



# Mi Universidad

**Súper Nota**

María Fernanda López Aguilar

Súper Nota

1 Parcial

Biología Celular y Genética

Luz Elena Cervantes Monroy

Licenciatura en Nutrición

2 Cuatrimestre

23/01/25 Comitán de Domínguez, Chiapas

# HISTORIA DE LA CELULA

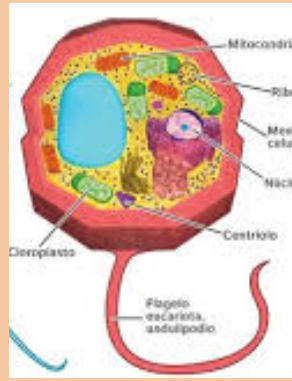
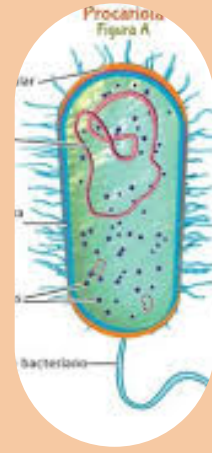


## ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS CELULAS

- La biología celular estudia las células, su estructura, funciones e interacción con el entorno, y ha avanzado gracias al microscopio. La teoría celular, formulada en el siglo XIX, sostiene que la célula es la unidad básica de los seres vivos. Científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Schleiden y Schwann fueron clave en su desarrollo. El uso de microscopios electrónicos en el siglo XX permitió profundizar en el estudio celular.
- Los pilares de la biología moderna son la teoría celular, la teoría de la evolución de Darwin y la teoría genética de Mendel.

## CÉLULAS PROCARIONTES Y EUKARIONTES;

- Las células procariotas, como las bacterias, son más simples y carecen de núcleo, con el ADN en una región llamada nucleóide. Tienen pocos organelos y una membrana plasmática rodeada por una pared celular. Las células eucariotas, en cambio, son más complejas y tienen un núcleo donde se encuentra la mayoría del ADN. Además, contienen varios organelos que realizan funciones específicas, como los ribosomas, el retículo endoplasmático y los lisosomas.



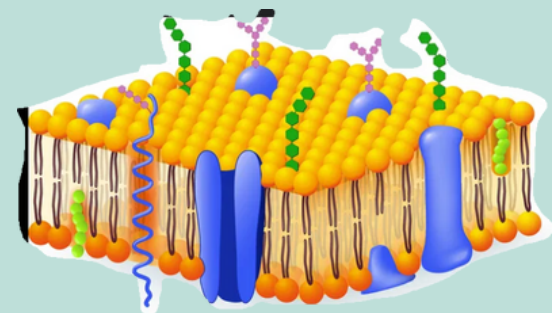
## ORGANIZACIÓN CELULAR

- El nivel más pequeño de organización de la materia con capacidad para metabolizar y autoperpetuarse es la célula, que es responsable de las funciones vitales del organismo. En las células ocurren todas las reacciones químicas necesarias para mantener la vida, permitiendo la fabricación de materiales para crecer, reproducirse, repararse y autorregularse, además de generar la energía necesaria para estas funciones.

## MEMBRANA PLASMÁTICA.

La membrana plasmática sigue el modelo del "mosaico fluido", donde los fosfolípidos forman dos capas y permiten una estructura dinámica. Está compuesta principalmente por 52% de proteínas, 40% de lípidos y 8% de carbohidratos, que a menudo se encuentran en forma de glicoproteínas. Los fosfolípidos se mueven mediante flexión, difusión lateral, rotación y flip-flop, y el colesterol regula su fluidez.

Las funciones principales de la membrana plasmática incluyen servir como barrera protectora mecánica, permitir la permeabilidad selectiva para el paso de moléculas, actuar como receptora de señales externas, transmitir impulsos bioeléctricos (como en las células nerviosas) y facilitar la unión de células entre sí.



