



UNIDAD UNO: BIOLOGÍA CELULAR

GENERALIDADES DE LA BIOLOGÍA

La biología es una ciencia fundamental dentro de las ciencias naturales, dedicada al estudio de los organismos vivos, sus estructuras, funciones, evolución y las relaciones que establecen con su entorno. En palabras sencillas, la biología busca explicar qué es la vida, cómo funciona, y cómo los organismos interactúan entre sí y con el medio ambiente. Su campo de estudio abarca desde las moléculas más pequeñas que componen los seres vivos, como el ADN y las proteínas, hasta los ecosistemas completos y la biosfera. Según la Encyclopedia of Biology (Groom et al., 2018), la biología puede dividirse en tres grandes niveles de organización: molecular, orgánico y ecológico. Cada uno de estos niveles implica la interacción de sistemas biológicos complejos, que juntos definen la vida.

Los biólogos emplean el método científico para explorar preguntas clave sobre la vida, formulando hipótesis que pueden ser verificadas a través de observaciones y experimentación. Este enfoque sistemático ha permitido grandes avances, como el descubrimiento del código genético, la secuenciación del genoma humano, y el desarrollo de nuevas terapias biomédicas basadas en la biología molecular (Smith & Marks, 2020).

CLASIFICACIÓN DE LA BIOLOGÍA EN RAMAS ESPECIALIZADAS

La amplitud de la biología ha llevado a su subdivisión en ramas especializadas, cada una enfocada en un aspecto específico de los organismos vivos. Algunas de las áreas clave incluyen:

- **Citología:** Se ocupa del estudio de las células, la unidad estructural y funcional básica de todos los seres vivos. La citología ha sido crucial para comprender enfermedades como el cáncer, donde el mal funcionamiento celular es el problema central (Current Opinion in Cell Biology, Ma & Blenis, 2021).
- **Genética:** Esta disciplina estudia cómo se transmiten las características hereditarias de una generación a otra. La genética ha cobrado gran importancia en la era de la genómica, donde los avances en la secuenciación del ADN han permitido realizar estudios sobre enfermedades hereditarias y el desarrollo de terapias génicas (Lander et al., 2021).
- **Ecología:** Se enfoca en las interacciones entre los organismos y su entorno. La ecología moderna aborda desafíos globales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, proponiendo soluciones basadas en la comprensión de los ecosistemas (Cardinale et al., 2020).
- **Evolución:** Estudia los cambios en las características hereditarias de las poblaciones a lo largo del tiempo. La biología evolutiva es clave para entender cómo las especies se han adaptado y diversificado desde un ancestro común (Zimmer, 2022).
- **Biotecnología:** Aplicación de principios biológicos para el desarrollo de tecnologías y productos útiles para la humanidad. Ejemplos actuales incluyen la producción de vacunas, el diseño de organismos genéticamente modificados y la ingeniería de tejidos (Annual Review of Biotechnology, Jensen et al., 2019).

DEFINICIÓN E IMPORTANCIA DE LA BIOLOGÍA

La biología puede definirse como la ciencia que estudia los seres vivos en todas sus formas y manifestaciones, incluyendo su origen, evolución, estructura, función, desarrollo y comportamiento. Esta definición, aunque simple, abarca una vasta cantidad de subdisciplinas que tocan todos los aspectos de la vida. Según Lodish et al. (2020), "la biología es la base para entender los procesos vitales, desde la bioquímica de las células individuales hasta la ecología global".



LA IMPORTANCIA DE LA BIOLOGÍA EN LA SOCIEDAD MODERNA

La biología es fundamental para abordar varios desafíos clave a los que se enfrenta la humanidad. En el ámbito médico, la biología ha sido esencial para el desarrollo de nuevas terapias, vacunas y tratamientos. Los avances recientes en biología molecular y celular han permitido comprender mejor el funcionamiento de las enfermedades, incluyendo el cáncer y las enfermedades neurodegenerativas, como el Alzheimer (Kang et al., 2021). Estos avances no solo permiten tratamientos más efectivos, sino que también posibilitan diagnósticos más precisos a través de técnicas como la secuenciación de genes y la edición genética, como es el caso del CRISPR-Cas9 (Doudna & Charpentier, 2020).

En el ámbito ambiental, la biología es esencial para la conservación de la biodiversidad. Según un estudio de Cardinale et al. (2020), la comprensión de las interacciones ecológicas y los ecosistemas es crucial para enfrentar la crisis de extinción masiva que enfrenta el planeta debido a la actividad humana. Los estudios biológicos también han sido clave para desarrollar enfoques sostenibles en la agricultura, la gestión del agua y la conservación de los recursos naturales.

Finalmente, la biología también tiene implicaciones directas en la economía y la política. El sector biotecnológico ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas, con el desarrollo de productos farmacéuticos, alimentos transgénicos y biocombustibles (Jensen et al., 2019). Además, la biología es clave para formular políticas de salud pública y protección ambiental que se basen en datos científicos sólidos.

RELACIÓN DE LA BIOLOGÍA CON OTRAS CIENCIAS

La biología no puede estudiarse de manera aislada; está profundamente interconectada con otras disciplinas científicas. Este enfoque interdisciplinario ha permitido a la biología avanzar significativamente en la comprensión de fenómenos complejos.

- **Biología y Química:** La biología y la química están entrelazadas a través de la bioquímica, que estudia las reacciones químicas que sustentan la vida. Cada proceso biológico, desde la replicación del ADN hasta la fotosíntesis, implica complejas interacciones químicas. La comprensión de estos procesos ha sido clave para el desarrollo de nuevos fármacos y terapias, especialmente en áreas como el cáncer y la biomedicina (*Trends in Biochemical Sciences*, Nelson et al., 2021). Los avances en química computacional han permitido modelar interacciones moleculares clave, lo que ha acelerado la investigación de nuevos compuestos bioactivos (Liu et al., 2020).
- **Biología y Física:** La biología moderna se beneficia en gran medida de los avances en la física, particularmente en el desarrollo de tecnologías de imagen y análisis. Técnicas como la resonancia magnética nuclear (RMN) y la microscopía de fuerza atómica, derivadas de la física, permiten a los científicos observar procesos biológicos a niveles de resolución sin precedentes (*Journal of Biological Physics*, Harris & Liu, 2021). La biofísica también proporciona un marco para estudiar fenómenos como la dinámica de las proteínas, las interacciones biomoleculares y los procesos de señalización celular.
- **Biología y Matemáticas:** La biología se ha vuelto cada vez más dependiente de las matemáticas, especialmente en el análisis de grandes conjuntos de datos biológicos. Áreas como la bioinformática y la biología de sistemas dependen de modelos matemáticos para analizar la complejidad de las redes biológicas, permitiendo predicciones más precisas sobre el comportamiento de los sistemas vivos (Alon, 2019). Las matemáticas también son cruciales en la epidemiología, donde los modelos matemáticos ayudan a predecir la propagación de enfermedades infecciosas y evaluar la efectividad de las intervenciones de salud pública (Anderson et al., 2020).
- **Biología y Ciencias de la Tierra:** La biología está profundamente conectada con las ciencias de la Tierra, especialmente en campos como la ecología y la biogeografía. Los biólogos estudian cómo las especies se distribuyen y cómo las interacciones entre organismos y su entorno afectan la estructura y función de los ecosistemas. Según un estudio reciente de *Global Ecology and Biogeography* (2021), la comprensión de los procesos geológicos y climáticos es esencial para predecir la respuesta de la biodiversidad al cambio climático y otros factores antropogénicos.



- **Biología y Ciencias Sociales:** Las ciencias sociales, como la antropología y la psicología, se benefician enormemente de los avances en la biología. La neurociencia, por ejemplo, ha proporcionado valiosas explicaciones sobre el desarrollo del comportamiento humano, mientras que la biología evolutiva ha sentado las bases para entender cómo los procesos de selección natural influyen en los patrones de comportamiento y cultura en las sociedades humanas (Wilson et al., 2020). La biología evolutiva se ha convertido en una herramienta esencial para estudiar las raíces biológicas del comportamiento humano y social, proporcionando una comprensión más completa de la naturaleza humana.

PRINCIPALES RAMAS DE LA BIOLOGÍA

Analizar la vida de todos los seres vivos, comprende infinidad de estudio, por lo que esta disciplina no puede trabajar sola. Es por ello, que la misma cuenta con diversas ramas, para ser más objetiva y específica en sus estudios. Las principales ramas que estudia la biología son las siguientes:

- **Biología celular o citología.** Concretamente, lo que estudia la biología celular, se centra en el estudio de la estructura y función de las células.
- **Biología del desarrollo.** Es la rama que analiza cómo es el desarrollo de los seres vivos desde que se conciben hasta que nacen.
- **Biología marina.** Los fenómenos biológicos en el medio marino, es lo que estudia la biología marina básicamente.
- **Biología molecular.** Lo que estudia la biología molecular, son los procesos biológicos a nivel molecular o analizando la estructura, función y composición de las moléculas biológicamente importantes dentro de su función en los seres vivos. Por ejemplo, estudia la síntesis de proteínas, la replicación del ADN, etc.
- **Botánica.** Ciencia o rama de la biología que estudia los vegetales, especialmente a nivel taxonómico.
- **Ecología.** Rama de la biología que estudia la relación de los seres vivos y su hábitat.
- **Fisiología.** Estudia las funciones de los seres vivos como son las funciones respiratorias, de circulación sanguínea, sistema nervioso. Dentro de esta rama se encuentran dos subdivisiones: fisiología vegetal y fisiología animal.
- **Genética.** Ciencia que estudia los genes, su herencia, reparación, expresión, etc.
- **Microbiología.** Ciencia o rama de la biología que estudia los microorganismos.
- **Zoología.** Disciplina derivada de la biología que estudia la vida animal.

OTRAS RAMAS DE LA BIOLOGÍA

Anatomía. Se encarga de estudiar la estructura de los seres vivos, es decir, la forma, ubicación, disposición y relación entre los órganos y tejidos que conforman a las formas de vida.	Antropología. Centrada en las comunidades y sociedades humanas, analiza la estructura de estas y las relaciones que las personas establecemos dentro de ellas.
Biología evolutiva. Dando sentido a todas las otras ramas de la biología, esta disciplina estudia los cambios de los seres vivos a través del tiempo, desde los orígenes de la vida hasta la actualidad. Presta especial atención a las razones y causas de que las formas de vida actuales tengan las características que tienen. Permite también establecer relaciones de parentesco entre los seres vivos.	Histología. Mediante el uso de microscopios, la histología es la rama de la biología que examina los tejidos de los seres vivos para conocer su estructura y funciones.
Aerobiología. La Aerobiología es una rama de la biología que estudia cómo partículas orgánicas (bacterias, hongos, polen, etc.) son transportadas de manera pasiva a través del aire.	Aracnología. La aracnología es la disciplina encargada de estudiar los aspectos biológicos de los arácnidos, es decir, arañas, escorpiones, garrapatas y ácaros.



