

# INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA CÉLULA

## ORGANIZACIÓN CELULAR

### TEORIA CELULAR

La célula es la unidad de vida más pequeña. Es la unidad anatómica y fisiológica de todos los seres vivos.

Dos científicos alemanes, el botánico Matthias Schleiden (1810-1881) y el zoólogo Theodor Schwann (1810-1882), fueron los primeros en señalar que “Los cuerpos de las plantas y de los animales están compuestos por células y por productos celulares” enunciando el postulado inicial de la Teoría Celular.

Posteriormente, Rudolph Virchow (1821-1902) amplió la Teoría Celular y afirmó: “todas las células provienen de una preexistente”, por lo tanto queda desterrada la creencia que las células surgen por generación espontánea a partir de materia inanimada.

Actualmente continúa usándose estos conceptos, agregándose otros más:

### POSTULADOS DE LA TEORÍA CELULAR

- ✓ Todos los seres vivos están formados por células y productos celulares. (unidad anatómica)
- ✓ Las funciones de un ser vivo son el resultado de la interacción de las células que lo componen (unidad fisiológica)
- ✓ Toda célula solo puede tener origen en una célula progenitora
- ✓ Toda célula tiene la información hereditaria del organismo del cual forma parte, y esta información pasa de una célula progenitora a una célula hija.

### CARACTERÍSTICAS DE LA CÉLULA

1. Todas las células están cubiertas por una membrana externa, llamada membrana plasmática, que las separa de otras células y del medio circundante con el cual **intercambian materia y energía**. Este intercambio está altamente regulado y es selectivo. De esta forma la membrana plasmática debe actuar no solo como límite celular sino también como barrera selectiva. Por lo tanto la célula, mantiene una **composición química muy ordenada** y diferente al entorno.
2. Todas las células poseen un **metabolismo** o conjunto de reacciones químicas, que posibilitan el mantenimiento de la vida. Este metabolismo para sustentarse necesita de una o más fuentes de energía. Las células necesitan de distintos tipos de moléculas energéticas:
  - ❖ Monedas energéticas, como el ATP
  - ❖ Moléculas combustibles, como la glucosa o los ácidos grasos
  - ❖ Moléculas de reserva de energía, como el glucógeno o el almidón

Dentro de las reacciones para obtener e interconvertir diferentes formas de energía, son muy importantes las reacciones de oxido-reducción o reacciones REDOX. En este tipo de reacciones es esencial la participación de las coenzimas de oxido-reducción, como el NAD<sup>+</sup> y el FAD.

3. Todas las células, **almacenan en forma de ADN**, ácido desoxirribonucleico, a **información** necesaria para controlar sus actividades (reproducción, metabolismo), y para establecer su propia estructura. El ADN, es un polímero formado por una secuencia lineal, de monómeros, llamados nucleótidos. Esta secuencia de nucleótidos, especifica una secuencia de aminoácidos (estructura primaria de una proteína). La especificidad de la secuencia de aminoácidos determina por la secuencia de bases del ADN está regida por el código genético.

La **secuencia de bases del ADN**, que codifica una proteína, es un **GEN**. Las proteínas, son moléculas que llevan a cabo gran parte de funciones celulares. Muchas proteínas son enzimas, moléculas encargadas de dirigir y regular el metabolismo celular. Las enzimas aceleran las reacciones químicas, haciéndolas compatibles con la vida. De esta manera las enzimas, dirigen la síntesis y degradación de todas las moléculas biológicas, incluidos lípidos, glúcidos, proteínas y los mismos *ácidos Nucléicos*. De esta forma el ADN al almacenar las estructuras de las enzimas y otras proteínas reguladoras, ejerce el control del metabolismo celular.

El ADN utiliza un segundo ácido nucleído, el **ARN, ácido ribonucleico**, como intermediario. A partir de la secuencia de bases del ADN, que codifica una proteína, se sintetiza una secuencia de bases de ARN. Este proceso es llamado **transcripción**.

