

AUTOINSTRUCTIVO. TEORÍA CELULAR Y USO DEL MICROSCOPIO DE LUZ COMO INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN DE LA CÉLULA.

INTRODUCCIÓN

La Biología, como toda ciencia, ha visto surgir a través de su historia, TEORÍAS¹ para explicar fenómenos de la naturaleza, con el objeto de satisfacer la natural curiosidad del ser humano por entenderse a sí mismo y a su entorno.

Una de las conceptualizaciones más importante que surge luego que se formulara la Teoría Celular, fue la realizada por H. Preyer, fisiólogo alemán, en la que plantea que toda célula necesariamente proviene de una preexistente (*omnis cellula e cellula*)² que después fue generalizada a todos los seres vivos (para *omne vivum e vivo*)³.

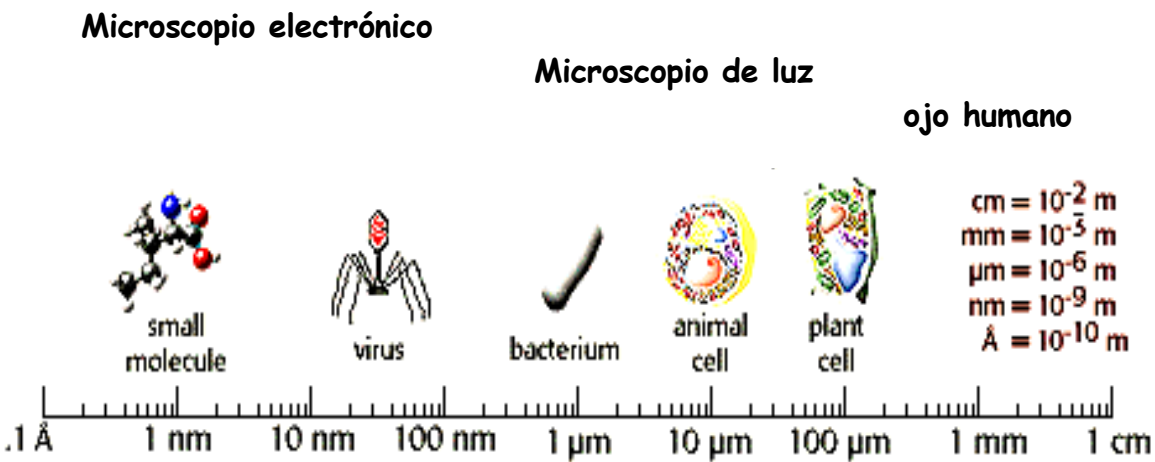
En la actualidad, la formulación de la Teoría Celular incluye fundamentalmente las siguientes afirmaciones:

- a. Todos los seres vivos están formados por células
- b. Las células son las unidades estructurales y funcionales de los seres vivos
- c. Toda célula se origina a partir de una célula preexistente.

EL MICROSCOPIO DE LUZ

Crucial para la formulación de la Teoría Celular fue el contar con el microscopio ya que, con contadas excepciones, las células son invisibles para el ojo humano. Con la ayuda de este instrumento y sus diversas versiones en el curso de la historia, se ha logrado tener una noción de la asombrosa diversidad de células existentes y se ha ido construyendo una clasificación de los seres vivos.

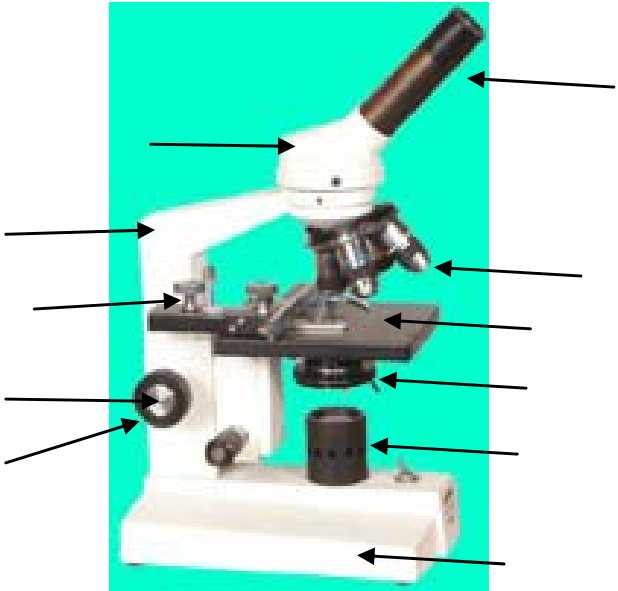
Tamaño relativo de células y algunas estructuras



Nota: 1 mm= 10³ µm; 1 µm= 10³ nm, 1 nm= 10 Å

IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES MECÁNICOS Y ÓPTICOS DE UN MICROSCOPIO DE CAMPO CLARO O DE LUZ

La figura N°1 es una fotografía de un microscopio de luz convencional. Las partes esenciales de este instrumento son comunes a todos los modelos. Busca e identifica en la figura las partes señaladas con flechas y comenta acerca de la funcionalidad de cada una de ellas.