## CLOROPLASTOS

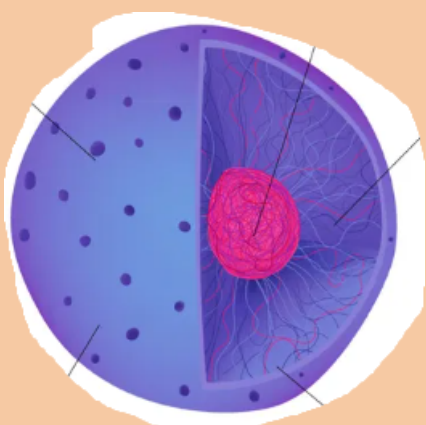
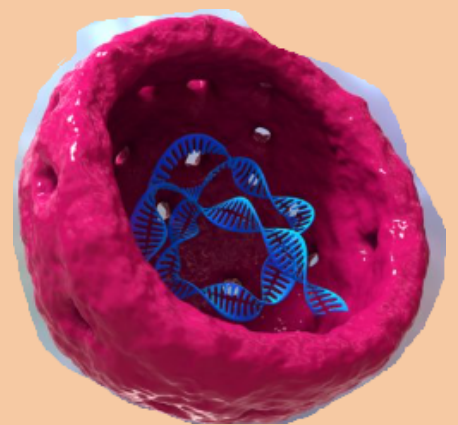
- Los cloroplastos, presentes en plantas, algas y algunos protozoarios, son organelos responsables de la fotosíntesis. Al igual que las mitocondrias, tienen dos membranas, un espacio intermembranal y una matriz llamada estroma. Dentro del cloroplasto, los tilacoides se apilan en estructuras llamadas grana, que están conectadas por el estroma.
- La fotosíntesis ocurre en dos fases:
  - Fase luminosa: en la membrana de los tilacoides, la clorofila convierte la energía lumínica en ATP (energía química).
  - Fase oscura: en el estroma, la enzima RuBisCO fija el CO<sub>2</sub> para producir compuestos orgánicos.

## NÚCLEO

El núcleo es una estructura presente en las células eucariotas que contiene el material genético, rodeado por una envoltura nuclear compuesta por dos membranas separadas por un espacio intermembranoso. Esta envoltura se conecta con el retículo endoplasmático y contiene poros nucleares que permiten el intercambio de moléculas entre el núcleo y el citoplasma.

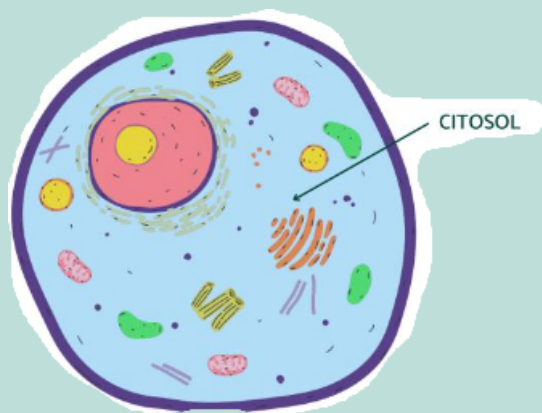
Dentro del núcleo se encuentran varios componentes clave:

- Lámina nuclear: una red de fibras que mantiene la forma del núcleo, formada por filamentos intermedios llamados láminas.
- Matriz nuclear: una red de fibras que ayuda a mantener la estructura del núcleo.
- Nucleoplasma: un fluido acuoso que contiene proteínas, enzimas, y otros compuestos.
- Nucléolo: no tiene membrana propia y es el sitio de síntesis de ARN y ensamblaje de ribosomas. Se organiza en tres zonas: fibrilar, granular y amorfa.



- El material genético dentro del núcleo está en forma de cromatina, compuesta por ADN y proteínas llamadas histonas. La cromatina puede estar en dos formas:
  - Eucromatina: activa y expresada.
  - Heterocromatina: empaquetada y no activa, puede ser constitutiva (estructural) o facultativa (dependiente del tipo celular y su actividad).

# HISTORIA DE LA CELULA



## EL CITOSOL.

- El citosol (o hialoplasma) es el medio acuoso y semifluido que constituye aproximadamente el 50% del volumen celular, ubicado entre la envoltura nuclear y la membrana plasmática. En él se encuentran las inclusiones celulares y el citoesqueleto. Su composición química es principalmente agua (80%), proteínas (20%), ARN, sustancias de reserva energética (como glucosa y lípidos), y otros materiales como azúcares, iones y nucleótidos.  
Entre sus funciones principales destacan:
- Reacciones metabólicas, como la biosíntesis y degradación de hidratos de carbono, ácidos grasos, aminoácidos y nucleótidos.
- Polimerización de los componentes del citoesqueleto.

