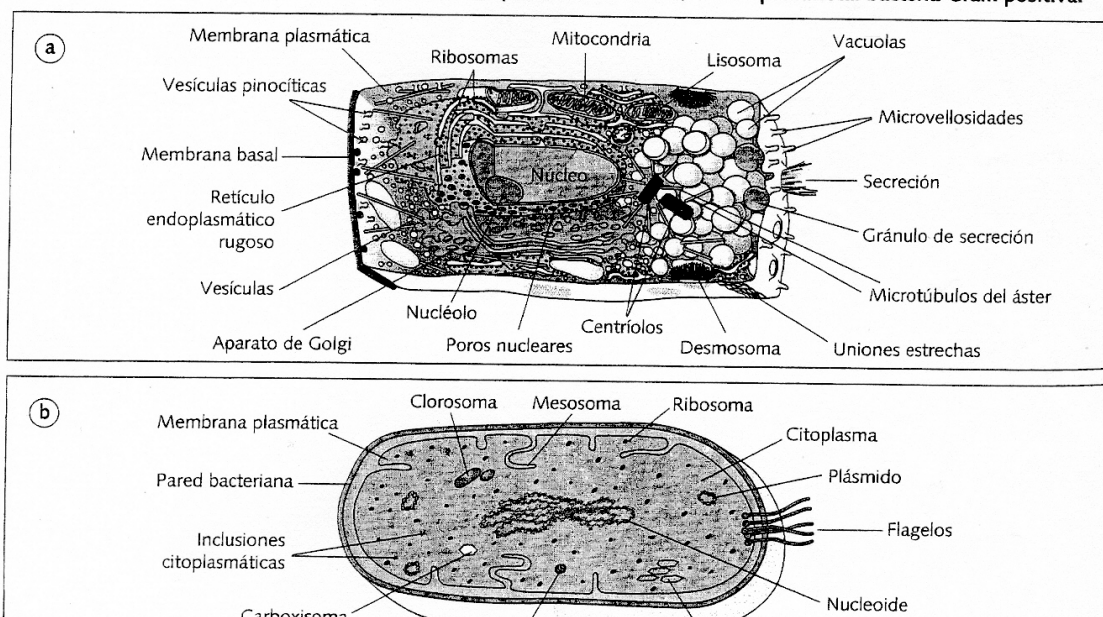


## TEMA 6: INTRODUCCIÓN A LA CÉLULA

CÉLULAS PROCARIOTAS	CÉLULAS EUCARIOTAS
Miden entre 1 y 5 micras.	Son más grandes. Muchas miden entre 20 y 50 $\mu$ , la yema del huevo de gallina 2 cm, algunas neuronas más de 1 metro, etc.
Tienen pocas formas: esféricas (cocos), de bastón (bacilos), de coma ortográfica (vibriones), o de espiral (espirilos). Siempre son unicelulares, aunque pueden formar colonias.	Tienen formas muy variadas. Pueden constituir organismos unicelulares o pluricelulares. En éstos hay células muy especializadas y, por ello, con formas muy diferentes.
Membrana de secreción gruesa y constituida de mureína. Algunas poseen además una cápsula mucosa que favorece que las células hijas se mantengan unidas formando colonias.	Las células vegetales tienen una pared gruesa de celulosa. Las células animales pueden presentar una membrana de secreción, denominada matriz extracelular, o carecer de ella.
Los orgánulos membranosos son los mesosomas. Las cianobacterias presentan, además, los tilacoides. Las membranas no poseen colesterol.	Los orgánulos membranosos son: el retículo endoplasmático, aparato de Golgi, vacuolas, lisosomas, mitocondrias, cloroplastos (sólo en algunas células) y peroxisomas.
Las estructuras no membranosas son los ribosomas, de 70 S. Algunas presentan vesículas de paredes proteicas (vesículas de gas, carboxisomas y clorosomas).	Las estructuras no membranosas son los ribosomas de 80 S, citoesqueleto y, en las animales, además centriolos.
No tienen núcleo. El ADN está condensado en una región del citoplasma denominada nucleoide. No se distinguen nucléolos.	Sí tienen núcleo y dentro de él uno o más nucléolos.
El ADN es una sola molécula circular de doble hélice que aunque puede estar asociada a proteínas, no forma nucleosomas. Este ADN equivale a un único cromosoma. Además presentan plásmidos, pequeños ADN circulares de doble hebra. El ARN $m$ no presenta maduración. La transcripción y la traducción se realizan en el mismo lugar.	El ADN es lineal y de doble hélice y está asociado a histonas formando nucleosomas. Cada fibra de ADN al condensarse forma un cromosoma. Además hay ADN circular de doble hebra en los cloroplastos y en las mitocondrias. El preARN $m$ experimenta maduración. La transcripción se realiza en el núcleo y la traducción en el citoplasma.
No hay mitosis. El citoplasma se divide por bipartición. La reproducción es de tipo asexual. Puede haber fenómenos de parasexualidad (intercambio de material genético).	El núcleo se divide por mitosis o por meiosis. El citoplasma se divide por bipartición, esporulación, gemación o pluripartición. La meiosis, que genera gametos o meiosporas, permite la reproducción sexual.
El catabolismo puede ser por fermentación, por respiración aeróbica o por respiración anaeróbica. Se realiza en los mesosomas.	El catabolismo siempre es por respiración aeróbica. Se realiza en las mitocondrias. Sólo ocasionalmente puede haber fermentación.
La fotosíntesis se da en algunas bacterias, es anoxigénica y se realiza en los mesosomas. En las cianobacterias es oxigénica y se da en los tilacoides.	La fotosíntesis sólo se da en algunas células vegetales, siempre es oxigénica, y se realiza en los cloroplastos de las células vegetales.
No realizan fagocitosis, ni pinocitosis, ni digestión intracelular, ni presentan corrientes citoplasmáticas.	Presentan corrientes citoplasmáticas y digestión intracelular de sustancias externas o internas. Muchos tipos de células animales presentan además fagocitosis y pinocitosis.
Algunas bacterias obtienen la energía a partir de la oxidación de compuestos inorgánicos (quimiosíntesis).	No realizan quimiosíntesis.