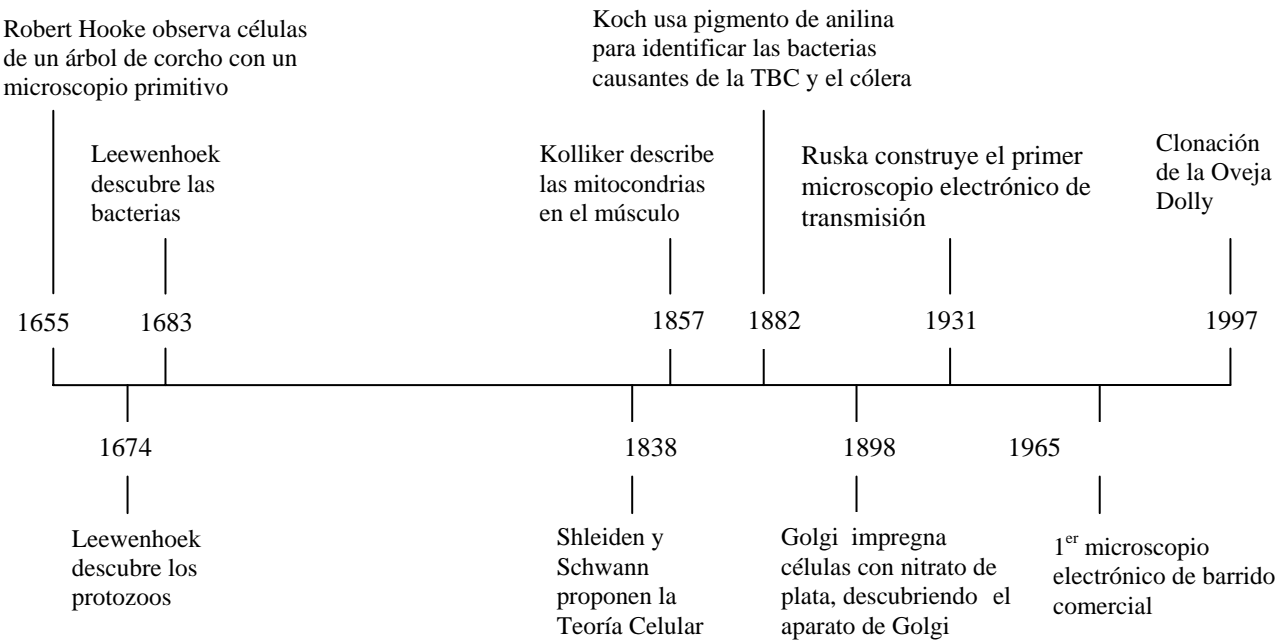


INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL MICROSCOPIO DE LUZ

1. Examina el microscopio y acostúmbrate al uso de los diferentes controles. Comprueba que el tornillo macrométrico, tornillo micrométrico y control de enfoque del condensador funcionen. Manipula los controles para conocer la dirección y extensión de los movimientos del carro.
2. Coloca el objetivo de menor aumento o lupa en el eje óptico. Comprueba el sonido metálico que indica que éste está en su sitio. Coloca la preparación sobre la platina y desplázala para que la parte coloreada quede ubicada en el eje óptico del instrumento. Asegúrate de que colocaste la preparación de manera correcta, con el cubreobjetos hacia arriba.
3. Enciende la lámpara de tu microscopio. Lleva la lente frontal del condensador hasta una distancia de 1 a 2 mm de la preparación. Comprueba mirando a través del ocular que esté abierto el diafragma iris y muévelo hasta obtener una iluminación adecuada (campo claro, con iluminación homogénea). Mirando lateralmente, utiliza el tornillo macrométrico para acercar el objetivo hasta casi tocar la preparación (3mm) Mira a través del ocular y con el tornillo macrométrico aleja lentamente el objetivo de la preparación. En una determinada posición, el espécimen aparecerá en foco. Con movimientos finos del micrométrico ajusta el foco a tu ojo. Utiliza para tu observación la parte central del campo visual.
4. Gira el revólver, hasta colocar el objetivo de 10x en el eje óptico. Realiza nuevamente el enfoque fino con el micrométrico. Gira nuevamente el revólver y coloca el objetivo de 40x en el eje óptico del instrumento. Realiza nuevamente el enfoque fino.
5. Iluminación. Verifica el efecto en la imagen de cambios de la iluminación con desplazamientos del condensador, abriendo y cerrando el diafragma, con y sin lentilla (esta es una segunda lente condensadora que se emplea con aumento superiores a 45X). Observa las características de la iluminación a utilizar de acuerdo con el tipo de preparado a observar.