<p>Astrobiología. La astrobiología es la rama de la biología encargada de estudiar y plantear hipótesis sobre cuál podría ser el origen, características y morfología de formas de vida lejos del planeta Tierra.</p>	<p>Bacteriología. La bacteriología es la rama de la microbiología especializada en el estudio de las diferentes familias de bacterias.</p>
<p>Bioclimatología. La bioclimatología es una disciplina de la biología que estudia la relación que se establece en los ecosistemas entre el clima y los seres vivos.</p>	<p>Bioinformática. La bioinformática consiste en la aplicación de las tecnologías computacionales y de la estadística para la gestión y análisis de distintos datos biológicos. Tiene especial relevancia en estudios de genética y evolución, pues permite trabajar con secuencias de genes y de proteínas.</p>
<p>Biogeografía. La biogeografía es la ciencia que estudia la distribución de los seres vivos sobre la Tierra, teniendo en cuenta los procesos geológicos que la originaron y que continúan modificándola.</p>	
<p>Bioingeniería. La bioingeniería o ingeniería biológica es una disciplina que aplica métodos, conceptos y propiedades tanto de la física como de las matemáticas para su aplicación en las ciencias de la vida</p>	<p>Biomedicina. La biomedicina es una ciencia que se nutre de conocimientos propios de la biología (inmunología, bioquímica, microbiología, fisiología, etc.) para avanzar en la investigación médica, logrando así nuevos tratamientos y métodos de diagnóstico para distintas enfermedades.</p>
	<p>Biotecnología. La biotecnología utiliza compuestos producidos por organismos vivos para su aplicación tecnológica y/o de obtención de productos útiles para la industria.</p>
<p>Biología ambiental. La biología ambiental estudia la interacción que tenemos los seres humanos tanto con el medio que nos rodea como con los otros organismos que lo habitan.</p>	<p>Biología matemática. La biología matemática se encarga de predecir procesos biológicos mediante el uso de técnicas propias de las matemáticas.</p>
<p>Bioquímica. La bioquímica estudia las reacciones químicas que se producen en el interior de los organismos.</p>	<p>Citogenética. La citogenética, en estrecha colaboración con la genética pura, se encarga de estudiar la estructura, funciones y comportamiento de los cromosomas.</p>
<p>Citopatología. La Citopatología es una rama de la citología que se encarga de estudiar las enfermedades y alteraciones que las células pueden padecer.</p>	<p>Criobiología. La criobiología es una disciplina de la biología que estudia qué efectos tienen las bajas temperaturas en la fisiología de los seres vivos.</p>
<p>Cronobiología. La cronobiología se encarga de averiguar qué papel tienen los ritmos biológicos, los fenómenos periódicos y el paso del tiempo en los seres vivos, así como los mecanismos implicados en su regulación.</p>	<p>Embriología. La embriología es la rama de la biología encargada de estudiar, desde la fecundación del óvulo, el desarrollo de los embriones.</p>
<p>Entomología. La entomología es la disciplina que tiene como objetivo estudiar los aspectos biológicos de los artrópodos.</p>	<p>Epidemiología. La epidemiología es la ciencia encargada de estudiar cómo se propagan las distintas enfermedades infecciosas tanto dentro de una población como entre ellas.</p>
<p>Etnobiología. La Etnobiología es una disciplina que centra su estudio en analizar qué uso han hecho los humanos de los seres vivos a lo largo de la historia, centrándose en la comparación entre culturas.</p>	<p>Etología. La etología es una ciencia que mezcla biología y psicología con la finalidad de analizar y comprender el comportamiento de los seres vivos.</p>
<p>Fitología. La fitología es una rama de la biología que estudia las propiedades y características de los procesos vitales que desarrollan las plantas.</p>	<p>Filogenia. En estrecha unión con la biología evolutiva, la filogenia se encarga de analizar la historia evolutiva de los seres vivos, estableciendo clasificaciones y relaciones de parentesco entre ellos.</p>
<p>Fitopatología. La fitopatología es la disciplina que se encarga de estudiar las enfermedades que sufren los vegetales.</p>	<p>Geobiología. La geobiología es el campo que explora las interacciones que se establecen entre los seres vivos y el ambiente que habitan, poniendo el foco de atención en la</p>



	implicación que tienen las propiedades físicas y químicas en el desarrollo de la vida.
Hematología. La hematología es la rama de biología que estudia tanto los elementos inmunológicos de la sangre y las enfermedades causadas por la alteración de estos como la fisiología de los órganos productores de esta sangre.	Herpetología. La herpetología es la rama que estudia los aspectos biológicos propios de los reptiles.
Ictiología. La ictiología es la disciplina que centra su estudio en la naturaleza de los peces óseos.	Inmunología. La inmunología es la ciencia que estudia el sistema inmune, es decir, las propiedades y naturaleza de los órganos, tejidos y células que tienen la función biológica de detectar elementos ajenos al organismo y, en consecuencia, desactivar una respuesta para hacer frente a esta potencial amenaza.
Limnología. La limnología es la ciencia que se encarga de estudiar los procesos biológicos que se desarrollan en medios lacustres, es decir, en ecosistemas acuáticos continentales tales como ríos, lagos, lagunas, etc.	Mastozoología. La mastozoología es la rama de la biología que centra su estudio en analizar las propiedades de los mamíferos.
Micología. La micología es la rama de la botánica centrada en el estudio de los hongos.	Morfología. La morfología es la rama de la biología que estudia la estructura y la forma de los seres vivos.
Oncología. La oncología es la rama de la biomedicina que estudian todos aquellos aspectos relacionados con la naturaleza del cáncer, centrandos su ámbito de acción en el desarrollo de tratamientos y métodos eficaces de diagnóstico.	Ontogenia. La ontogenia, ligada también con la biología evolutiva, tiene su foco de estudio en determinar cuál fue el origen y generación de los seres vivos. Pretende dar respuesta a cómo empezó la vida en la Tierra.
Organografía. La organografía es la parte de la biología que estudia la naturaleza de los órganos, tanto en plantas como en animales.	Ornitología. La ornitología es la rama de la biología que estudia la naturaleza de las aves.
Paleontología. La paleontología es la disciplina de la biología dedicada al estudio de los fósiles.	Parasitología. La parasitología es la rama de estudio que analiza la naturaleza de los parásitos, es decir, de aquellas formas de vida que viven en el interior o en la superficie de otro ser vivo al cual le causan un daño con el fin de poder crecer y reproducirse.
Patología. La patología es la ciencia que estudia los agentes patógenos, es decir, todos aquellos seres vivos capaces de provocar una enfermedad en otro organismo.	Primatología. La primatología es el campo de estudio que centra sus análisis en comprender la biología de los primates.
Sinecología. La sinecología es la rama de la biología que estudia las relaciones entre las comunidades de seres vivos y los ecosistemas en los que estos se encuentran.	Sociobiología. La sociobiología es el campo de la biología que estudia las relaciones sociales que se establecen en las comunidades de animales.
Taxonomía. La taxonomía es la rama de la biología que se encarga de ordenar y clasificar los organismos en distintos grupos en función de su historia evolutiva y sus características.	Toxicología. La toxicología es la disciplina encargada del estudio de los tóxicos, es decir, los efectos dañinos para el organismo que tienen determinados compuestos. Analiza los mecanismos de estos agentes tóxicos, así como su dosis, incidencia, gravedad y reversibilidad, entre otros aspectos.
Virología. La virología es la rama de la biología que estudia la naturaleza de los virus, agentes infecciosos microscópicos que solo pueden multiplicarse dentro de las células de otros organismos.	

Fuente: (MEDICO+, s.f.)

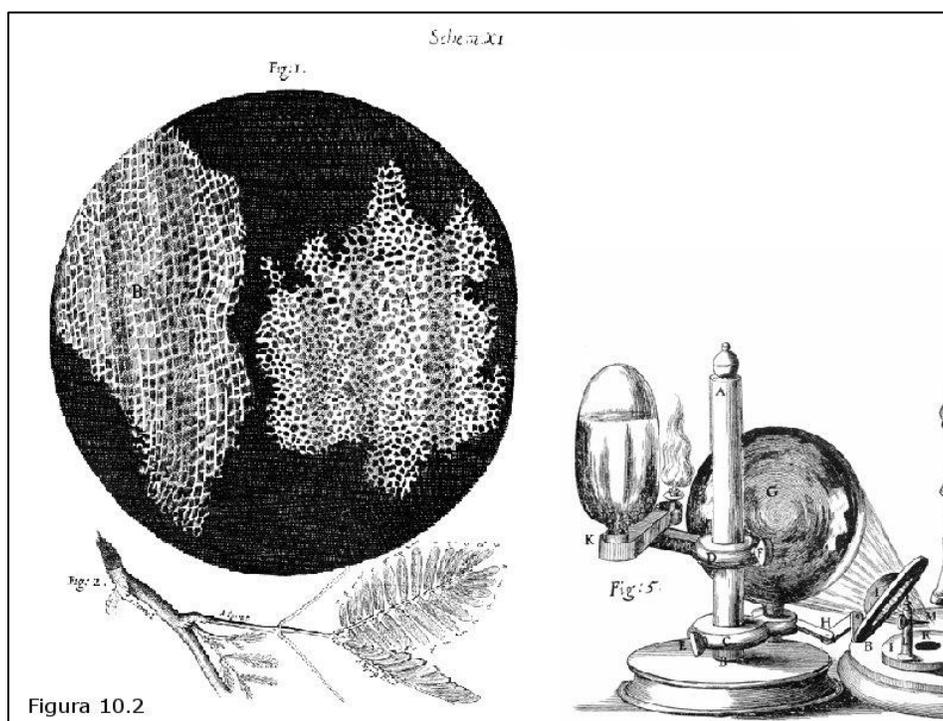
PRINCIPIOS DE LA TEORÍA CELULAR

INTRODUCCIÓN:

Los principios de la teoría celular constituyen los fundamentos básicos que describen la unidad estructural y funcional de los seres vivos: la célula. Esta teoría revolucionaria, que se considera uno de los hitos más importantes en la historia de la biología, fue desarrollada a lo largo de varios siglos por numerosos científicos y finalmente consolidada en el siglo XIX. A través de una cuidadosa observación, experimentación y análisis, estos investigadores sentaron las bases de la biología celular, estableciendo una serie de principios esenciales que definen la organización y el funcionamiento de los organismos vivos.

Los principios de la teoría celular se pueden resumir en tres conceptos fundamentales. En primer lugar, todas las formas de vida están compuestas por células. Tanto los organismos unicelulares como los multicelulares están formados por unidades estructurales básicas conocidas como células, las cuales desempeñan un papel crucial en el mantenimiento de las funciones vitales. En segundo lugar, la célula es la unidad estructural y funcional de los organismos vivos. Cada célula es capaz de llevar a cabo todas las actividades necesarias para la vida, como la reproducción, el metabolismo y la respuesta a estímulos ambientales. Por último, todas las células provienen de células preexistentes. A través de un proceso conocido como división celular, una célula madre da lugar a dos células hijas idénticas, asegurando así la continuidad y la perpetuación de la vida.

Estos principios, enunciados por científicos como Robert Hooke, Matthias Schleiden, Theodor Schwann y Rudolf Virchow, han proporcionado una base sólida para el estudio de la biología celular y han sentado las bases para el desarrollo de numerosos avances científicos y tecnológicos. La teoría celular ha permitido comprender la naturaleza de las enfermedades, la función de los organismos y ha sido fundamental en el campo de la medicina y la biotecnología. En definitiva, los principios de la teoría celular han transformado nuestra comprensión de la vida en su nivel más fundamental y continúan siendo el pilar central de la biología moderna.



