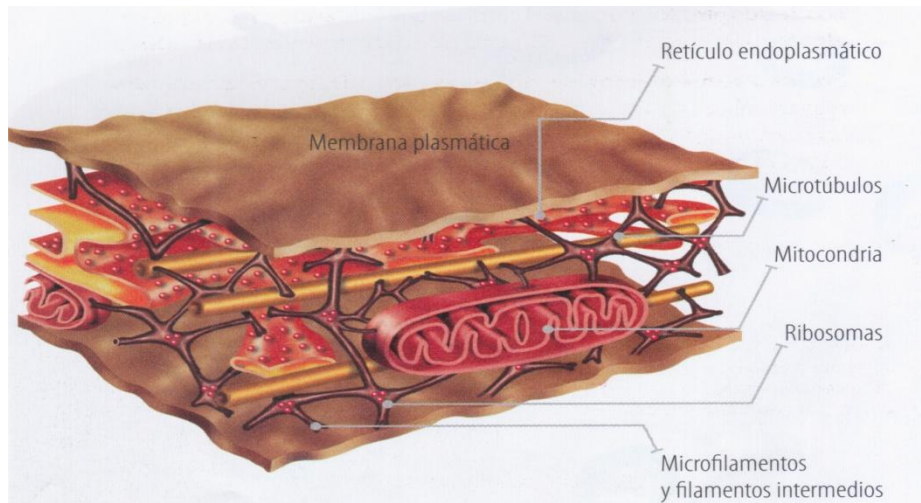


Figura 9. El citoesqueleto está formado por tres tipos de fibras: los microtúbulos, que son los más gruesos, los filamentos intermedios y los microfilamentos.

1.3.5 DIFERENCIAS ENTRE LAS CÉLULAS VEGETALES Y LAS CÉLULAS ANIMALES

Las células vegetales y las células animales son eucariotas. Ambas cuentan con un núcleo y con todos los organelos que hemos estudiado hasta el momento. Sin embargo, hay enormes diferencias entre las células vegetales y las animales (figura 10). Esto se debe a la presencia de algunos organelos que son exclusivos de las células vegetales, como son la pared celular y los plastidios.

■ La pared celular es una capa que rodea la membrana celular de las células vegetales. La pared celular es más gruesa que la membrana, y además es muy dura y resistente. Así ayuda a dar soporte y protección a las células y evita que las células vegetales absorban demasiada agua y lleguen a reventar. La pared celular es en parte responsable de que los grandes

árboles se mantengan erguidos y resistan la fuerza de la gravedad y los vientos.

La composición de la pared celular cambia entre las diferentes especies de plantas. Sin embargo, en términos generales, todas las paredes celulares vegetales están hechas de **fibras de celulosa**. Estas fibras se disponen en la misma forma que estructuras extremadamente resistentes como el concreto reforzado.

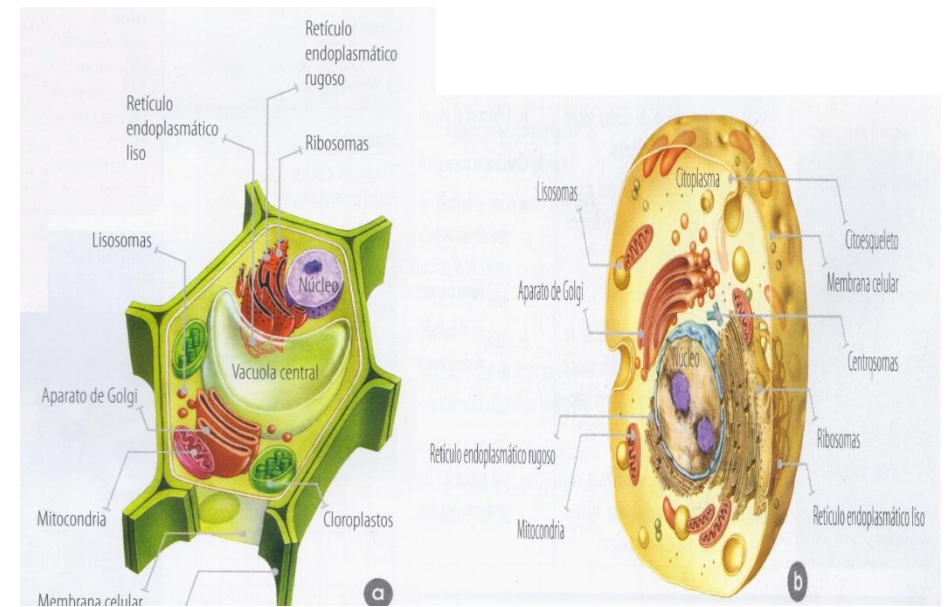


Figura 10. La rigidez de la célula vegetal (a) se evidencia en su forma, a diferencia de la célula animal (b). ¿Encuentras más diferencias entre estas dos células?

■ Los **plastidios** son organelos exclusivos de las células vegetales, se clasifican en *cloroplastos*, *leucoplastos* y *cromoplastos*.

Los cloroplastos son los organelos responsables de realizar el proceso de fotosíntesis. Contienen un pigmento llamado clorofila, que además de dar el color verde a las plantas es la responsable de captar la energía lumínica del Sol necesaria para llevar a cabo el proceso.

Los leucoplastos son organelos de color blanco en los que se almacenan diferentes sustancias de reserva como el almidón.

En **los cromoplastos** se producen los diferentes pigmentos responsables de dar color a las flores y a los frutos maduros de las plantas. Estos incluyen las xantofilas que son de color naranja y los carotenos, de color rojo.