El ácido ribonucleico encargado de transportar información, recibe la denominación de ARN mensajero. Este **ARN mensajero**, porta la información necesaria para la síntesis de proteínas, proceso llamado **traducción**, el cual tiene lugar en el citoplasma con la intervención de dicho ARNm, los **ribosomas** y el ARNt que portan los aminoácidos.

Las células para **perpetuarse** necesitan reproducirse. Esto significa que la información almacenada en el ADN debe duplicarse para poder ser transmitida a las células hijas. El ADN tiene la excepcional característica de ser una molécula capaz de autorreplicarse, es decir de generar una copia de sí misma. Este proceso es llamado **duplicación o replicación**.

## DIMENSIONES DE LA CÉLULA

¿Por qué son tan pequeñas las células? Las células deben captar alimento 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**. Supongamos una célula de forma cubica, cuanto más grande es, su superficie crece proporcionalmente

lado x lado, es decir a la segunda potencia de la longitud de un lado, en cambio el volumen celular aumenta proporcionalmente a la tercera potencia. Por lo tanto, el volumen celular aumenta más que su superficie a medida que la célula crece, determinando el límite superior al tamaño de la célula en cuestión. Esta célula solo podrá iniciar el proceso de división celular (previa duplicación de su ADN) o perecerá.

Por otra parte, debemos recordar que en las células el material Genético (localizado en el núcleo, en células eucariotas), posee un área limitada de influencia sobre el citoplasma circúndate, que es el que incrementa marcadamente su tamaño durante el crecimiento celular la **relación núcleo/citoplasma**.

## CÉLULAS EUCARIOTAS Y PROCARIOTAS

### Características principales.

Todas las células se parecen y responden a un **patrón común** por mas diversas que sean. Las células de organismos pluricelulares son diferentes en su función, por ser distintas estructuralmente, pero todas concuerdan con un patrón común. Por ejemplo, aquellas especializadas en las síntesis de lípidos, tendrán mayor desarrollo del retículo endoplasmático liso y serán distintas de las neuronas especializadas en la transmisión de impulsos nerviosos, cuya especialización es tan grande que pierden su capacidad de reproducirse.

A pesar de las semejanzas y diferencias entre las células y que todas cumplen con los postulados en la Teoría Celular, se distinguen dos grandes tipos de células:

PROCARIOTAS (sin núcleo verdadero) y EUCARIOTAS (con núcleo).

Principales **características comunes** entre células eucariotas y procariotas.

- ✓ En ambos tipos celulares el ADN es el material genético.
- ✓ Ambos tipos celulares poseen membranas plasmáticas como límite celular.
- ✓ Poseen ribosomas para la síntesis proteica.
- ✓ Poseen un metabolismo básico similar.
- ✓ Ambos tipos celulares son muy diversos en formas y estructuras.

**Los eucariontes** son organismos cuyas células poseen un **sistema de endomembranas** (membranas internas) muy desarrollado. Estas membranas internas forman y delimitan Organelas donde se llevan a cabo numerosos procesos celulares. De hecho el más sobresaliente de estos Organelas es el **núcleo**, donde se localiza el ADN. Justamente, el término eucarionte, significa núcleo verdadero (eu: verdadero, carionte: núcleo). Por lo tanto las células eucariontes, poseen diversos compartimentos internos, rodeados por membranas. De esta forma es más eficiente reunir a los sustratos y sus enzimas, en una pequeña parte del volumen celular total. Además de la cadena respiratoria están altamente organizados gracias a la localización de las enzimas en diferentes estructuras de membrana. Por otra parte, las membranas también impiden la aparición de sustratos en forma inespecífica en distintas regiones de la célula, ya que actúan como barrera selectiva. En cuanto al tamaño,

podemos decir que en promedio una célula eucarionte es diez veces mayor que la célula procarionte. En cuanto al material genético, podemos decir que el ADN eucariota posee una organización mucho más compleja que el ADN procarionte.