6. Enfoque con el objetivo de inmersión. La distancia útil de trabajo de estos objetivos es muy pequeña (0.1 - 0.16 mm), por lo tanto, deben extremarse los cuidados para no dañar la lente con la preparación. **PARA OBSERVAR UNA PREPARACION CON OBJETIVO DE INMERSION, COMIENZA SIEMPRE ENFOCANDO CON LOS OBJETIVOS MENORES (10X - 40X) Y ASEGÚRATE QUE EL CUBREOBJETOS ESTÉ HACIA ARRIBA, DE OTRA FORMA EXISTE RIESGO DE DAÑAR EL OBJETIVO Y QUEBRAR LA PREPARACIÓN.**
 - Para colocar la gota de aceite de inmersión, gira el revólver a una posición intermedia entre el objetivo de 40X y el de inmersión. Coloca una pequeña gota de aceite (de más o menos 5 mm de diámetro) sobre el círculo iluminado de la preparación. Evita que se formen burbujas.
 - Lleva el objetivo de inmersión al eje óptico, asegúrate que la lente frontal del objetivo quede inmersa en el aceite. Mira a través del ocular, el espécimen deberá estar aproximadamente enfocado. Si es necesario, corrige el enfoque con el micrométrico.
7. Posición de reposo del microscopio.
 - a) Al finalizar tus observaciones apaga la luz del microscopio, remueve el aceite de tu preparación y del objetivo con un paño suave, sin pelusas, al que le has agregado unas gotas de xilol. **Nota: Si el objetivo queda con aceite, éste se secará formando una película opaca, difícil de eliminar.**
 - b) **Cuida dejar el microscopio :**
 - a) en el centro de la mesa
 - b) con el objetivo de menor aumento en el eje óptico.
 - c) el condensador en la posición más alta.
 - d) la lentilla fuera del eje óptico.
 - e) el diafragma iris abierto.
 - f) la platina en su posición más baja
 - g) carro atrás centrado y apegado a la columna del microscopio.

AVANCES RELEVANTES EN LA HISTORIA DE LA BIOLOGÍA CELULAR

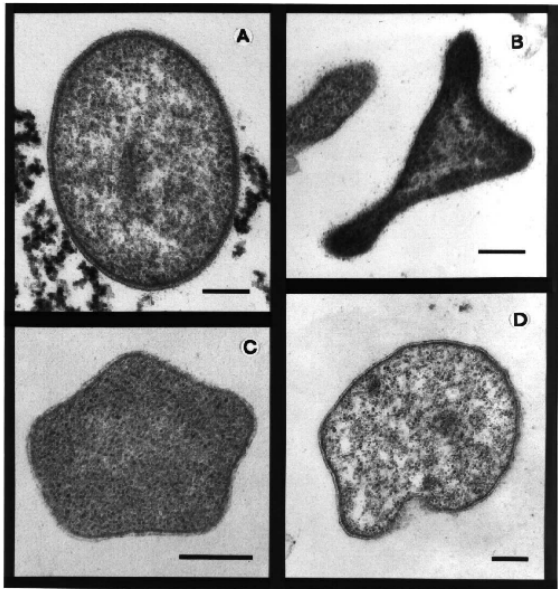
1. La siguiente figura representa una línea de tiempo que resume algunos hitos en el conocimiento en Biología, con especial énfasis en los relacionados a la Biología Celular.