CUADRO I. Diferencias entre células procariotas y células eucariotas.

a) Célula eucariota: epitelial secretora. b) Célula procariota: bacteria Gram positiva.



# Ultraestructura de la célula animal

**Los lisosomas** son sacos que contienen elevadas concentraciones de enzimas hidrolíticos (digestivos). Estos enzimas se guardan apartados del contenido celular, ya que de lo contrario lo destruirían y se mantienen inactivos por un entorno alcalino en el interior del lisosoma. Son especialmente abundantes en células con una gran actividad fagocítica, como algunos leucocitos.

**Los ribosomas libres** son el lugar de síntesis proteica, principalmente para proteínas destinadas a uso intracelular. Puede haber 50 000 o más en una célula eucariótica típica.

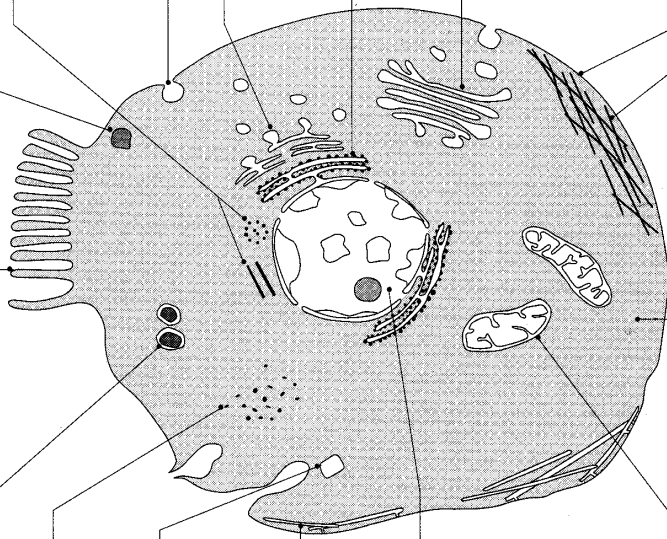
**La vesícula endocítica** puede contener moléculas o estructuras demasiado grandes para cruzar la membrana por transporte activo o por difusión.

**Los microtúbulos** son tubos huecos de la proteína *tubulina*, de unos 25 nm de diámetro. Están implicados en el transporte intracelular (p. ej., el movimiento de mitocondrias), tienen un papel estructural como parte del citoesqueleto y son componentes de otras estructuras especializadas, como los centriolos y los cuerpos basales de cilios y flagelos.

**El núcleo** es el centro de regulación de las actividades celulares, ya que contiene el material hereditario, ADN, que lleva la información para la síntesis de proteínas. El ADN está unido a proteínas histonas para formar la cromatina. El núcleo contiene uno o más nucléolos, en los que se fabrican las subunidades de los ribosomas, el ARN ribosómico y el ARN transferente. El núcleo está rodeado de una membrana nuclear doble, cruzada por una serie de poros nucleares. El núcleo se continúa con el retículo endoplásmico. Generalmente, sólo hay un núcleo por célula, aunque puede haber muchos en células muy grandes como las del músculo estriado (esquelético). Estas células multinucleares se llaman cenocitos.