## RIBOSOMAS.

Los ribosomas tienen un tamaño de 15-26 nm en seco y 30-34 nm cuando están hidratados. Existen dos tipos de ribosomas: adosados al retículo endoplásmico (RE) o la envoltura nuclear y libres en el citosol. Los ribosomas son más abundantes en células que excretan proteínas.

- Los tipos de ribosomas son:
- Eucariotas (citosol): 80S (monorribosomas, polirribosomas, polisomas unidos al RE)
- Mitocondrias: 55S
- Cloroplastos: 70S
- Procariotas: 70S

Los ribosomas que leen el mismo ARN se agrupan en polisomas, con forma espiral. Todos los ribosomas adosados al RE forman polisomas. Su función principal es sintetizar proteínas a partir de ARNm.

La biogénesis de los ribosomas ocurre en el nucléolo, donde las subunidades se ensamblan a partir de ARNr y proteínas, con el ARNt 5S transportado del nucleoplasma al nucléolo.



## RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO.

El Retículo Endoplásmico (RE) fue inicialmente observado por Garner como zonas filamentosas en el citoplasma de células pancreáticas y denominado "ergastoplasma". El RE se extiende a través del citoplasma desde la envoltura nuclear y es generalmente el orgánulo más grande de la célula. Su estructura incluye cisternas cuya cavidad se llama luz o lumen, y tiene dos caras: la cara luminal (hacia la luz) y la cara citosólica (hacia el citosol).

Existen dos tipos de RE:

- RE Rugoso (RER): relacionado con la síntesis de proteínas.
- RE Liso (REL): relacionado con el metabolismo de lípidos.

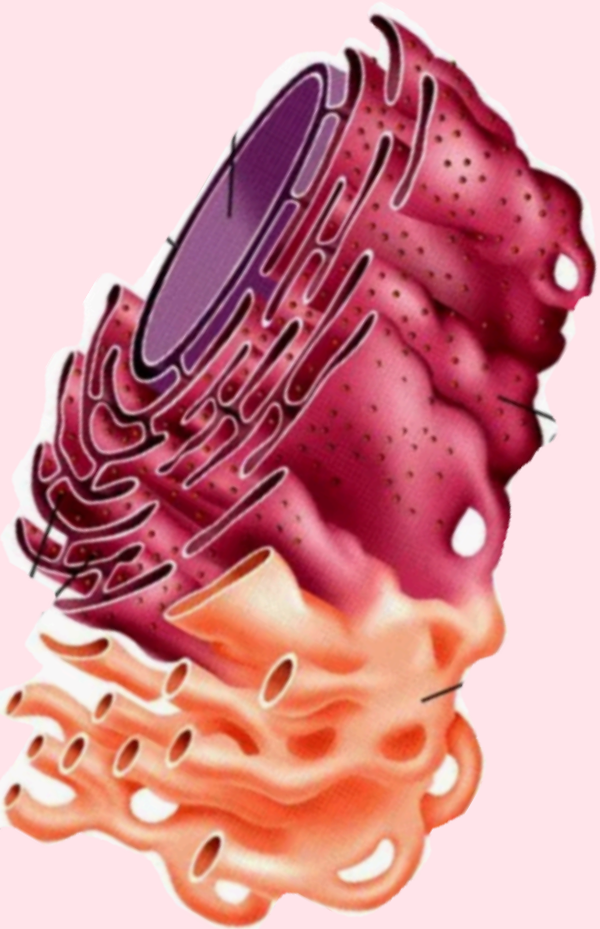
La cantidad de RER y REL varía según el tipo celular y el estado fisiológico de la célula.

Funciones del RER:

1. Control de calidad: las proteínas mal procesadas en el RER son expulsadas y degradadas en el citosol por el proteasoma.
2. Procesamiento y plegamiento de proteínas: asegura que las proteínas se plieguen adecuadamente.
3. Inicia la N-glicosilación: un proceso donde se añaden azúcares a las proteínas, como la asparagina.