- a) En relación a la información que proporciona la figura anterior, investiga la importancia histórica que se le atribuye a la formulación de la Teoría Celular .
 - b) Investiga cuál es la trascendencia científica de la Teoría Celular.
 - c) ¿Es posible para ti demostrar que la Teoría Celular es correcta en sus afirmaciones? Fundamenta.
 - d) ¿Qué significa que en los seres vivos la célula sea la unidad?:
 - 1. morfológica
 - 2. metabólica
 - 3. de reproducción
 - 4. de evolución
2. El estudio de la mayor parte de las características estructurales de las células es imposible hacerlo sin la ayuda de instrumentos ópticos, debido al pequeño tamaño de ellas. Investiga cómo actúan estos instrumentos y el significado del “Poder de Resolución” de un instrumento óptico.
3. En la observación del mundo biológico, reconocemos la existencia de una variedad de formas, tamaños y funciones de los seres vivos. Esta gran diversidad también es observable con relación a las células que los estructuran.
- A continuación te presentamos una serie de microfotografías de distintos tipos celulares, analiza cada una y al respecto:
- a. **Describe las formas** de los tipos celulares representados. Con la información disponible respecto al aumento de la fotografía, **determina los tamaños aproximados de las células**.
 - b. ¿Qué **clasificación** propones para incluir a las células que has observado en esta serie?
 - c. ¿Qué **otros tipos celulares** mencionarías que forman parte de los grupos definidos por tí?
 - d.- Averigua como es la estructura celular de las archebacterias y de las eubacterias, relacionalas con su forma de vida.

A. Organismos Procariontes

1. Microfotografías de bacterias del dominio *Archea* (Woessle, C).



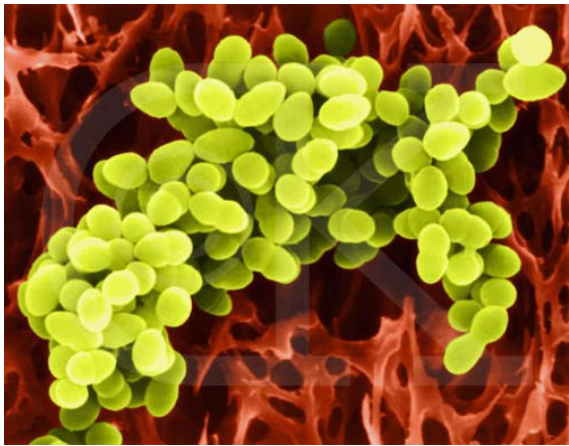
- Si cada barra representa 5 μm , calcula y anota el tamaño real de cada una de las cuatro especies de bacterias representadas en las fotografías.
- Investiga sobre las características de los "ambientes" donde se desarrollan estos seres vivos.

(Microscopio electrónico de transmisión)

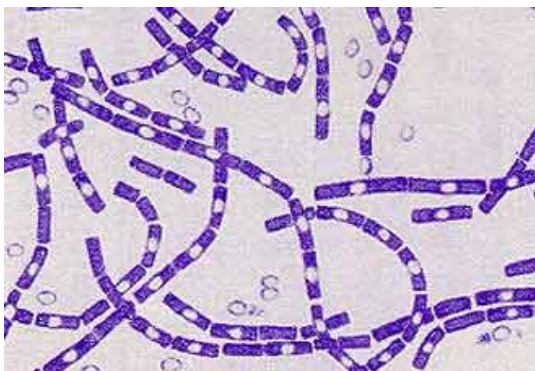
2. Microfotografías de bacterias del dominio *Eubacteria* (Woessle, C.)



2 μm *Escherichia coli*
(Microscopio electrónico de barrido)



2 μm *Staphylococcus sp.*
(Microscopio electrónico de barrido)

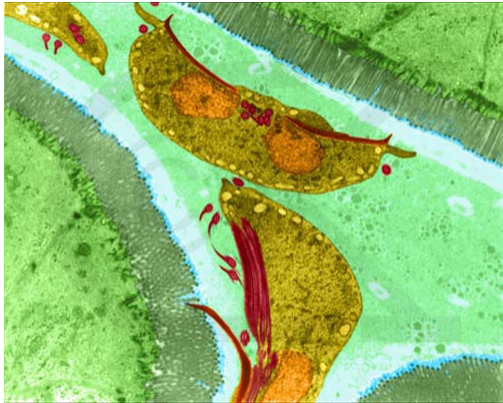


Bacteria aeróbica *Bacillus anthracis*
(Microscopio de luz)

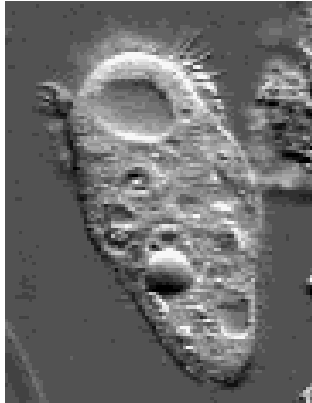


Bacteria fotosintetizadora del genero *Nostoc*
(Microscopio de luz)