**Las células procariontes, carecen de núcleo** y generalmente son muchos menores que las células eucariontes. El ADN de las células procariontes no está rodeado por una membrana, pero puede estar limitado en determinadas regiones denominadas nucleoides.

Las células procariontes, al igual que las células eucariontes, poseen una membrana plasmática, pero carecen de membranas internas, que formen Organelas. Sin embargo debemos precisar que en algunas células procariontes, la membrana plasmática forma laminillas fotosintéticas.

Las células procariontes poseen una característica única, una pared de peptidoglicanos, un gran polímero de glucósidos y aminoácidos.

(Nota: par su completo estudio buscar gráficos donde fije las diferencias realizadas)

A partir de aquí es necesario contar con Histología de GENESER Y ROSS. Ambos libros sigue la cátedra. Utilice para su mejor orientación el programa de estudio.

*Se comunica a alumnos que residen en la ciudad de La Banda, que la Biblioteca del Cruce (Octavio Orieta) ubicada en J. B. Justo 98. Te. 4371374(altura Belgrano 1600) Línea de Colectivo 17, 25 y 6. Cuenta con Libros de Histología, Anatomía y Fisiología, nuevo, actualizados para su consulta.*

**Características diferentes entre el modelo celular procariótico y eucariótico:**

Características	Célula procariota	Célula eucariota
Núcleo	No posee membrana nuclear	Posee membrana nuclear
Cromosomas	Un único cromosoma circular y desnudo	Posee uno o más cromosomas lineales unidos a proteínas (cromatina)
ADN extracromosómico	Puede estar presente como plásmidos.	Presente en Organelas
Organelas citoplasmáticas	No posee	Mitocondrias y cloroplastos, (los cloroplastos presentes solo en células vegetales)
Membrana plasmática	Contiene las enzimas de la cadena respiratoria, también puede poseer los pigmentos fotosintéticos.	Semipermeable, sin las funciones de la membrana procariota.
Sistema de endomembranas	No posee	Presenta REG, REL, Golgi, lisosomas, vacuolas y vesículas.
Pared celular	Capa rígida de peptidoglucano (excepto micoplasmas)	No poseen pared de peptidoglucano. Pueden poseer un pared de de celulosa o quitina.
Estroles	Ausentes (excepto micoplasmas)	Generalmente presentes
Citoesqueleto	Ausente	Presente. Formado por filamentos proteicos.
Exocitosis y Endocitosis	Ausente	Presente
Ribosomas	70 S en el citoplasma	80 S en el retículo endoplasmático y en el citosol
División	Fisión Binaria (amitosis)	Mitosis- Meiosis
Tamaño	0,2 a 10 mm	Siempre superior a 6 mm

Las bacterias, pueden definirse como organismo unicelulares procariontes que se reproducen por **fisión binaria**. Contienen toda su información genética en un único **chromosoma bacteriano circular**. También poseen sistemas productores de energía y biosintéticos necesarios para el crecimiento y la reproducción.

Poseen como característica particular una **pared rígida de peptidoglicanos**. Son generalmente de vida libre y poseen ADN extracromosómico en forma de **plásmidos**, estos codifican genes de resistencia a antibióticos o factores "sexuales" como los **pili**.

Los **micoplasmas**, son las bacterias más pequeñas de vida independiente. Son muy flexibles y deformables por lo que atraviesan los filtros de esterilización. Entre sus características principales se encuentran:

- ✓ Carece de pared celular
- ✓ En su membrana plasmática **poseen esteroides**, que no son sintetizados por la bacteria sino que son absorbidos del medio de cultivo o del tejido donde se desarrolla. Los micoplasmas son resistentes a la penicilina (carecen de pared de peptidoglicano) y por la misma razón no toman la coloración de Gram.