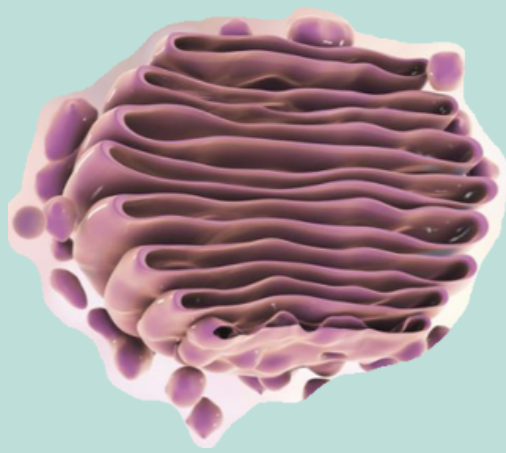
Funciones del REL:

1. Síntesis de fosfolípidos, colesterol y derivados lipídicos.
2. Detoxificación: especialmente en el hígado, donde procesa sustancias como drogas y medicamentos.
3. Almacenaje de calcio.



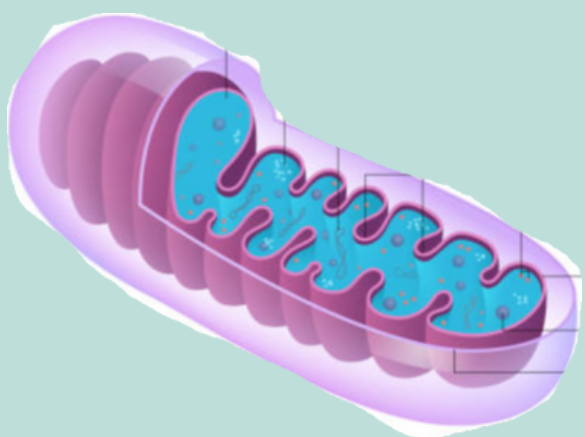
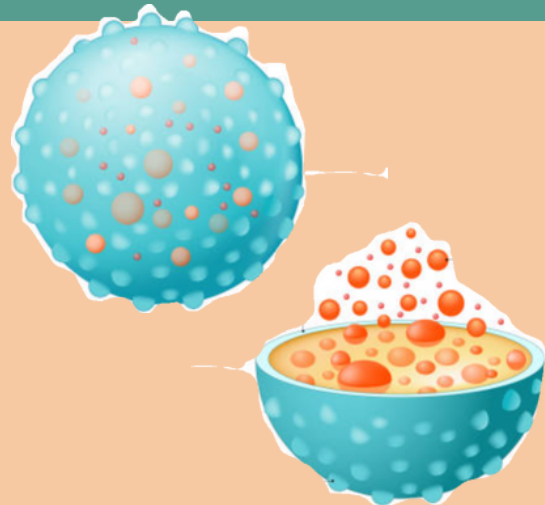
## APARATO DE GOLGI

- El Aparato de Golgi es un conjunto de cisternas apiladas llamadas dictiosomas, observables con microscopio electrónico. Tiene dos caras: cis (hacia el núcleo, con más fenestraciones) y trans (hacia la membrana plasmática, con más túbulos). El aparato es polarizado y tiene una curvatura debido a los microtúbulos.
- El material se transporta desde el RE al Golgi mediante vesículas, y existen dos teorías para el transporte en el Golgi: el sistema de maduración de cisternas (las cisternas se desplazan y modifican) y el sistema de transporte vesicular (las cisternas son estáticas y las vesículas transportan el material).
- Funciones principales:
- Modificación de oligosacáridos iniciada en el RE.
- Formación de membranas y vesículas de secreción, con reciclaje de membranas y endosomas.
- Clasificación y empaquetamiento de proteínas en tres rutas:
- Lisosomas: Proteínas fosforiladas en la cara cis.
- Secreción regulada: Vesículas almacenadas y liberadas bajo control.
- Secreción constitutiva: Vesículas enviadas continuamente a la membrana plasmática.