B. Organismos eucariontes unicelulares



10 μ m *Giardia sp* en intestino de vertebrado
(Microscopio electrónico de transmisión)

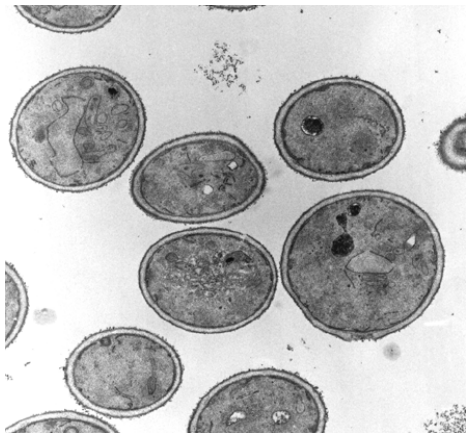


10 μ m *Euglena sp.*
(Microscopía de Nomarsky)

- Averigua qué organelos se encuentran presentes en estas células. ¿Qué concluyes a partir de esta información?



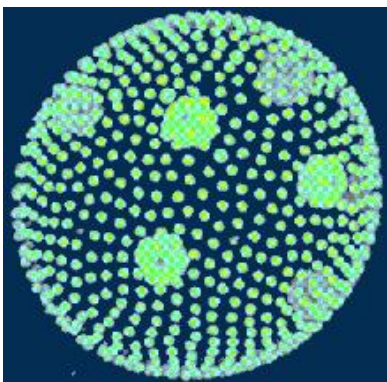
20 μ m Alga género *Oedogonium*
(Microscopio de luz)



10 μ m *S. cerevisiae* en corte transversal
(Microscopio electrónico de transmisión)

- Averigua a qué grupo de organismos corresponden los dos que se muestran en las microfotografías previas.

C. Organismos Eucariontes precursores de los pluricelulares



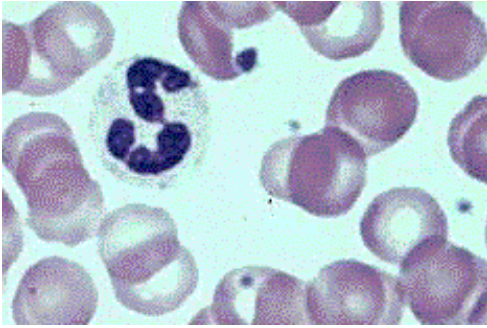
0.1 mm *Volvox sp*
Organismo multicelular
(Microscopio de luz)



Esponja. Organismo multicelular. (Ojo desnudo)

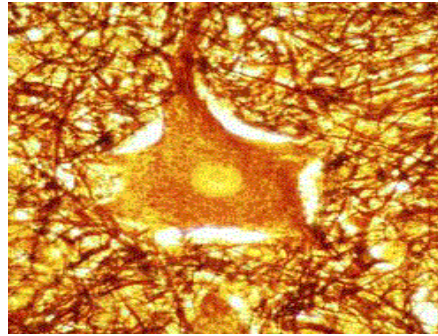
- Compara la forma en que se organizan las células para conformar la estructura que presentan el volvox y la esponja. Averigua como se reparten las funciones las células en ambos casos.

D. Células de organismos pluricelulares



10 μm

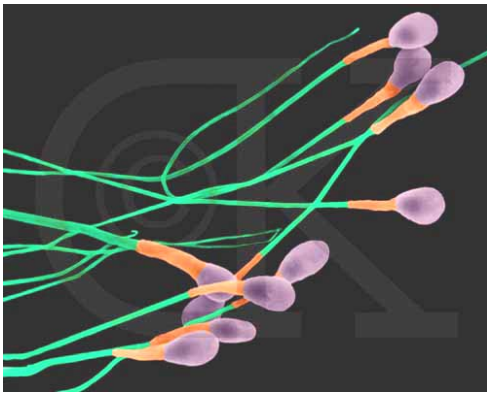
Frotis de sangre de vertebrado teñido con Giemsa
(Microscopio de luz)