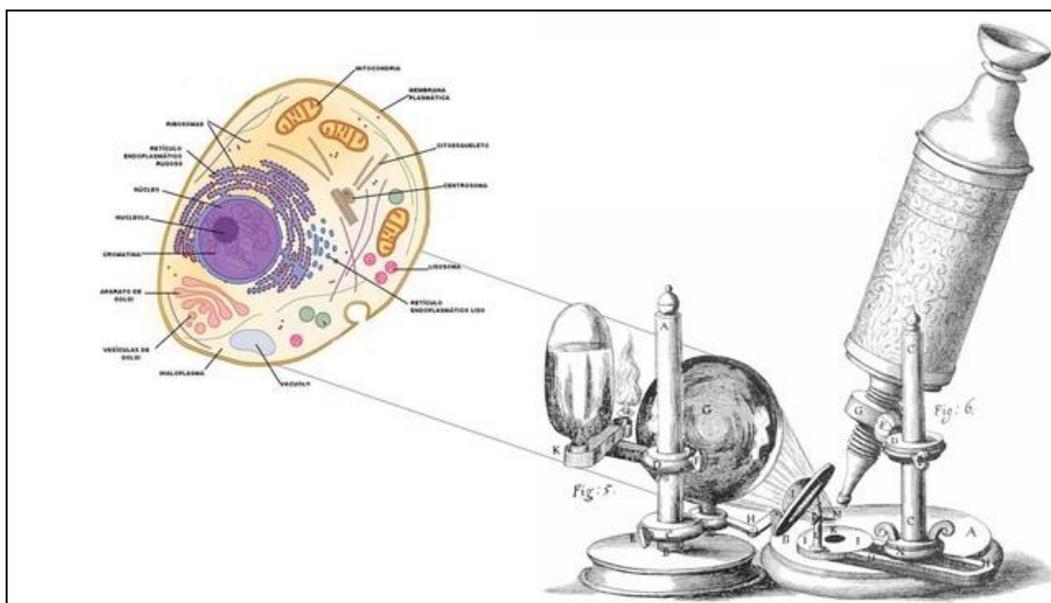
TEORIA CELULAR

El término "célula" fue acuñado en 1665 por el científico inglés Robert Hooke, quien, al observar bajo las lentes de un microscopio rudimentario, identificó las "celdillas" que conformaban el corcho y otros tejidos vegetales. Sin embargo, estas estructuras observadas no eran células vivas, sino restos celulares. Posteriormente, en 1674, Antony van Leeuwenhoek, un comerciante de telas holandés y experto en pulir lentes, describió los diminutos glóbulos que componen la sangre y observó numerosos organismos microscópicos, muchos de los cuales eran unicelulares y que hoy conocemos como microorganismos.

Aunque fue en el siglo XIX cuando se produjo un verdadero avance en el estudio de la célula y su función. Este progreso fue posible gracias a los avances en la microscopía y al desarrollo del microscopio compuesto en la década de 1830. En 1831, el botánico escocés Robert Brown introdujo el concepto de núcleo celular, y en 1838, el botánico Matthias Schleiden y el zoólogo Theodor Schwann enunciaron el postulado fundamental de la teoría celular, que establece que todos los seres vivos, tanto vegetales como animales, están formados por células, consideradas como las unidades vitales fundamentales. En 1839, Purkinje acuñó el término "protoplasma" para referirse al contenido celular.

Estudios posteriores continuaron ampliando nuestro conocimiento sobre las células. En 1855, el patólogo Rudolf Virchow estableció que todas las células provienen de células preexistentes, lo que se conoce como "omnis cellula e cellula". En 1882, Walter Flemming descubrió las estructuras coloreables del núcleo y su comportamiento. Además, las investigaciones sobre la estructura del sistema nervioso realizadas por el histólogo español Santiago Ramón y Cajal, premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1906, demostraron la individualidad de las neuronas y confirmaron la universalidad de la teoría celular al aplicarla también al tejido nervioso.

La teoría celular postula que la célula es la unidad fundamental de todos los seres vivos, desde los microorganismos más simples hasta los organismos superiores más complejos, tanto en términos de su estructura como de su función.





EN LA ACTUALIDAD, LA TEORÍA CELULAR SE RESUME EN LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- Todos los seres vivos están compuestos por células o por sus productos derivados. Los organismos pueden ser unicelulares o pluricelulares. La célula es la unidad estructural de la materia viva, y una sola célula puede constituir un organismo completo.
- Todos los seres vivos se originan a través de las células. Las células no surgen espontáneamente, sino que se generan a partir de células preexistentes.
- Todas las funciones vitales se llevan a cabo en las células o a través de su interacción directa. La célula es la unidad fisiológica de la vida, y cada célula es un sistema abierto que intercambia materia y energía con su entorno.
- Las células contienen material genético y son unidades genéticas. Esto permite la transmisión hereditaria de una generación a otra.

CÉLULA PROCARIOTA

INTRODUCCIÓN:

Las células procariotas, también conocidas como procariontes, son organismos unicelulares que pertenecen al imperio Prokaryota o reino Monera, dependiendo de la clasificación biológica utilizada. A diferencia de las células eucariotas, las células procariotas no poseen un núcleo definido y su material genético se encuentra disperso en el citoplasma, agrupado en una región llamada nucleoide.

Las células procariotas se caracterizan por contener grandes cantidades de material genético en forma de ADN y ARN. Aunque carecen de un núcleo nuclear, el ADN circular se encuentra en el citoplasma y contiene la información genética necesaria para el crecimiento, la reproducción y la supervivencia celular.

Estas células son consideradas evolutivamente más antiguas que las células eucariotas y han mostrado una gran diversificación en términos de metabolismo y adaptación a diferentes ambientes.

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LAS CÉLULAS PROCARIOTAS:

Las células procariotas se caracterizan por la ausencia de un núcleo definido y la presencia de un nucleoide. El nucleoide es una región en el citoplasma donde se encuentra el ADN circular de la célula procariota.

A diferencia de las células eucariotas, las células procariotas no tienen organelos membranosos internos, como el retículo endoplasmático, el aparato de Golgi o las mitocondrias. Sin embargo, poseen otros componentes celulares importantes, como ribosomas, que son estructuras encargadas de la síntesis de proteínas.

EVOLUCIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LAS CÉLULAS PROCARIOTAS:

Las células procariotas son consideradas los organismos más primitivos y evolutivamente antiguos. Son los primeros organismos que aparecieron en la Tierra y dieron origen a la vida. Las bacterias y las arqueas son los dos grupos principales de células procariotas.

La simplicidad estructural de las células procariotas ha permitido una gran diversificación en términos de metabolismo y adaptabilidad a diferentes ambientes. A diferencia de las células eucariotas, las células procariotas tienen una mayor flexibilidad en su capacidad para obtener energía y nutrientes.



METABOLISMO Y FUNCIONES DE LAS CÉLULAS PROCARIOTAS:

Las células procariotas pueden presentar diversos tipos de metabolismo y mecanismos de nutrición, lo que les permite sobrevivir en una amplia variedad de ambientes. Algunos de los principales mecanismos de nutrición en las células procariotas incluyen:

- **Fotosíntesis:** Al igual que las plantas, algunos procariontes pueden sintetizar energía química a partir de la luz solar, tanto en presencia como en ausencia de oxígeno.
- **Quimiosíntesis:** Las células procariotas pueden obtener energía a través de la oxidación de compuestos inorgánicos, como el amoníaco o el hierro, en lugar de utilizar la luz solar. Esto les permite obtener su propia materia orgánica para crecer.
- **Nutrición saprófita:** Algunas células procariotas se alimentan de la descomposición de la materia orgánica dejada por otros seres vivos, ya sea al morir o como restos de su propia alimentación.
- **Nutrición simbiótica:** Algunos procariontes obtienen su materia orgánica de otros organismos vivos, estableciendo una relación simbiótica en la que ambos se benefician.
- **Nutrición parásita:** Algunas células procariotas se alimentan de la materia orgánica de otros organismos, perjudicando al hospedador sin llegar a matarlo directamente.

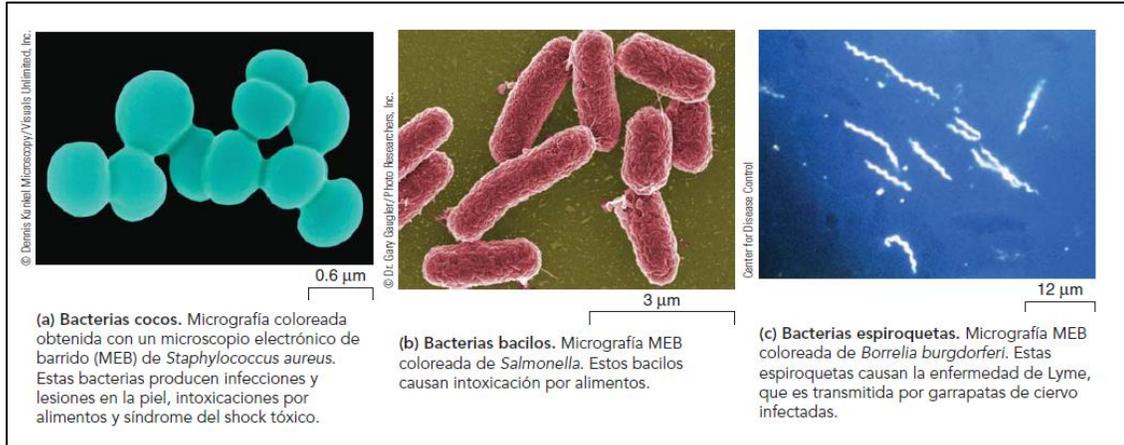
Además de estos mecanismos de nutrición, las células procariotas pueden reproducirse tanto de forma asexual (mitosis) como de forma parasexual (conjugación, transducción y transformación del ADN con fines adaptativos).

TIPOS DE CÉLULAS PROCARIOTAS:

Las células procariotas se pueden clasificar en varios tipos según su morfología:

- **Coco:** Son células de forma esférica y uniforme, típicas de muchas bacterias.
- **Bacilo:** Tienen forma de bastón y abarcan una amplia gama de bacterias y organismos saprófitos de vida libre.
- **Vibrio:** Son un género de proteobacterias que incluyen muchas bacterias responsables de enfermedades infecciosas en humanos y animales superiores, como el cólera.
- **Espirilos:** Tienen forma helicoidal o en espiral y pueden variar en tamaño. Incluyen bacterias tanto patógenas como autótrofas.
- **Pleomórficas:** Se refiere a las células procariotas con una forma cambiante, principalmente en referencia a las arqueas.
- **Rectangulares:** Esta forma es típica de algunas arqueas, como el género Haloquadratum.

(ARQUEAS: son un grupo de microorganismos unicelulares que, al igual que las bacterias, tienen morfología procariota (sin núcleo ni, en general, orgánulos membranosos internos), pero son fundamentalmente diferentes a éstas, de tal manera que conforman su propio dominio y reino. En el pasado las arqueas fueron clasificadas como bacterias procariotas enmarcadas en el antiguo reino Monera y recibían el nombre de arqueobacterias, pero esta clasificación ya no se utiliza. En realidad, las arqueas tienen una historia evolutiva independiente y muestran muchas diferencias en su bioquímica con las otras formas de vida, por lo que se clasificaron en un dominio separado dentro del sistema de tres dominios: Archaea, Bacteria y Eukarya.)