## LISOSOMAS.

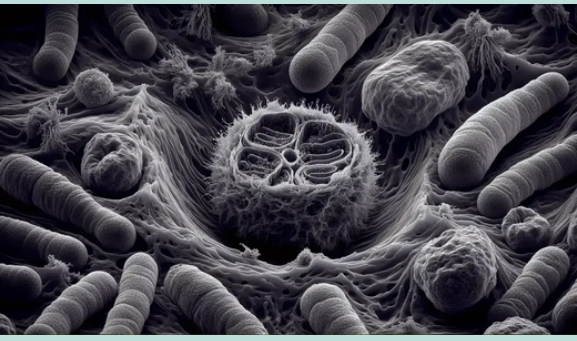
- Los lisosomas son orgánulos membranosos que contienen hidrolasas ácidas, encargadas de la digestión celular. Son comunes en todas las células animales, especialmente en células fagocíticas. Tienen un tamaño de 0.2-0.5 µm y una morfología variable, generalmente ovoide pero a veces irregular. Su función principal es la digestión de moléculas tanto externas (heterofagia) como internas (autofagia).
- Existen tres tipos de lisosomas:
- Lisosomas primarios: Inactivos, con contenido homogéneo y granular, y enzimas hidrolíticas como glucosidasas, proteasas, lipasas, etc., con un pH óptimo de 5.
- Lisosomas secundarios: Resultan de la fusión con sustancias a digerir. Son más grandes y su contenido puede ser exógeno (heterofagia) o endógeno (autofagia).
- Lisosomas terciarios (cuerpos residuales): Se generan cuando no se puede degradar todo el contenido de un lisosoma secundario. Contienen material no degradado y enzimas inactivas, y pueden acumularse en la célula o ser liberados por exocitosis (ej. en neuronas como lipofuscina).
- Las funciones de los lisosomas incluyen:  
Digestión intracelular y extracelular (por exocitosis), defensa inmunológica (en macrófagos y neutrófilos), regulación hormonal y renovación celular, autólisis y procesos de renovación celular.
- En la biogénesis de los lisosomas, las enzimas se sintetizan como glicoproteínas en el RER, se glicosilan en la cara cis del Golgi y se empaquetan para formar lisosomas primarios en la cara trans del Golgi.



## MITOCONDRIAS Y PEROXISOMAS.

- Las mitocondrias son orgánulos característicos de las células eucariotas cuya principal función es la producción de energía. Tienen formas variadas (alargada, redondeada, ovoide, etc.) y su número y forma dependen del tipo celular y su actividad. Poseen una doble membrana, que forma varias estructuras clave:
- Membrana mitocondrial externa (MME)
- Espacio intermembranoso
- Membrana mitocondrial interna (MMI) con crestas que aumentan la superficie para los transportadores de electrones y la producción de energía.
- La matriz mitocondrial es la cámara interna, donde ocurren procesos como el Ciclo de Krebs y la β-oxidación de ácidos grasos. Las mitocondrias tienen su propio ADN circular, heredado de la madre, y se cree que surgieron por simbiosis con bacterias procariotas en la teoría endosimbiótica.
- Las funciones principales de las mitocondrias incluyen:
- Producción de energía a través del Ciclo de Krebs, β-oxidación de AGs, y la síntesis de ATP, síntesis de proteínas y ARN mitocondrial, utilizando mitorribosomas y proteínas importadas del citosol.

# HISTORIA DE LA CELULA



- Los peroxisomas son orgánulos celulares recubiertos por una membrana, con forma redondeada y tamaño pequeño (0.5-3  $\mu\text{m}$ ). Tienen una función clave en la degradación de purinas, el metabolismo de lípidos y diversas oxidaciones, como la formación de  $\text{H}_2\text{O}_2$ , que es neutralizado por enzimas como la catalasa. Los peroxisomas no tienen una función única, pero intervienen en varios procesos metabólicos importantes.
- La matriz de los peroxisomas contiene más de 40 enzimas, y presentan un nucleoide con estructura cristalina. Para su identificación, se emplean tinciones específicas para las enzimas catalasa, urato oxidasa y PMP-70, proteínas localizadas en distintas partes del peroxisoma.

## CITOESQUELETO

El citoesqueleto es una estructura tridimensional dinámica presente en las células eucariotas, formada por una matriz fibrosa de proteínas. Se extiende por el citoplasma, definiendo la forma celular y participando en la locomoción y división celular. Se compone de tres componentes principales:

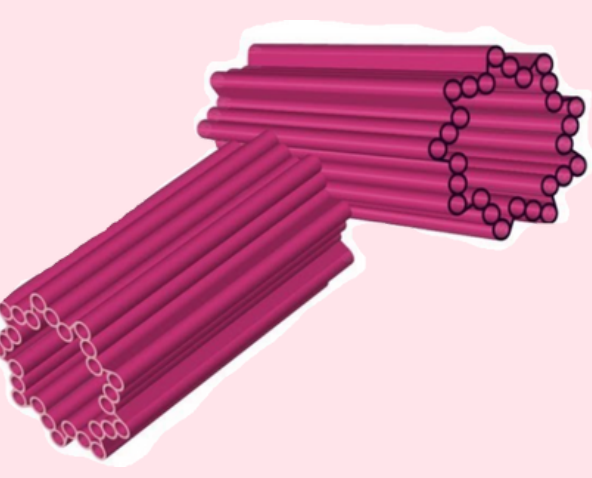
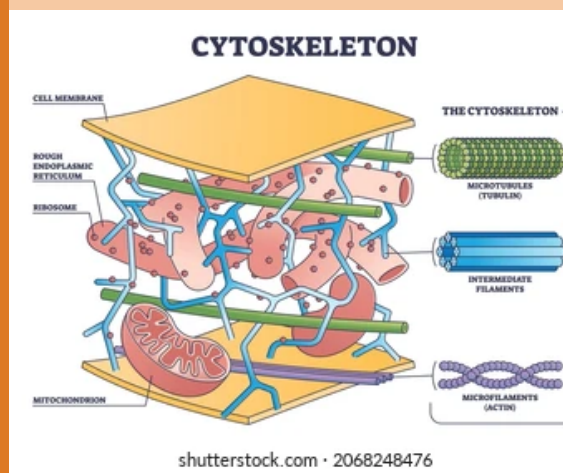
1. Filamentos Intermedios: Fibras similares a cuerdas, formadas por proteínas con estructura similar.
2. Microtúbulos: Estructuras cilíndricas huecas formadas por la proteína tubulina, con un diámetro de 25 nm.
3. Microfilamentos: Fibras finas y sólidas compuestas por la proteína actina, con un diámetro de 7 nm.

Las proteínas motoras como miosinas, dineínas y kinesinas participan en el movimiento dentro de la célula.

Microtúbulos:

Son estructuras cilíndricas huecas que se ensamblan y desensamblan constantemente, y están formados por dímeros de tubulina que se alinean en protofilamentos. Tienen múltiples funciones, como:

1. Transporte intracelular de materiales y orgánulos.
2. Mantenimiento de la forma celular al formar un armazón interno o esqueleto.



## CENTRIOLOS

Los centriolos son orgánulos citoplasmáticos formados por microtúbulos que constituyen la pared de un cilindro de aproximadamente 0,2-0,25  $\mu\text{m}$  de diámetro y 0,5-0,75  $\mu\text{m}$  de longitud. Se encuentran en el centrosoma, la región de la célula que contiene dos centriolos, también llamados diplosoma, y el material pericentriolar.

Cada centriolo está compuesto por 9 tripletes de microtúbulos. Cada triplete tiene tres microtúbulos:

- Microtúbulo A: el más completo, en el centro.
- Microtúbulos B y C: incompletos, compartiendo protofilamentos con los microtúbulos adyacentes.

Los tripletes están conectados al centro por rayos radiales y no contienen microtúbulos centrales. Además, existen puentes de nexina que unen los microtúbulos A de un triplete con los microtúbulos C del siguiente triplete.

Los centriolos están relacionados con dos funciones celulares clave:

1. División celular: participan en la formación del huso mitótico.
2. Movimiento celular: contribuyen a la formación de estructuras como los cilios y flagelos.

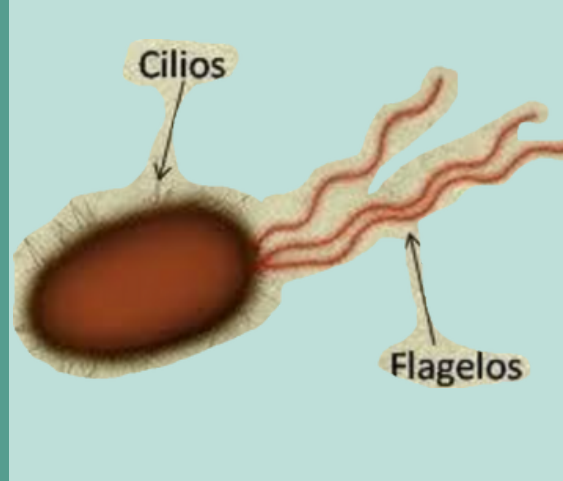
## CILIOS Y FLAGELOS

Los cilios y flagelos son estructuras móviles que sobresalen de la superficie celular. Tienen un diámetro de aproximadamente 0,2  $\mu\text{m}$  y están rodeados por la membrana plasmática. Los cilios son cortos y numerosos, con una longitud de 5-10  $\mu\text{m}$ , mientras que los flagelos son largos y escasos, con una longitud de 50  $\mu\text{m}$  o más.