Las **cianobacterias**, anteriormente llamadas algas cianofíceas (azul verdosas) son bacterias Gramnegativas. Se encuentran presentes en estanques, lagos, suelos húmedos, cortezas de árboles, océanos, y algunas en fuentes termales. La mayor parte de las cianobacterias son **autótrofos** fotosintéticos. Contienen clorofila a, que también se encuentran en plantas y algas. La clorofila a y pigmentos accesorios se localizan en membranas fotosintéticas, llamadas laminas internas o **laminillas fotosintéticas**. Muchas especies de cianobacterias fijan nitrógeno, este proceso enriquece el suelo.

## PARED CELULAR

### BACTERIAS GRAMPOSITIVAS Y GRAMNEGATIVAS.

Por fuera de la membrana celular, se encuentra una pared celular rígida de **peptidoglicanos**, que está presente en todas las bacterias excepto los micoplasmas, la presencia de la pared protege a la bacteria de la diferencia de presión osmótica entre el medio interno de la bacteria y el medio exterior. De no existir la pared la bacteria estallaría. Además la pared cumple funciones de protección como por ejemplo contra sustancias tóxicas.

Existen dos tipos de pared bacteriana que pueden diferenciarse por la **Tinción de Gram** (siglo XIX). El primer grupo de bacterias son aquellas capaces de retener el colorante cristal violeta luego de la decoloración con alcohol-cetona. Estas bacterias son llamadas **Grampositivas**. El segundo grupo está conformado por aquellas bacterias incapaces de retener el colorante luego del tratamiento decolorante, por lo tanto son llamadas **Gramnegativas**.

La pared celular de las **Grampositivas** es más **gruesa** que la de las Gramnegativas. Posee peptidoglicanos, ácidos teicoicos y lipoteicoicos.

El componente fundamental es la **mureína**, un peptidoglicano que solo se encuentra en los procariontes. La mureína consiste en una cadena lineal de dos azúcares alternados N-acetilglucosamina y ácido acetilmurámico. A cada residuo de ácido murámico se encuentra unido tetrapéptido compuesto de D- y L- aminoácidos. Aproximadamente un tercio de los tetrapéptidos presentes participan de la unión lateral entre cadenas adyacentes de mureína.

La pared celular es biológicamente estable, resiste a ataques de enzimas de los mamíferos, excepto de la lisozima que la degrada. La síntesis de la pared puede ser afectada por antibióticos como la penicilina. Los ácidos teicoicos son el principal determinante antigénico de las bacterias Grampositivas y por lo tanto definen la individualidad inmunológica de estas bacterias.

El espesor de la pared celular de una bacteria Gramnegativa es considerablemente menor que la de una Grampositiva. La cantidad de mureína es mucho menor en las Gramnegativas. Los ácidos teicoicos no están presentes en las bacterias Gramnegativas. A ambos lados de la fina pared de la mureína se encuentra un gel periplásmico, que define al llamado periplasma (antes llamado espacio periplásmico).

Por fuera de la periplasma se encuentra una estructura exclusiva de las Gramnegativas, la denominada **membrana externa**. Si bien es estructuralmente similar a una bicapa lipídica, su composición es diferente de la de otras membranas biológicas. Esta bicapa es muy asimétrica, la semicapa interna está compuesta por fosfolípidos, pero la semicapa externa está compuesta por lipopolisacáridos (LPS), alternamente tóxica para el ser humano (endotoxina).

Para obtener nutrientes las bacterias Gramnegativas, poseen porinas que son proteínas que forman poros en la membrana externa.

### Cápsulas

Por fuera de la membrana externa de las Gramnegativas y de la gruesa pared de las Grampositivas, se encuentra presente, en algunas bacterias, una **capsula o matriz exopolisacárica**, formado por un gel hidrofílico. En general esta capsula o matriz está formado por polímeros de azúcares.

Las capsulas permiten a las bacterias evadir los mecanismos de defensa de los organismos pluricelulares, también tienen funciones de adherencia epitelios permitiendo de esta manera colonizar los tejidos de huéspedes.

(Esta guía le servirá al alumno de repaso, debido a que ya debe contar con estos conocimientos previos)