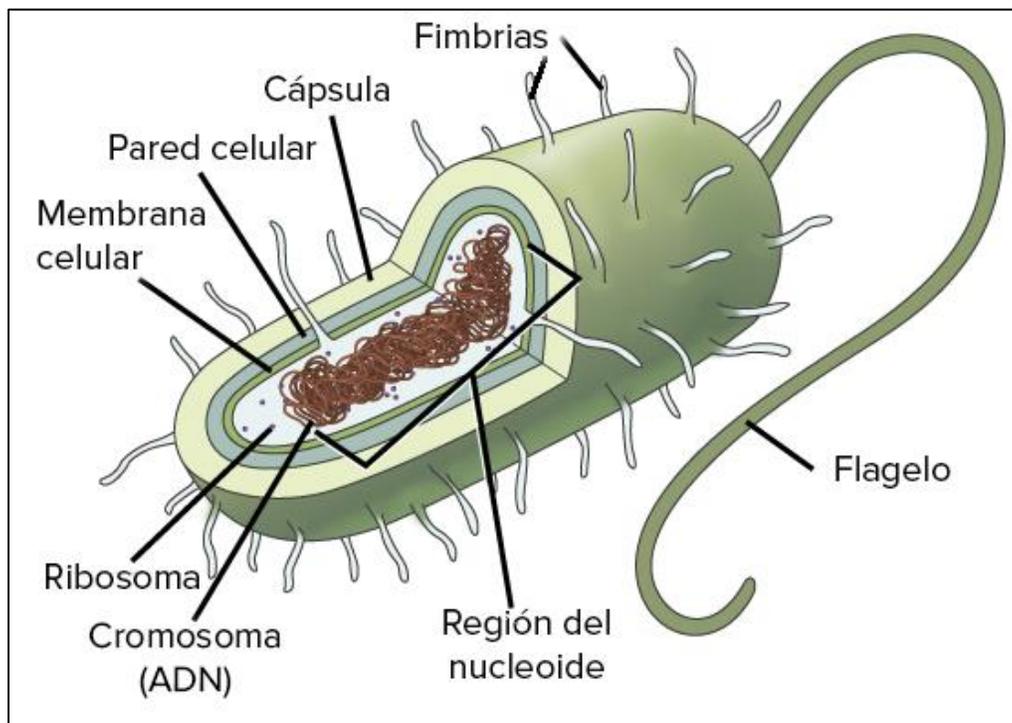


ESTRUCTURAS Y FUNCIONES DE LA CÉLULA PROCARIOTA:

Las células procariotas tienen varias estructuras importantes con funciones específicas:

- **Membrana plasmática:** Es una barrera que separa el interior y el exterior de la célula, controlando el paso de sustancias y permitiendo la entrada de nutrientes y la salida de desechos.
- **Pared celular:** Es una capa rígida que rodea la célula y le brinda soporte y protección. Es una característica compartida con algunas células vegetales y hongos.
- **Citoplasma:** Es una sustancia coloidal que llena el interior de la célula y contiene diferentes moléculas, incluyendo enzimas y nutrientes necesarios para las funciones celulares.
- **Nucleoide:** Aunque no es un núcleo definido, es una región donde se encuentra el material genético en forma de ADN circular disperso en el citoplasma. El material genético es esencial para la reproducción celular.
- **Ribosomas:** Son complejos de proteínas y ARN que se encuentran en todas las células, excepto en los espermatozoides. Los ribosomas están involucrados en la síntesis de proteínas, traduciendo la información genética del ADN en proteínas funcionales.
- **Compartimentos procariotas:** Son estructuras exclusivas de las células procariotas y varían según el tipo de organismo. Estos compartimentos tienen funciones específicas en el metabolismo de la célula, como la fotosíntesis, la fijación de CO₂, la captación de luz solar, la orientación magnética, entre otras.

Además de estas estructuras, algunas células procariotas pueden presentar flagelos para la locomoción, membranas externas adicionales, espacios periplasmáticos para intercambios energéticos y plásmidos, que son moléculas de ADN circular independientes del cromosoma principal y que confieren características adicionales a la célula.



CÉLULA EUCARIOTA

INTRODUCCIÓN:

Las células eucariotas son aquellas que poseen un núcleo bien definido en su citoplasma, el cual contiene el material genético (ADN y ARN) del organismo. A diferencia de las células procariotas, en las que el material genético se encuentra disperso en el citoplasma, en las células eucariotas el material genético está contenido en un núcleo separado por una membrana nuclear. Esta característica es fundamental para el funcionamiento y la organización de la célula. Además, las células eucariotas suelen ser más grandes y complejas que las células procariotas.

IMPORTANCIA DE LAS CÉLULAS EUCARIOTAS EN LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA:

La aparición de las células eucariotas fue un paso crucial en la evolución de la vida en la Tierra. Estas células sentaron las bases para una mayor diversidad biológica, ya que permitieron la formación de organismos pluricelulares y la especialización de células dentro de ellos. Los eucariontes dieron origen a los reinos superiores, como animales, plantas, hongos y protistas. Esta diversidad biológica ha sido clave para el desarrollo de los ecosistemas terrestres y acuáticos.

TIPOS DE CÉLULAS EUCARIOTAS:

- Células vegetales: Estas células presentan una pared celular compuesta principalmente de celulosa y proteínas, lo que les brinda rigidez y resistencia. Además, contienen cloroplastos, orgánulos que contienen clorofila y son responsables de la fotosíntesis, el proceso mediante el cual las plantas convierten la energía solar en energía química.
- Células animales: A diferencia de las células vegetales, las células animales carecen de pared celular y cloroplastos. En cambio, tienen centriolos, estructuras involucradas en la división celular, y vacuolas más pequeñas pero más numerosas que las células vegetales.



- Células de los hongos: Estas células tienen una pared celular similar a la de las células vegetales, pero está compuesta de quitina en lugar de celulosa. Los hongos representan un paso intermedio entre las células animales y vegetales, ya que no realizan fotosíntesis.

FUNCIONES DE LA CÉLULA EUCARIOTA:

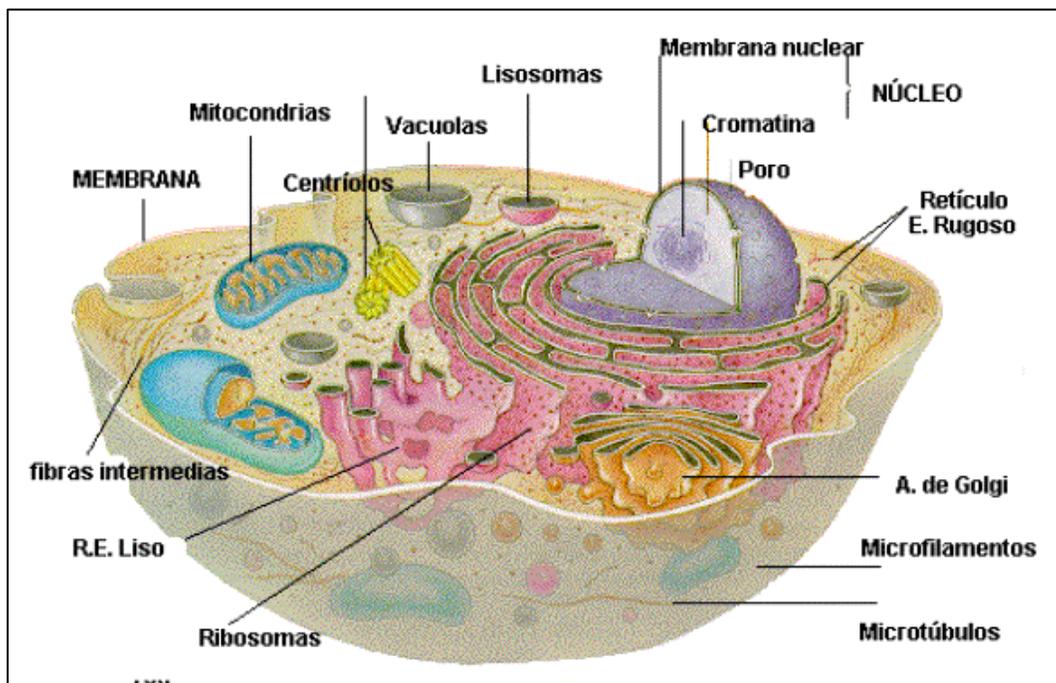
- Autoconservación: Las células eucariotas están diseñadas para asegurar su propia supervivencia. Obtienen alimento y energía a través de procesos como la respiración celular o la fotosíntesis en el caso de las células vegetales. Además, cuentan con mecanismos de transporte de sustancias y eliminación de desechos metabólicos para mantener su equilibrio interno.
- Autorreproducción: Las células eucariotas tienen la capacidad de reproducirse, lo que les permite perpetuar la especie. Pueden reproducirse tanto de forma sexual, mediante la combinación de material genético de dos células diferentes, como de forma asexual, mediante procesos como la mitosis o la gemación. La reproducción sexual brinda una mayor variabilidad genética, lo que puede ser beneficioso en entornos cambiantes.

PARTES DE UNA CÉLULA EUCARIOTA:

- Membrana celular o plasmática: Es una estructura compuesta principalmente de lípidos que rodea y delimita la célula. La membrana celular es semipermeable, lo que significa que regula el paso de sustancias hacia adentro y hacia afuera de la célula.
- Pared celular: Presente solo en las células vegetales y de hongos, esta estructura proporciona protección y soporte a la célula. En las células vegetales, la pared celular está compuesta principalmente de celulosa, mientras que en las células de los hongos está compuesta de quitina.
- Núcleo: Es el orgánulo central de la célula eucariota y contiene los cromosomas, que a su vez llevan el material genético. El núcleo está rodeado por una membrana nuclear que lo separa del citoplasma.
- Citoplasma: Es una matriz gelatinosa que llena el espacio entre la membrana celular y el núcleo. Contiene diversos orgánulos celulares y proporciona un medio para que las reacciones químicas y los procesos celulares ocurran.
- Orgánulos celulares: Las células eucariotas contienen diversos orgánulos con funciones específicas. Algunos ejemplos son los lisosomas, que contienen enzimas digestivas para el procesamiento de sustancias; las mitocondrias, que son los centros de producción de energía mediante la respiración celular; y los cloroplastos, que están presentes solo en células vegetales y son responsables de la fotosíntesis.

DIFERENCIAS ENTRE CÉLULA EUCARIOTA Y CÉLULA PROCARIOTA:

- Presencia de núcleo: La diferencia más fundamental radica en la presencia de un núcleo definido en las células eucariotas, donde se encuentra el material genético, mientras que en las células procariotas el material genético está disperso en el citoplasma.
- Tipo de ADN: El ADN de las células procariotas generalmente es circular y más simple en estructura, mientras que el ADN de las células eucariotas es lineal (doble hélice) y más complejo.
- Tamaño: Las células eucariotas suelen ser considerablemente más grandes que las células procariotas.
- Reproducción: Las células procariotas se reproducen principalmente de forma asexual, mediante procesos como la mitosis o la gemación, mientras que las células eucariotas tienen la capacidad de reproducirse tanto de forma sexual, mediante la combinación de material genético de dos células, como de forma asexual.
- Orgánulos celulares: Las células eucariotas poseen orgánulos exclusivos, como las mitocondrias, los lisosomas o los cloroplastos, que no se encuentran en las células procariotas.



CÉLULA ANIMAL

INTRODUCCIÓN:

Una célula animal es un tipo de célula eucariota que se encuentra en los tejidos de los seres vivos del reino Animalia. Estas células están adaptadas para llevar a cabo funciones bioquímicas específicas del organismo animal, como el metabolismo y la nutrición heterótrofa, es decir, obtienen nutrientes del entorno.

Dado que los animales son organismos pluricelulares complejos, sus células exhiben un alto nivel de especialización. Dependiendo del tejido al que pertenezcan, desempeñan funciones específicas que definen su forma, modo de operar y necesidades. De hecho, se estima que un ser humano posee alrededor de 200 millones de tipos celulares distintos.

El origen del reino animal plantea una pregunta intrigante, a diferencia del reino vegetal: no se sabe con certeza cómo se produjo la transición entre los protozoos (organismos unicelulares) y los metazoos (organismos pluricelulares especializados), ya que no hay evidencia de este proceso en el registro fósil.