Los microtúbulos que forman los cilios y flagelos están organizados en un patrón de 9 dobletes periféricos y 2 microtúbulos centrales. Los brazos de dineína en los microtúbulos A se proyectan hacia el microtúbulo B adyacente, generando movimiento. Además, existen puentes de nexina que unen los microtúbulos A y B de los dobletes, fibras radiales que conectan los dobletes con los microtúbulos centrales y una vaina central que mantiene unidos estos microtúbulos.

Funciones:

- Desplazamiento en células libres (como espermatozoides).
- Desplazamiento de partículas o líquidos en células fijas (como en las células del epitelio respiratorio).

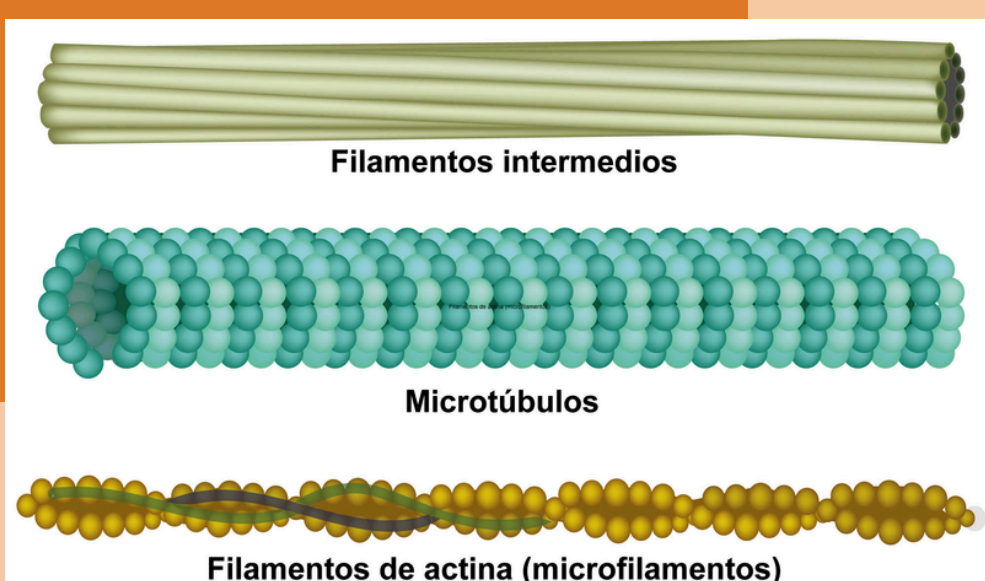


## MICROFILAMENTOS

Los microfilamentos son fibras delgadas (aproximadamente 7 nm) y flexibles, compuestas por la proteína actina, que es la más abundante en las células. La actina tiene forma globular y se encuentra en dos formas: actina G (monómero) y actina F (polímero, formada por dos cadenas de actina G enrolladas en hélice). Esta polimerización depende de ATP, lo que genera un equilibrio dinámico entre ambas formas.

La actina trabaja de forma coordinada con la miosina en las miofibrillas del músculo estriado para la contracción muscular, pero también tiene varias funciones en células no musculares.

- Funciones:
- Contracción muscular en células musculares.
- Fagocitosis y endocitosis (fusión de vesículas).
- Locomoción celular (movimiento ameboide, formación de pseudópodos).
- Determinación de la forma celular (por ejemplo, la forma bicóncava de los eritrocitos).
- Movilidad de proteínas y receptores en la membrana plasmática.
- Formación del citoesqueleto de las microvellosidades, con microfilamentos paralelos.
- Citocinesis (formación del anillo ecuatorial que divide la célula madre).



REFERENCIA BIBLIOGRAFICA: ANTOLOGIA DE BIOLOGIA CELULAR Y GENETICA, UDS, 2025