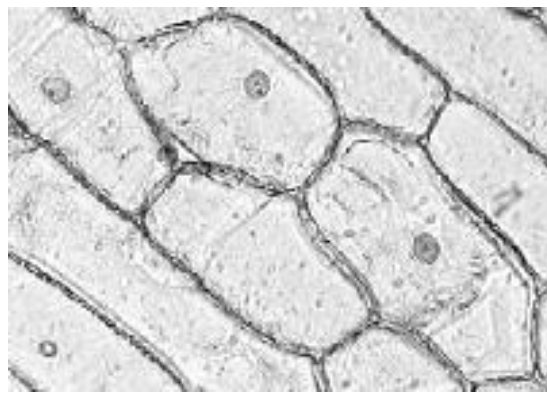
10 μm

Corte de médula espinal de mamífero, impreg-
nación argéntica (sales de plata) (Microscopio de luz)

- ¿Qué diferencia de asociación celular presentan ambos tejidos. Indica las funciones principales de cada uno de ellos

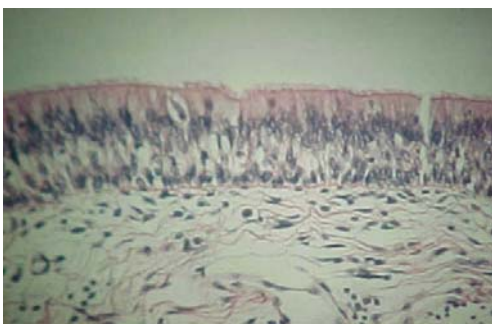


5 μm Espermatozoides de mamíferos
(Microscopio electrónico de barrido)



5 μm Células de epidermis vegetal de cebolla
(Microscopio de luz)

- ¿ Qué funciones cumplen las células representadas? Relaciona forma y función en cada caso.

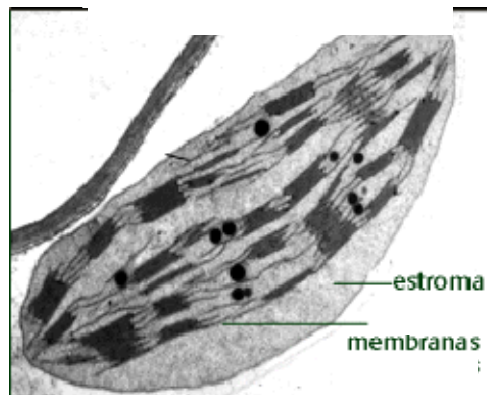


5 μm

Corte de epitelio animal, teñido con
hematoxilina y eosina (Microscopio de luz)

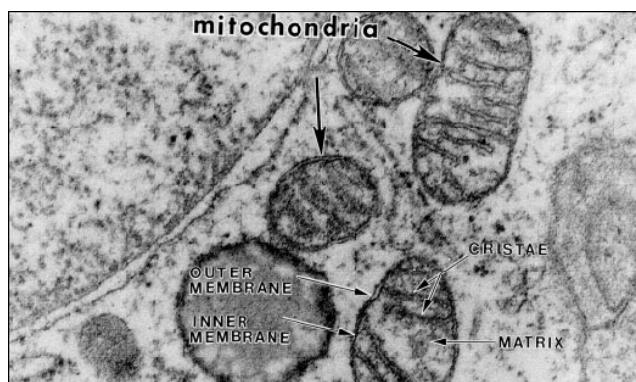
E. Las mitocondrias y los cloroplastos

Ambas son estructuras subcelulares de organismos eucariontes que tienen características estructurales y funcionales similares a los organismos procariontes.



0.5 μm

Microfotografía en microscopio electrónico de transmisión de un cloroplasto de célula epidérmica de un vegetal.



0.5 μm

Microfotografía en microscopio electrónico de transmisión de mitocondrias de células de hígado de mamífero

- Investiga sobre los fundamentos de la Teoría Simbiótica del origen de cloroplastos y mitocondrias en la célula eucarionte y señala cuáles son los antecedentes disponibles en la actualidad que respaldan esta teoría.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alberts, B.; Bray, D. Lewis, J. Raff, M.; Keiths, R.; Watson, J.D.: "Molecular Biology of the Cell" Third Edition New York, Scientific American Books, W.H. Freeman and Company, (1994).
2. Lodish, H. ; Baltimore, D. ; Berk, R. ; Zipursky, S.L. ; Matsudaria, P. ; and Darnell, P. : "Molecular Cell Biology" Fourth Edition, New York (2000).
3. Sobota-Hammersen, F. *Histología. Capítulo Citología*. Salvat Ed. (1982).
4. Elementos de Biología Celular y Genética. Spotorno y Hecker (Eds.) Capítulo 1, Segunda edición. Departamento de Biología Celular y Genética. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. (1993).