ORIGEN DE LAS CÉLULAS ANIMALES:

- **Teoría endosimbiótica:** Esta teoría propuesta por Lynn Margulis en la década de 1960 sugiere que las células animales evolucionaron a través de una simbiosis entre diferentes tipos de células más primitivas. Según esta teoría, las mitocondrias y los cloroplastos, organelas presentes en las células eucariotas, habrían surgido a partir de bacterias que fueron internalizadas por células más grandes.
En el caso de las células animales, se cree que las mitocondrias se originaron a partir de bacterias aeróbicas que se establecieron dentro de células primitivas sin capacidad para llevar a cabo la respiración. Con el tiempo, estas bacterias se convirtieron en organelas especializadas en la producción de energía mediante la respiración celular.
- **Teoría de la evolución celular:** Esta teoría sugiere que las células animales evolucionaron a través de cambios graduales y acumulativos en las células ancestrales a lo largo de millones de años. Estos cambios habrían incluido la adquisición de nuevas estructuras y funciones que les permitieron a las células realizar actividades específicas y trabajar en conjunto para formar tejidos y órganos.



Según esta teoría, las células animales se originaron a partir de células más primitivas y unicelulares, como los protozoos, que fueron desarrollando progresivamente características especializadas a medida que evolucionaban y se adaptaban a diferentes entornos y condiciones ambientales.

Es importante destacar que aunque estas teorías proporcionan explicaciones plausibles sobre el origen de las células animales, todavía existen aspectos y detalles que no están completamente resueltos. La investigación científica continúa explorando y analizando evidencias adicionales para comprender mejor el origen y la evolución de las células animales y su relación con otros organismos vivos.

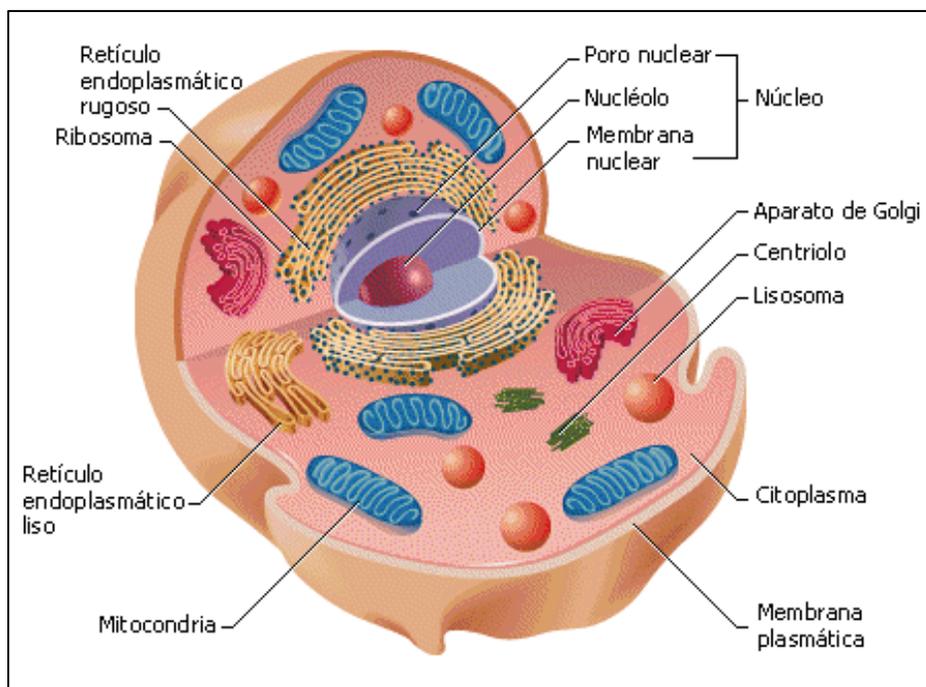
PARTES DE LA CÉLULA ANIMAL:

- **Membrana celular:** Es una capa delgada que rodea y protege la célula. Controla el paso de sustancias dentro y fuera de la célula.
- **Citoplasma:** Es el líquido gelatinoso que llena el interior de la célula. Contiene orgánulos celulares y proporciona un medio para las reacciones químicas y el transporte de sustancias.
- **Núcleo:** Es el centro de control de la célula y contiene el material genético, como el ADN. Regula las actividades celulares y dirige la síntesis de proteínas.
- **Mitocondrias:** Son los orgánulos responsables de la producción de energía en la célula. Realizan la respiración celular y generan ATP, la molécula que proporciona energía para las funciones celulares.
- **Retículo endoplasmático:** Es un sistema de membranas interconectadas que se extiende por todo el citoplasma. Puede ser liso o rugoso, según la presencia de ribosomas en su superficie. El retículo endoplasmático está involucrado en la síntesis y transporte de proteínas y lípidos.
- **Aparato de Golgi:** Es un conjunto de sacos aplanados y vesículas que procesa, modifica y empaqueta proteínas y lípidos producidos en la célula. Luego los envía a su destino correcto dentro o fuera de la célula.
- **Lisosomas:** Son orgánulos que contienen enzimas digestivas y desempeñan un papel en la digestión de materiales dentro de la célula. También están involucrados en la eliminación de desechos celulares y en la degradación de moléculas dañadas.
- **Citoesqueleto:** Es una red de filamentos proteicos que proporciona soporte estructural y ayuda en la forma y movimiento celular. Está compuesto principalmente por microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios.

DIFERENCIAS ENTRE CÉLULA ANIMAL Y CÉLULA VEGETAL:

- **Forma y estructura:** Las células animales suelen tener una forma irregular y variada, mientras que las células vegetales suelen ser más rígidas y tienen una forma regular y cúbica.
- **Pared celular:** Las células vegetales tienen una pared celular compuesta principalmente de celulosa, que les brinda soporte estructural y protección. En cambio, las células animales no tienen una pared celular, aunque tienen una membrana celular flexible que las rodea.
- **Cloroplastos:** Los cloroplastos son orgánulos presentes en las células vegetales que contienen clorofila y realizan la fotosíntesis, convirtiendo la luz solar en energía química. Las células animales no tienen cloroplastos, ya que no llevan a cabo la fotosíntesis.
- **Vacuolas:** Las células vegetales suelen tener una o varias vacuolas grandes que ocupan una parte significativa de su volumen. Estas vacuolas están llenas de líquido y desempeñan funciones de almacenamiento, soporte y regulación osmótica. En las células animales, las vacuolas son más pequeñas y menos comunes.
- **Centríolos:** Los centríolos son estructuras cilíndricas que se encuentran en las células animales y están involucradas en la división celular. Las células vegetales no tienen centríolos, excepto en casos excepcionales.

- Almacenamiento de energía: Las células animales almacenan energía en forma de glucógeno, que es una forma de carbohidrato. Las células vegetales almacenan energía en forma de almidón, que también es un carbohidrato, pero con una estructura ligeramente diferente al glucógeno.



CÉLULA VEGETAL

INTRODUCCIÓN:

Las células vegetales son componentes fundamentales de los tejidos que conforman las plantas y otras formas de vida vegetal capaces de realizar fotosíntesis. Aunque existen variaciones en las características morfológicas de las células vegetales, especialmente con relación a la pared celular, se distinguen de las células animales y comparten algunas características comunes. Además, presentan adaptaciones particulares relacionadas con las necesidades de las plantas y su metabolismo energético.

A diferencia de las células animales, las células vegetales son eucariotas, lo que significa que poseen un núcleo definido rodeado por una membrana nuclear. No obstante, las diferencias entre células vegetales y animales no se limitan únicamente a criterios morfológicos, sino también a sus funciones y formas de obtener energía.

La vida vegetal se basa en la fotosíntesis, un proceso en el cual las plantas obtienen energía y nutrientes a partir de materia inorgánica, como el agua y el dióxido de carbono, utilizando la energía solar. Esta característica distingue a las células vegetales de las animales, que obtienen su energía a través de la respiración, consumiendo oxígeno y materia orgánica de otros seres vivos.

Al examinar las células vegetales, se pueden identificar diferentes tipos que conforman los tejidos estructurales y de transporte de sustancias en las plantas, como las células de la raíz, las hojas, los tallos y las flores. Dependiendo de su ubicación en el tejido estructural o en el tejido de transporte, estas células pueden ser parte del xilema, encargado de la conducción del agua y los nutrientes, o del floema, responsable del transporte de azúcares y otros compuestos orgánicos.



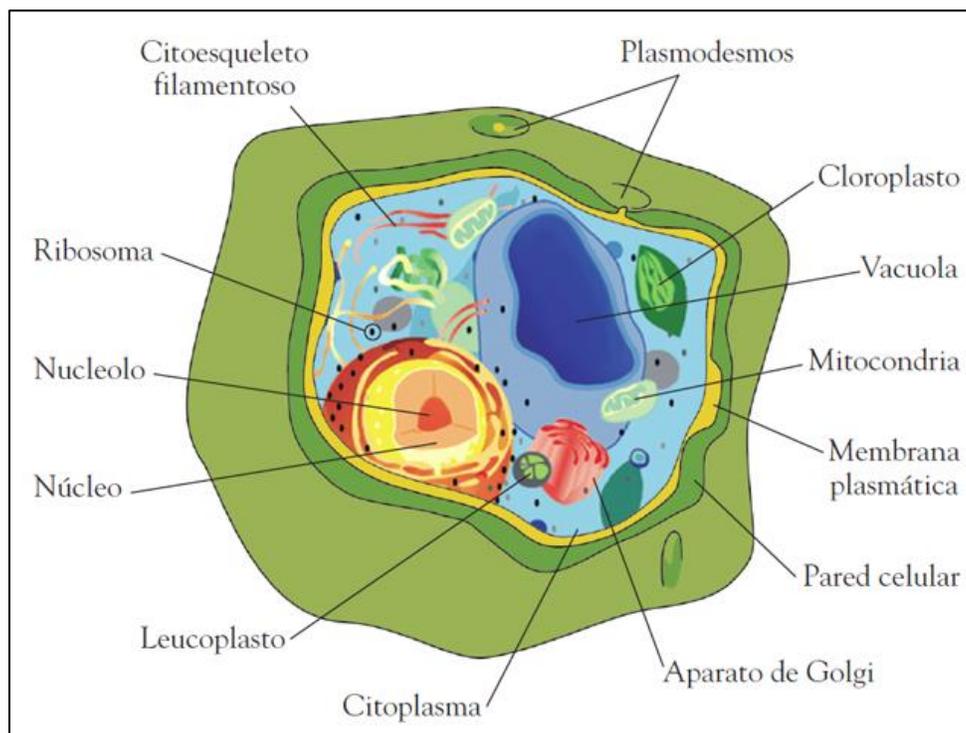
TIPOS DE CÉLULAS VEGETALES:

- Células epidérmicas: Estas células forman la capa externa de los órganos vegetales, como las hojas, tallos y raíces. Están especializadas en la protección contra la pérdida de agua y la entrada de patógenos. Las células epidérmicas de las hojas a menudo tienen estomas, pequeñas aberturas que permiten el intercambio de gases, como el dióxido de carbono y el oxígeno.
- Células del parénquima: Son células vivas y versátiles que se encuentran en todas las partes de la planta, incluidas las hojas, tallos y raíces. Estas células son responsables del almacenamiento de nutrientes, la fotosíntesis, la secreción y la cicatrización de heridas. También pueden tener paredes celulares delgadas o ausentes, lo que les permite participar en el intercambio de gases y la absorción de agua.
- Células del colénquima: Estas células tienen paredes celulares más gruesas y flexibles que las células del parénquima. Proporcionan soporte estructural a los órganos en crecimiento, como tallos jóvenes y hojas en expansión. Se encuentran justo debajo de la epidermis y a menudo se agrupan en haces cerca de los nervios de las hojas.
- Células del esclerénquima: Son células especializadas con paredes celulares gruesas y rígidas debido a la presencia de lignina. Proporcionan soporte estructural a las partes maduras y no en crecimiento de la planta, como los tallos leñosos y las semillas. Las células del esclerénquima pueden ser alargadas y fibrosas (fibras) o tener una forma más corta y puntiaguda (esclereidas).
- Células del tejido vascular: Estas células forman los tejidos conductores de las plantas, el xilema y el floema. El xilema transporta agua y nutrientes desde las raíces hasta las hojas, mientras que el floema transporta nutrientes fotosintéticos, como azúcares, desde las hojas hacia otras partes de la planta. Las células del xilema, llamadas traqueidas y elementos de los vasos, son células muertas en su madurez y están especializadas en la conducción de agua. Por otro lado, las células del floema, llamadas células cribosas y elementos del tubo, son células vivas que están involucradas en la conducción de nutrientes.