**La mitocondria** es el lugar de la respiración aerobia. Las mitocondrias tienen una membrana interna muy plegada en la que se encuentran las proteínas de la cadena transportadora de electrones, responsable de la síntesis de ATP por fosforilación oxidativa. La matriz mitocondrial contiene los enzimas del ciclo CAT, un importante «eje» metabólico. Estos orgánulos abundan en células que son activas físicamente (*músculo esquelético*) y metabólicamente (*hepatocitos*).

**Las microvellosidades** son extensiones de la membrana plasmática que incrementan el área superficial de la célula. Son muy comunes en células con una elevada capacidad de absorción, como las células intestinales o las células del *túbulo contorneado proximal de la nefrona*. En conjunto, las microvellosidades representan para la célula un *borde en cepillo*.



**El peroxisoma** pertenece al grupo de las vesículas conocidas como *microcuerpos*. Cada uno de éstos contiene enzimas oxidativas como la *catalasa* y son particularmente importantes en el retraso del envejecimiento celular.

**Los centriolos** son un par de estructuras, mantenidas en ángulo recto entre sí, que actúan como organizadores del huso nuclear en la preparación para la separación de cromosomas o cromátidas durante la división nuclear.

**Vesícula secretora** sufriendo exocitosis. Puede llevar un producto sintetizado por la célula (como una proteína empaquetada en el aparato de Golgi) o los productos de la degradación en lisosomas. Las vesículas secretoras son abundantes en células con una elevada actividad de síntesis, como las células de los *Isiotes de Langerhans*.

**El retículo endoplásmico liso** es una serie de sacos aplanados y láminas que constituyen el lugar de síntesis de esteroides y otros lípidos.

**El retículo endoplásmico rugoso** se llama así por los muchos ribosomas fijados a su superficie. Este sistema de membrana intracelular contribuye a la compartimentación celular y transporta proteínas sintetizadas en los ribosomas, hacia los cuerpos del Golgi para su empaquetamiento con fines de secreción.

**El aparato de Golgi** consiste en una pila de sacos llamados *cisternas*. Modifica una serie de productos celulares que le son entregados, encerrándolos a menudo en vesículas para secretarlos. Entre estos productos se incluyen el tripsinógeno (de las *células acinares pancreáticas*), la insulina (de las *células beta de los Isiotes de Langerhans*) y la mucina (de las *células en copa de la traquea*). El Golgi está implicado también en la modificación de lípidos en células del ileon y participa en la formación de lisosomas.

**Los microfilamentos** son fibras de la proteína *actina*. Generalmente se sitúan en haces justo por debajo de la superficie celular y desempeñan un papel en endocitosis y exocitosis, y, posiblemente, en la motilidad celular.

**El citoplasma** es principalmente agua, con muchos solutos, incluyendo glucosa, proteínas e iones. Está penetrado por el principal soporte arquitectónico de la célula.

**El plasmalema (membrana plasmática)** constituye la superficie de la célula y representa el contacto con su entorno. Tiene una permeabilidad diferencial y regula el movimiento de solutos entre la célula y su entorno. Hay muchas especializaciones de la membrana, a menudo concernientes a su contenido proteico.

# La célula vegetal típica

contiene cloroplastos y una vacuola permanente y está rodeada por una pared celular de celulosa.

**El cloroplasto** es el lugar de fotosíntesis. Es uno de los numerosos plastidios, desarrollados todos a partir de *protoplastidios*, que son orgánulos pequeños de color claro o incoloros.

Otros plastidios típicos de células complejas son los *chromoplastos*, que se pueden desarrollar a partir de cloroplastos por reorganización interna. Los cromoplastos tienen color debido a la presencia de pigmentos carotenoides y son los más abundantes en células de pétalos de flores o pieles de frutos.

**Los leucoplastos** son un tercer tipo de plastidio común en células de plantas superiores; incluyen *amiloplastos*, que sintetizan y almacenan almidón, y *oleoplastos*, que sintetizan aceites.