PARTES DE LA CÉLULA VEGETAL:

- Membrana celular: Es una capa delgada y flexible que rodea y protege la célula vegetal. Controla el paso de sustancias dentro y fuera de la célula.
- Pared celular: Es una capa rígida y resistente que se encuentra fuera de la membrana celular en las células vegetales. Está compuesta principalmente de celulosa y proporciona soporte estructural y protección a la célula.
- Citoplasma: Es el líquido gelatinoso que llena el interior de la célula vegetal. Contiene orgánulos celulares, como los cloroplastos, mitocondrias, vacuolas y otros, y es el lugar donde ocurren muchas de las funciones celulares.
- Núcleo: Es el centro de control de la célula y contiene el material genético, como el ADN. Regula las actividades celulares y dirige la síntesis de proteínas.
- Cloroplastos: Son orgánulos exclusivos de las células vegetales en los que se realiza la fotosíntesis. Contienen pigmentos, como la clorofila, que capturan la energía de la luz solar y la convierten en energía química para la producción de carbohidratos.
- Mitocondrias: Son los orgánulos responsables de la producción de energía en la célula. Realizan la respiración celular y generan ATP, la molécula que proporciona energía para las funciones celulares.
- Vacuola central: Es un orgánulo grande y lleno de líquido que ocupa la mayor parte del espacio en el citoplasma de las células vegetales maduras. Almacena agua, nutrientes, productos de desecho y pigmentos, y también ejerce presión turgente para mantener la rigidez de la célula.
- Retículo endoplasmático: Es un sistema de membranas interconectadas que se extiende por todo el citoplasma. Puede ser liso o rugoso, según la presencia de ribosomas en su superficie. El retículo endoplasmático está involucrado en la síntesis y transporte de proteínas y lípidos.

- Aparato de Golgi: Es un conjunto de sacos aplanados y vesículas que procesa, modifica y empaqueta proteínas y lípidos producidos en la célula. Luego los envía a su destino correcto dentro o fuera de la célula.



CÉLULA HUMANA

Las células humanas son la unidad básica estructural y funcional de los seres humanos. Estas células eucariotas son fundamentales para la formación de los tejidos y órganos que componen el cuerpo, y su funcionamiento conjunto es esencial para el mantenimiento de la vida. La complejidad de la célula humana, su organización en diferentes tipos especializados y la interacción entre ellas hacen que el organismo humano sea capaz de realizar todas las funciones vitales necesarias para la supervivencia.

INTRODUCCIÓN

Las células humanas son organismos eucariotas, lo que significa que tienen un núcleo definido que contiene su material genético (ADN). Estas células, a pesar de su diversidad en términos de especialización y función, comparten ciertas características comunes. Cada célula está rodeada por una membrana plasmática que regula el intercambio de sustancias con el entorno. En su interior, se encuentran organelos que desempeñan diversas funciones, como la producción de energía, la síntesis de proteínas y la reproducción celular. Las células humanas, al igual que las de otros organismos eucariotas, son fundamentales para el desarrollo, el mantenimiento y la regeneración del organismo.

En el cuerpo humano existen más de 200 tipos diferentes de células, cada una adaptada para realizar una función específica. Estas células están organizadas en tejidos, órganos y sistemas que interactúan de manera coordinada para asegurar el funcionamiento eficiente del organismo. Ejemplos de tipos de células humanas incluyen las células sanguíneas, las células musculares, las células nerviosas, las células epiteliales y las células del sistema inmunológico, entre otras. Cada tipo de célula humana tiene una estructura y función especializadas que le permiten desempeñar su rol en el cuerpo.



FUNCIONES BÁSICAS DE LAS CÉLULAS HUMANAS

Las células humanas son fundamentales para una serie de funciones vitales que permiten la supervivencia y el bienestar del organismo. A continuación, se detallan algunas de las funciones más esenciales que realizan las células humanas:

- **Reproducción celular:** Las células humanas tienen la capacidad de reproducirse, lo que permite el crecimiento, la reparación y la renovación de tejidos y órganos. La división celular se lleva a cabo principalmente a través de la mitosis, un proceso en el que una célula madre se divide en dos células hijas genéticamente idénticas. Este proceso es crucial para el desarrollo embrionario, la regeneración de células dañadas y la renovación de células en tejidos como la piel y los intestinos.
- **Obtención de energía:** Las células humanas obtienen energía a través de procesos metabólicos como la respiración celular, que ocurre principalmente en las mitocondrias. La respiración celular convierte los nutrientes como glucosa, grasas y proteínas en energía en forma de ATP (adenosín trifosfato), que es utilizado para realizar trabajos celulares, como la contracción muscular, la transmisión de señales nerviosas y el transporte de sustancias a través de las membranas celulares.
- **Comunicación celular:** Las células humanas se comunican entre sí para coordinar sus funciones y responder a cambios en el entorno. Esta comunicación puede ser química o eléctrica. Las señales químicas, como las hormonas y los neurotransmisores, permiten la interacción entre las células de diferentes órganos. La comunicación celular también es esencial para el sistema inmunológico, donde las células del sistema inmune se comunican para detectar y eliminar patógenos.
- **Transporte de sustancias:** Las células humanas son responsables de transportar una variedad de sustancias esenciales para su funcionamiento. A través de la membrana celular, las células controlan la entrada y salida de nutrientes, iones, gases (como oxígeno y dióxido de carbono), y productos de desecho. Este proceso incluye mecanismos de transporte pasivo (como la difusión y la ósmosis) y activo (como el transporte en contra de gradientes de concentración mediante bombas y canales iónicos).
- **Mantenimiento de la homeostasis:** Las células humanas trabajan para mantener el equilibrio interno del organismo, conocido como homeostasis. Esto incluye la regulación de factores como el pH, la temperatura, la concentración de iones y el balance hídrico. La homeostasis es crucial para el funcionamiento adecuado de las enzimas y otros procesos bioquímicos dentro de la célula.
- **Protección y defensa:** Las células del sistema inmunológico, como los glóbulos blancos, protegen al cuerpo contra infecciones y enfermedades. Estas células son capaces de identificar y destruir patógenos como bacterias, virus y células tumorales. Además, las células de la piel y las mucosas actúan como barreras físicas para prevenir la entrada de microorganismos patógenos.
- **Producción de sustancias:** Las células humanas, especialmente las células glandulares, son responsables de la producción y secreción de una variedad de sustancias esenciales, como hormonas, enzimas y neurotransmisores. Por ejemplo, las células del páncreas producen y secretan insulina, que regula los niveles de glucosa en sangre.

REPRODUCCIÓN

La reproducción celular es una de las funciones más importantes de las células humanas. La reproducción celular se produce a través de dos mecanismos principales: mitosis y meiosis.

- **Mitosis:** La mitosis es el proceso mediante el cual una célula madre se divide en dos células hijas genéticamente idénticas. Este proceso es esencial para el crecimiento y la reparación de los tejidos. La mitosis consta de varias fases: interfase (cuando la célula crece y duplica su ADN), profase (cuando los cromosomas se condensan), metafase (cuando los cromosomas se alinean en el centro de la célula), anafase (cuando los cromosomas se



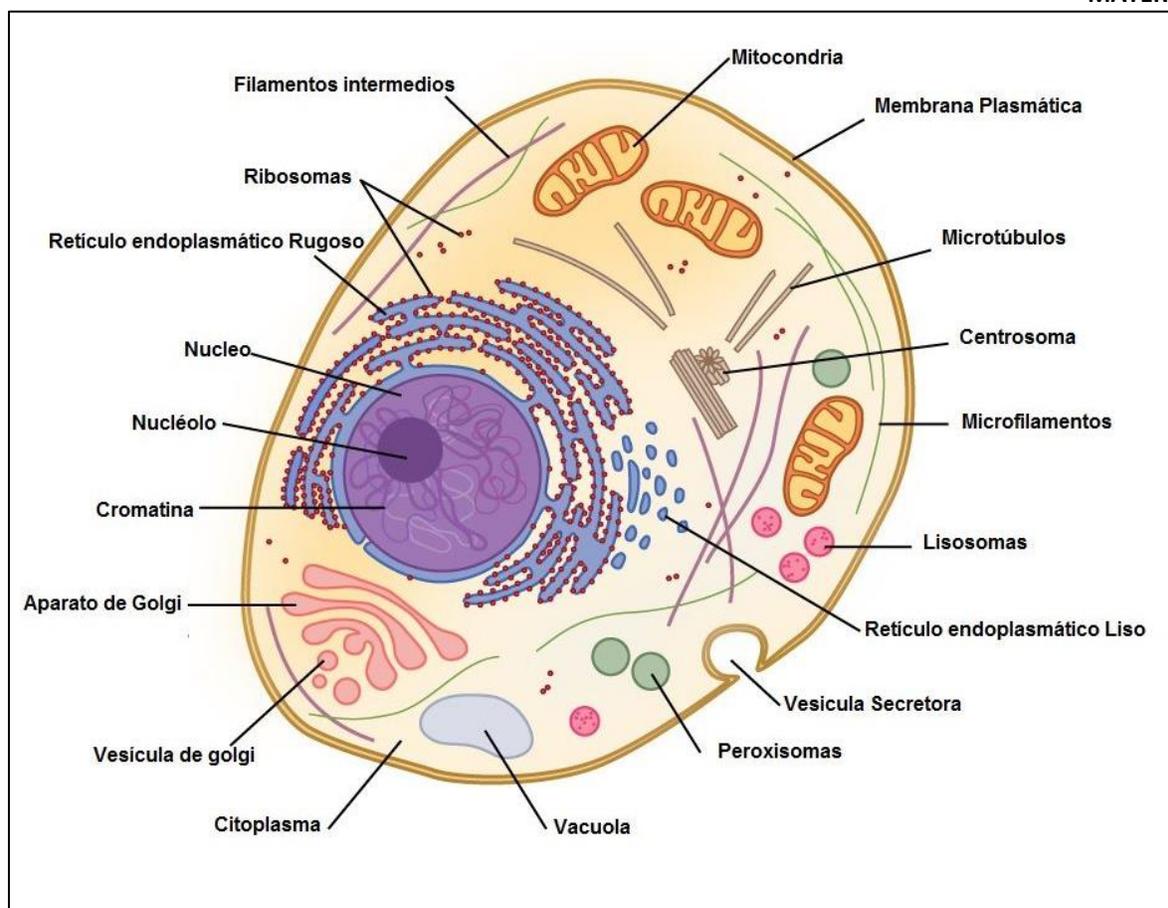
separan) y telofase (cuando se forman dos núcleos). Finalmente, en citocinesis, la célula madre se divide físicamente en dos células hijas.