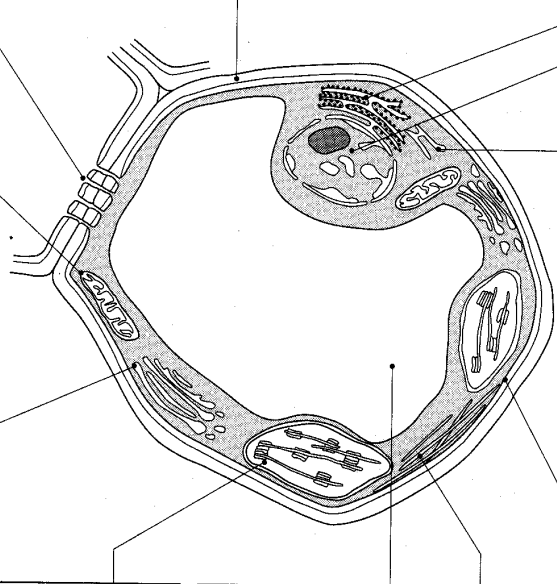
**La vacuola** puede ocupar el 90 % del volumen de una célula vegetal madura. Está llena de savia celular (una solución de sales, azúcares y ácidos orgánicos) y ayuda a mantener la presión de turgencia dentro de la célula. La vacuola contiene también antocianinas, pigmentos responsables de muchos de los colores rojo, azul y púrpura de las flores. La vacuola también contiene enzimas implicados en el reciclado de componentes celulares como los cloroplastos. La membrana de la vacuola se llama *tonoplasto*.

**Los microtúbulos** son estructuras huecas (de unos 25 nm de diámetro) compuestas por la proteína tubulina. Existen justo por debajo de la membrana plasmática, donde pueden ayudar en la adición de celulosa a la pared celular. Están implicados también en el flujo citoplasmático de orgánulos como las vesículas del Golgi y los cloroplastos, y forman los husos y placas celulares de las células en división.

**La membrana plasmática (plasmalema, membrana de la superficie celular)** es la superficie celular de permeabilidad diferencial, responsable del control de los movimientos de soluto entre la célula y su entorno. Es lo bastante flexible como para acercarse o alejarse de la pared celular según varíe el contenido de agua del citoplasma. La membrana es responsable también de la síntesis y ensamblaje de los componentes de la pared celular.

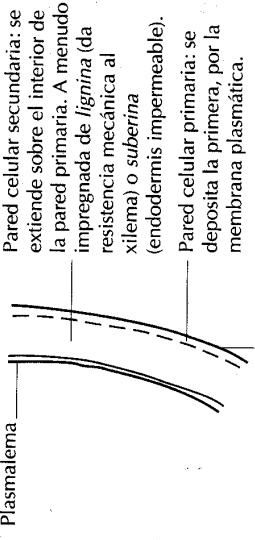
**El aparato de Golgi (dictiosoma)** sintetiza polisacáridos y los empaqueta en vesículas que migran a la membrana plasmática para su incorporación final a la pared celular.

**Las mitocondrias** contienen los sistemas enzimáticos para la síntesis de ATP por fosforilación oxidativa. Pueden ser abundantes en las células acompañantes del tubo criboso, células epidérmicas de la raíz y células meristemáticas en división.



**Los plasmodesmos** son porciones diminutas de citoplasma que pasan a través de poros de la pared celular y conectan los protoplastos de células adyacentes. Esto representa la vía *simplástica* del movimiento de agua y solutos por todo el cuerpo de la planta. Estas conexiones citoplasmáticas célula-célula son importantes en la supervivencia celular durante períodos de sequía. El retículo endoplásmico de células adyacentes está también en contacto a través de estas porciones de citoplasma.

**La pared celular** está compuesta por largas moléculas de celulosa agrupadas en haces llamados *microfibrillas* que, a su vez, se entrelazan en *macrofibrillas* como cuerdas. Las microfibrillas están insertas en una matriz de *pectinas* (que son muy adhesivas) y *hemicelulosas* (que son muy fluidas). Puede existir una *pared celular secundaria*, en cuyo caso la cubierta más externa de la célula se organiza como:



**Plasmalema:** Pared celular secundaria: se extiende sobre el interior de la pared primaria. A menudo impregnada de *lignina* (da resistencia mecánica al xilema) o *suberina* (endodermis impermeable).

**Lámina media:** Pared celular primaria: se deposita la primera, por la membrana plasmática. contiene sustancias adhesivas y pectato cálcico para cementar las células manteniéndolas juntas.

La función de la pared celular es mecánica: la presión del protoplasto celular mantiene la turgencia de la célula. La pared es libremente permeable al agua y la mayoría de los solutos, de forma que la pared celular representa una importante ruta de transporte—el sistema *apoplástico*— por todo el cuerpo de la planta.

**El retículo endoplásmico rugoso** es el lugar de síntesis (en los ribosomas adheridos a él), almacenamiento y preparación de proteínas para su secreción. El retículo endoplásmico (R.E.) participa también en la compartimentación de la célula.

**El núcleo** está rodeado por la envuelta nuclear y contiene el material genético, ADN, asociado con proteínas histonas para formar la cromatina. Así, el núcleo controla la actividad de la célula mediante su regulación de la síntesis proteica. El núcleo es el lugar de síntesis de ARN transferente, ARN ribosómico y subunidades ribosómicas.

**El retículo endoplásmico liso** es el lugar de síntesis y secreción de lípidos.