- **Meiosis:** La meiosis es un proceso especializado que ocurre en las células germinales (óvulos y espermatozoides). A través de la meiosis, el número de cromosomas en las células sexuales se reduce a la mitad, lo que permite la combinación de material genético durante la fertilización. La meiosis consta de dos divisiones celulares consecutivas, llamadas meiosis I y meiosis II, y es esencial para la variabilidad genética en los organismos sexuales.

PARTES DE LA CÉLULA HUMANA

Las células humanas tienen una estructura compleja, con varios organelos especializados que realizan funciones específicas. A continuación, se describen las principales partes de la célula humana:

- **Membrana celular:** La membrana plasmática es la estructura que rodea la célula y controla el paso de sustancias hacia adentro y hacia afuera. Está compuesta principalmente de una bicapa lipídica con proteínas incrustadas que permiten el transporte de materiales, la comunicación celular y el reconocimiento de otras células.
- **Núcleo:** El núcleo es el centro de control de la célula, donde se encuentra el material genético en forma de cromosomas. El núcleo está rodeado por una membrana nuclear que lo separa del citoplasma. El núcleo regula todas las actividades celulares, como la síntesis de proteínas y la replicación del ADN.
- **Citoplasma:** El citoplasma es el material gelatinoso que llena el interior de la célula. Contiene una red de organelos que realizan las funciones celulares esenciales. En el citoplasma se lleva a cabo el metabolismo celular y muchas de las reacciones bioquímicas que mantienen la vida celular.
- **Mitocondrias:** Las mitocondrias son los "centros de energía" de la célula. A través de la respiración celular, convierten la glucosa y otros nutrientes en ATP, la principal fuente de energía utilizada por la célula para realizar sus funciones vitales.
- **Retículo endoplásmico:** El retículo endoplásmico (RE) es una red de membranas interconectadas que se extiende a través del citoplasma. Existen dos tipos: el retículo endoplásmico rugoso (REr), que tiene ribosomas adheridos a su superficie y está involucrado en la síntesis de proteínas, y el retículo endoplásmico liso (REI), que está involucrado en la síntesis de lípidos y la detoxificación celular.
- **Aparato de Golgi:** El aparato de Golgi es un conjunto de sacos aplanados y vesículas que se encarga de modificar, empaquetar y distribuir proteínas y lípidos hacia su destino final dentro o fuera de la célula.
- **Lisosomas:** Los lisosomas son organelos que contienen enzimas digestivas y están involucrados en la degradación de materiales no deseados o dañados dentro de la célula, como proteínas envejecidas, desechos y patógenos.
- **Citoesqueleto:** El citoesqueleto es una red de filamentos proteicos que proporciona soporte estructural a la célula, permitiendo su forma, movimiento y la organización de los organelos dentro del citoplasma.



MICROSCOPIO ÓPTICO

El microscopio óptico es una herramienta fundamental en el campo de la ciencia, que permite observar objetos pequeños e invisibles a simple vista mediante el uso de la luz visible y sistemas de lentes. Desde su invención, el microscopio óptico ha revolucionado nuestra comprensión del mundo microscópico, permitiendo importantes descubrimientos en biología, medicina, química y otros campos.

BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL MICROSCOPIO

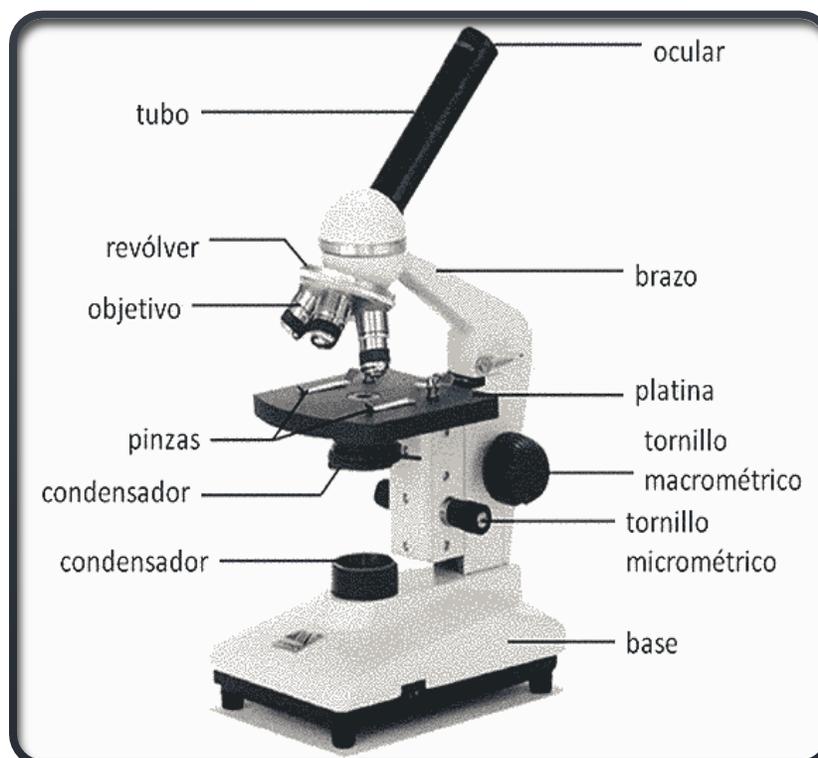
- **1590:** Zacharias Janssen y su padre Hans Janssen, fabricantes de lentes en los Países Bajos, se les atribuye la invención del primer microscopio compuesto, que consistía en un tubo con varias lentes y permitía ampliar objetos pequeños.
- **1609:** Galileo Galilei adapta el concepto del telescopio para desarrollar un microscopio compuesto mejorado, que utilizaba una combinación de lentes para aumentar objetos pequeños.
- **1625:** Giovanni Faber acuña el término "microscopio" en su obra "Dialogus de Formato foetu" para describir los dispositivos utilizados para ampliar objetos pequeños.
- **1665:** Robert Hooke publica "Micrographia", donde describe observaciones detalladas de células vegetales muertas y otros materiales utilizando un microscopio de su invención. Este trabajo marca el comienzo de la microscopía moderna.
- **1674:** Antonie van Leeuwenhoek, un comerciante de Delft, fabrica microscopios de lente única de alta calidad y realiza importantes observaciones microscópicas, incluida la observación de bacterias, protozoos y espermatozoides por primera vez en la historia.



- **1743:** John Dollond mejora la calidad de las lentes del microscopio al introducir lentes acromáticas, que corrigen la aberración cromática y mejoran la claridad de la imagen.
- **1830:** Joseph Jackson Lister inventa el microscopio de campo oscuro, que utiliza un sistema de iluminación especial para resaltar las estructuras transparentes en la muestra.
- **1873:** Ernst Abbe desarrolla la teoría de la microscopía óptica moderna, estableciendo los fundamentos para mejorar la resolución y el contraste de las imágenes microscópicas.
- **1878:** Ferdinand Cohn introduce la técnica de la tinción de células, que permite resaltar estructuras específicas en muestras biológicas y mejorar su visibilidad bajo el microscopio.
- **1931:** Ernst Ruska y Max Knoll construyen el primer microscopio electrónico de transmisión (TEM), que utiliza haces de electrones en lugar de luz visible para obtener imágenes de alta resolución de muestras ultrafinas.
- **1938:** James Hillier y Albert Prebus desarrollan el primer microscopio electrónico de barrido (SEM), que produce imágenes tridimensionales de la superficie de muestras utilizando un haz de electrones.
- **1953:** Frits Zernike inventa la microscopía de contraste de fase, una técnica que mejora la visibilidad de las estructuras transparentes en muestras biológicas sin la necesidad de tinción.
- **1981:** Gerd Binnig y Heinrich Rohrer desarrollan el microscopio de efecto túnel (STM), que permite la observación de átomos individuales en superficies conductoras mediante la detección de corrientes eléctricas a nivel atómico.
- **1986:** Eric Betzig, Stefan W. Hell y William E. Moerner reciben el Premio Nobel de Química por el desarrollo de la microscopía de fluorescencia de superresolución, que permite la observación de estructuras celulares a escala nanométrica.
- **2000s-Presente:** Los avances en tecnología y técnicas de imagen continúan expandiendo los límites de la microscopía, con desarrollos como la microscopía confocal, la microscopía de superresolución, la microscopía de fuerza atómica y la microscopía de correlative multi-modalidad.

CARACTERÍSTICAS DEL MICROSCOPIO ÓPTICO:

- **Ampliación:** El microscopio óptico puede lograr ampliaciones significativas, que van desde decenas hasta miles de veces, permitiendo la observación de estructuras microscópicas con detalle.
- **Resolución:** La resolución es la capacidad del microscopio para distinguir dos puntos separados. La resolución del microscopio óptico está limitada por la longitud de onda de la luz visible, lo que generalmente resulta en una resolución máxima de alrededor de 200 nanómetros.
- **Iluminación:** La mayoría de los microscopios ópticos utilizan fuentes de luz visible, como lámparas incandescentes o LED, para iluminar la muestra. La luz puede pasar a través de la muestra (microscopía de transmisión) o reflejarse en la superficie de la muestra (microscopía de reflexión).
- **Contraste:** Los microscopios ópticos pueden emplear diversas técnicas de contraste para resaltar estructuras específicas en la muestra, como la microscopía de campo claro, la microscopía de contraste de fase, la microscopía de fluorescencia y la microscopía de contraste de interferencia.



PARTES DEL MICROSCOPIO ÓPTICO

El microscopio es un instrumento que permite observar objetos no perceptibles a simple vista. Esto se logra mediante un sistema óptico compuesto por lentes, que, al ser atravesadas por la imagen del objeto, la amplifican. El término, surge en el siglo XVII y deriva de las palabras griegas mikrós (pequeño) y skopéoo (observar).

Según el número y la posición de las lentes se distinguen dos tipos de microscopios:

- **Microscopio simple:** comúnmente llamado lupa. Está constituido por una lente, o un sistema de lentes que actúan como si fuera una lente simple.
- **Microscopio compuesto:** está constituido por la combinación de dos sistemas de lentes convergentes: uno, próximo al ojo del observador, el ocular, y otro próximo al objeto, denominado objetivo. Se distinguen las siguientes partes.

Parte mecánica: tiene la finalidad de sostener la preparación a examinar y soportar todo el sistema óptico del microscopio. Consta de:

- **Pie:** soporta al resto del microscopio, en los microscopios antiguos posee forma de herradura y está constituido por una estructura metálica, pesada.
- **Platina:** es la estructura que sostiene al preparado que se desea observar. Posee en el centro un orificio circular que permite el pasaje de los rayos que van a iluminar al preparado. Puede ser fija o móvil; en este último caso el movimiento horizontal es producido por un par de tornillos laterales. Esto posibilita recorrer al preparado en todas direcciones.
- **Tubo:** en él está instalado el sistema óptico. Actualmente son corrientes los aparatos binoculares (dos oculares) que facilitan la visión con los dos ojos y los revólveres porta objetivos, con los cuales se pueden cambiar los objetivos instantáneamente, sin desenfocar la preparación. El enfoque se hace mediante unos tornillos llamados macrométricos y micrométricos, que permiten desplazamientos verticales.



Parte óptica: está formada por dos sistemas centrados de lentes convergentes: el objetivo y el ocular, y por el sistema de iluminación, que facilita y mejora la observación microscópica.

Objetivos: Se insertan en el revólver del microscopio y se distinguen dos tipos:

- **Objetivos en seco:** En éstos, el aire se interpone entre la lente y el preparado. Los objetivos más comúnmente utilizados son de 4, 10, y 40 x.
- **Objetivos de inmersión:** Se distinguen de los anteriores porque entre la lente y el preparado se debe interponer un medio transparente con un índice de refracción (n) superior al del aire ($n = 1$), y semejante al del vidrio ($n = 1,5$). El medio utilizado es un aceite de inmersión, como por ejemplo el aceite de cedro. Son aptos para la observación de bacterias.

Ocular: Permite observar la imagen del objeto formada por el objetivo, actuando como una lupa. Está compuesta por dos lentes: la inferior o colectora, y la superior, o lente ocular.

Sistema de iluminación:

Situado debajo de la platina, está formado por:

- Lámpara o espejo de iluminación.
- Condensador: Posee la función de concentrar sobre el preparado los rayos luminosos procedentes de la fuente de luz.
- Diafragma: Situado debajo del condensador, sirve para graduar la cantidad de luz que llega al objeto.
- Filtros de luz: Son placas de vidrios, coloreadas, que dejan pasar las radiaciones de longitud de onda deseadas, absorbiendo las restantes.

MICROSCOPIO ELECTRÓNICO

El microscopio electrónico es una herramienta poderosa en el campo de la ciencia, que utiliza haces de electrones en lugar de luz visible para visualizar objetos a una escala mucho más pequeña que el microscopio óptico. Desde su desarrollo, el microscopio electrónico ha revolucionado nuestra comprensión del mundo subatómico, permitiendo importantes avances en la investigación en campos como la biología, la nanotecnología y la física de materiales.

¿QUÉ ES EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO?

El microscopio electrónico es un tipo de microscopio que utiliza haces de electrones en lugar de luz visible para iluminar la muestra y producir imágenes de alta resolución a una escala muy pequeña. Este tipo de microscopio permite la observación de estructuras a nivel subatómico, lo que no es posible con el microscopio óptico tradicional debido a las limitaciones de la longitud de onda de la luz visible.

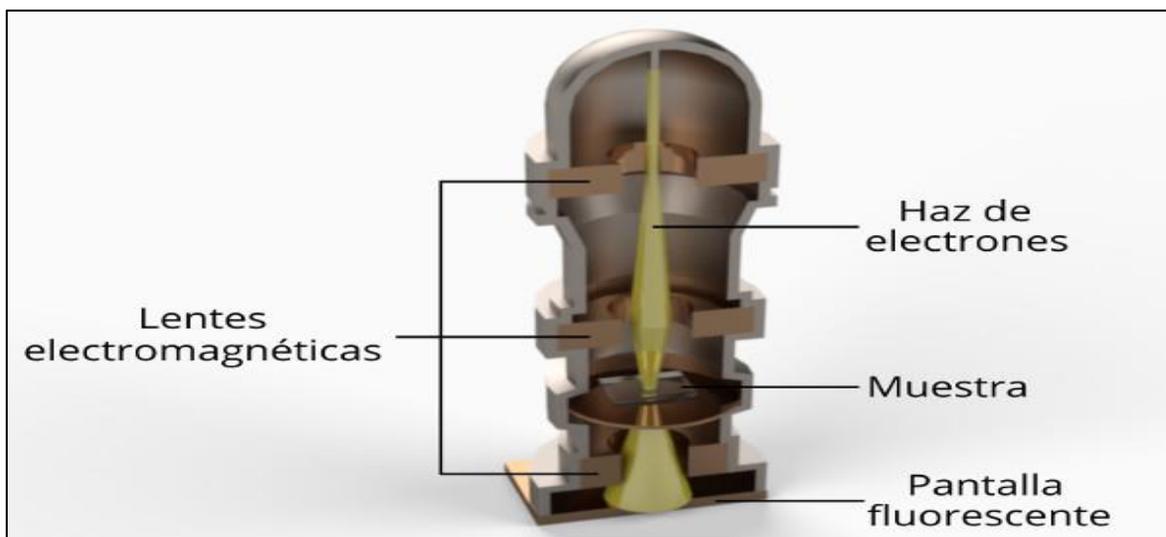
CARACTERÍSTICAS DEL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO

- **Alta Resolución:** El microscopio electrónico puede lograr una resolución mucho mayor que el microscopio óptico, permitiendo la observación de detalles a una escala de nanómetros ($1 \text{ nanómetro} = 10^{-9} \text{ metros}$).
- **Ampliación Extrema:** Con el microscopio electrónico, es posible obtener aumentos de hasta varios millones de veces, lo que permite la observación detallada de estructuras microscópicas a nivel celular y subcelular.
- **Fuente de Energía Electrónica:** En lugar de utilizar luz visible, el microscopio electrónico utiliza haces de electrones generados por un filamento o un cañón de electrones como fuente de energía para iluminar la muestra.

- **Lentes Electromagnéticas:** En lugar de utilizar lentes de vidrio como en el microscopio óptico, el microscopio electrónico utiliza lentes electromagnéticas para enfocar y dirigir los haces de electrones, lo que permite una mayor precisión en la formación de la imagen.
- **Técnicas Especializadas:** Además de la microscopía electrónica de transmisión (TEM) y la microscopía electrónica de barrido (SEM), existen otras técnicas especializadas de microscopía electrónica, como la microscopía de barrido de campo cercano (STM) y la microscopía crioeléctrica, que permiten la observación de muestras en condiciones específicas, como a baja temperatura o en condiciones de vacío.

PARTES DEL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO

- **Fuente de Electrones:** Es la parte del microscopio que genera los haces de electrones. Puede ser un filamento de tungsteno o un cañón de electrones.
- **Lentes Electromagnéticas:** Son las lentes utilizadas para enfocar y dirigir los haces de electrones hacia la muestra. Incluyen lentes condensadoras y objetivos.
- **Portamuestras:** Es la plataforma donde se coloca la muestra que se va a observar. Puede ser un soporte metálico o un portaobjetos especializado.
- **Detector de Electrones:** Es el dispositivo que detecta los electrones que han interactuado con la muestra y genera la imagen final. Puede ser una pantalla de fósforo en el caso de la TEM o un detector de electrones secundarios en el caso de la SEM.
- **Sistema de Vacío:** El microscopio electrónico opera en un ambiente de vacío para evitar la dispersión de los electrones por las moléculas de aire.
- **Controles y Pantalla:** Incluyen perillas y botones para ajustar la configuración del microscopio, así como una pantalla para visualizar la imagen en tiempo real.



Existen dos tipos principales de microscopios electrónicos. Los microscopios electrónicos de transmisión y los microscopios electrónicos de barrido. A continuación, presentamos sus detalles:

MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE TRANSMISIÓN (MET)

La principal característica del microscopio electrónico de transmisión es que se utilizan los electrones que atraviesan la muestra.

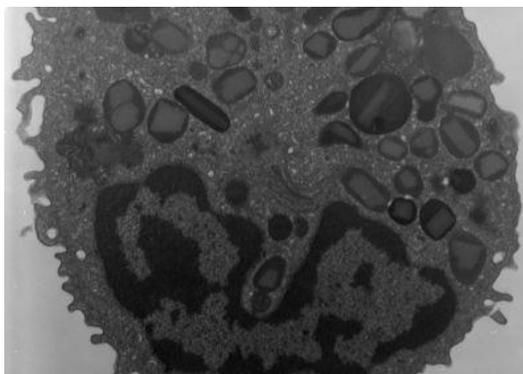
En primer lugar, los electrones son conducidos hacia la muestra mediante las lentes electromagnéticas. Cuando los electrones impactan contra la muestra, algunos de ellos consiguen atravesarla y otros son dispersados. Los electrones que pueden pasar al otro lado de la muestra son capturados por un detector dando lugar así a una imagen.

La cantidad de electrones que atraviesa la muestra sin desviarse varía en función de las características internas de la muestra. Dicho de otro modo, hay partes de la muestra que presentan más transparencia a los electrones que otras. Esto da lugar a zonas más oscuras (menos electrones atraviesan la muestra y llegan al detector) y zonas más claras (más electrones atraviesan la muestra y llegan al detector).

Para utilizar esta técnica es necesario preparar la muestra para que sea muy delgada (espesor inferior a 2000 ángstroms). De lo contrario, demasiado espesor impide que los electrones puedan atravesarla.

Esta técnica de microscopía es muy útil para visualizar los detalles internos de una muestra, por ejemplo, estructuras cristalinas. A nivel conceptual esta técnica es similar a realizar una radiografía de la muestra.

La principal limitación que tiene esta técnica es que no permite extraer información de la superficie de la muestra. Es decir, no permite observar detalles como la forma o rugosidad de la muestra que se observa. Para observar este tipo de características es necesario utilizar la microscopía electrónica de barrido.



Leucocito (Glóbulo blanco) observado con un microscopio electrónico de transmisión.

MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO (MEB)

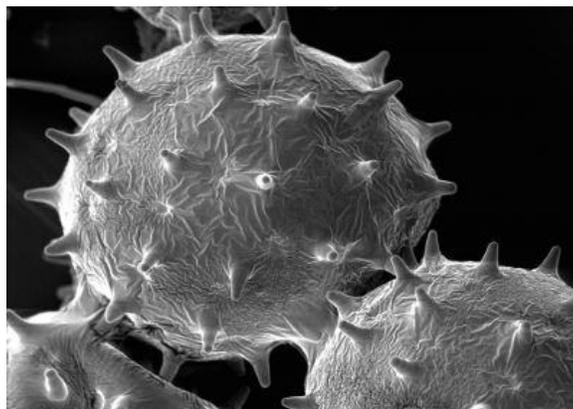
En el microscopio electrónico de barrido también es necesario que los electrones impacten contra la muestra. En este caso, los electrones no iluminan toda la muestra simultáneamente, sino que se hace un escaneado recorriendo los distintos puntos de la muestra.

Cuando los electrones impactan con la muestra estos pierden parte de su energía debido a distintas interacciones. Parte de su energía inicial se transforma en calor o en emisiones de rayos X. Además, se produce también la emisión de electrones que se desprenden de la superficie de la muestra. Estos electrones se conocen como electrones secundarios.

El principio de funcionamiento de los microscopios electrónicos de barrido se basa en medir alguna de estas propiedades para extraer información de la muestra observada. Generalmente, esto consiste en medir la cantidad de electrones secundarios que emite la superficie cuando es bombardeada con electrones.

Esta técnica de microscopía es muy útil para observar los detalles de la superficie de microorganismos. Es habitual realizar una preparación de la muestra depositando primero una capa de metal sobre la muestra. De esta forma, existen más electrones secundarios que pueden desprenderse cuando se aplica el haz principal de electrones. Este proceso de preparación es en general más sencillo que el que se debe realizar para la microscopía electrónica de transmisión.

El aumento que alcanzan este tipo de microscopios es menor que el que se puede obtener con un microscopio electrónico de transmisión. Sin embargo, la información tridimensional que proporciona esta técnica lo convierte en un instrumento muy útil para determinados tipos de muestras.



Grano de polen observado con un microscopio electrónico de barrido.

Existen otras variantes más del microscopio electrónico como son las siguientes:

- Microscopio electrónico de reflexión (REM)
- Microscopio de efecto túnel (STM)
- Microscopio de sonda de barrido (SPM)
- Microscopía electrónica de transmisión de alta resolución (HRTEM)

FIN DE LA SEMANA UNO