



---

*PRACTICA VII ORGANELOS RELACIONADOS CON LA  
PRODUCCIÓN DE ENERGIA*

---

Universidad Autónoma de Chiapas  
Facultad de Ciencias Químicas Extensión Ocozocoautla

Docente: Ana Olivia Cañas Urbina

**Integrantes de equipo:**

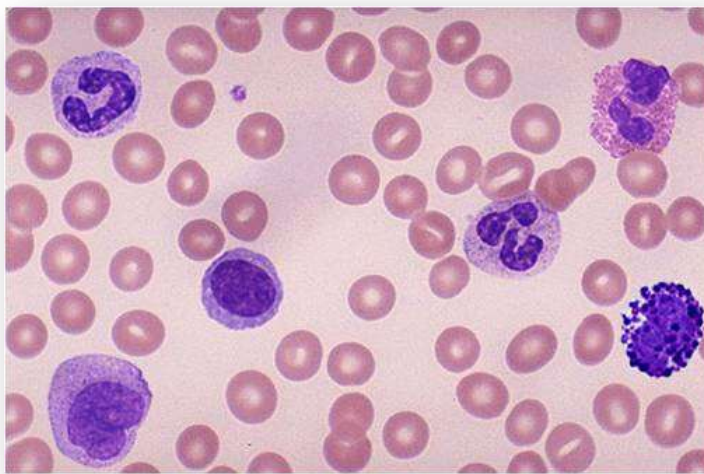
Gómez Cruz Iván Eduardo

Hernández Vázquez Sandra Guadalupe

López Santiago Andrea del Carmen

Ovalle Pérez Jorge Alberto

Trejo García Eduardo Geovanny



*Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas a 05 de Noviembre de 2015*

## INTRODUCCIÓN

Las células llevan a cabo diferentes tipos de reacciones químicas para mantener un equilibrio en el organismo, por lo cual requieren de ciertas cantidades de energía para realizar sus funciones. Los nutrientes son obtenidos del medio extracelular para ser procesados en el interior de la célula a través de un conjunto de organelos que se encuentran alojados en el citoplasma de las células. Los orgánulos productores de energía son compartimientos membranosos en los que se llevan a cabo las funciones de obtención de energía. Algunos organelos tienen ADN (material genético) propio así como la mitocondria y el cloroplasto.

Las mitocondrias son un blanco de estudio bastante interesante, según Sánchez R. y Arboleda G. las mitocondrias juegan un papel muy importante en el mecanismo de muerte celular, nos mencionan que la permeabilización de la membrana mitocondrial y la liberación de proteínas del espacio intermembranal son características muy notorias de este proceso. Estas investigaciones partieron sobre las funciones que realizaba la mitocondria, ya que se creía que esta únicamente participaba en la formación de energía en forma de ATP. Muchos de los aspectos sobre las células son tomadas en la teoría de la endosimbiosis.

Si hablamos un poco de historia en el siglo XX, diferentes biólogos señalaron la semejanza entre diversos orgánulos delimitados por membranas y ciertas bacterias. En particular, una de las similitudes más notorias es la que hay entre los cloroplastos y las cianobacterias cargadas de clorofilas. Así mismo, muchos biólogos notaron el parecido que hay entre las mitocondrias y otras bacterias de vida libre. El hecho de que los cloroplastos y las mitocondrias posean su propio ADN y se puedan dividir en forma independiente del resto de la célula apoya la hipótesis de que estos y otros orgánulos fueron bacterias independientes que invadieron en un tiempo a las células primitivas y llegaron a establecer una relación permanente con ellas. Se piensa que los invasores fueron simbiosis a los que beneficiaba el medio protegido del interior celular y que a su vez brindaban al huésped capacidades de los que éste carecía. Esto significa que los cloroplastos bien pudieron ser algas verdeazuladas que brindaron propiedades fotosintéticas a las células que empezaron a darles alojamiento.

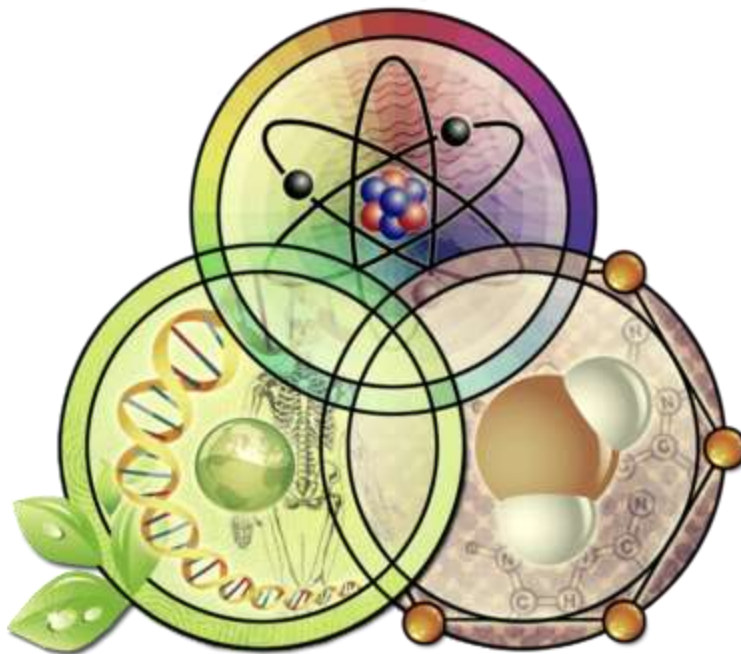
Los organelos celulares cumplen diversas funciones y están especializados en diferentes reacciones o procesos metabólicos. Membrana plasmática, una de sus principales funciones es la de proteger la célula, delimita el medio extracelular de los organelos, también le da forma a la célula y lo que es aún más importante, la membrana celular se encarga de regular el paso de moléculas al interior de la célula, esto con el fin de realizar las reacciones químicas que se llevan a cabo en los diferentes organelos, incluso forma parte del proceso de la eliminación de residuos celulares. Esta membrana está constituida por fosfolípidos colocados en una bicapa, donde la parte hidrofílica se encuentra en contacto con la parte exterior e interna de la

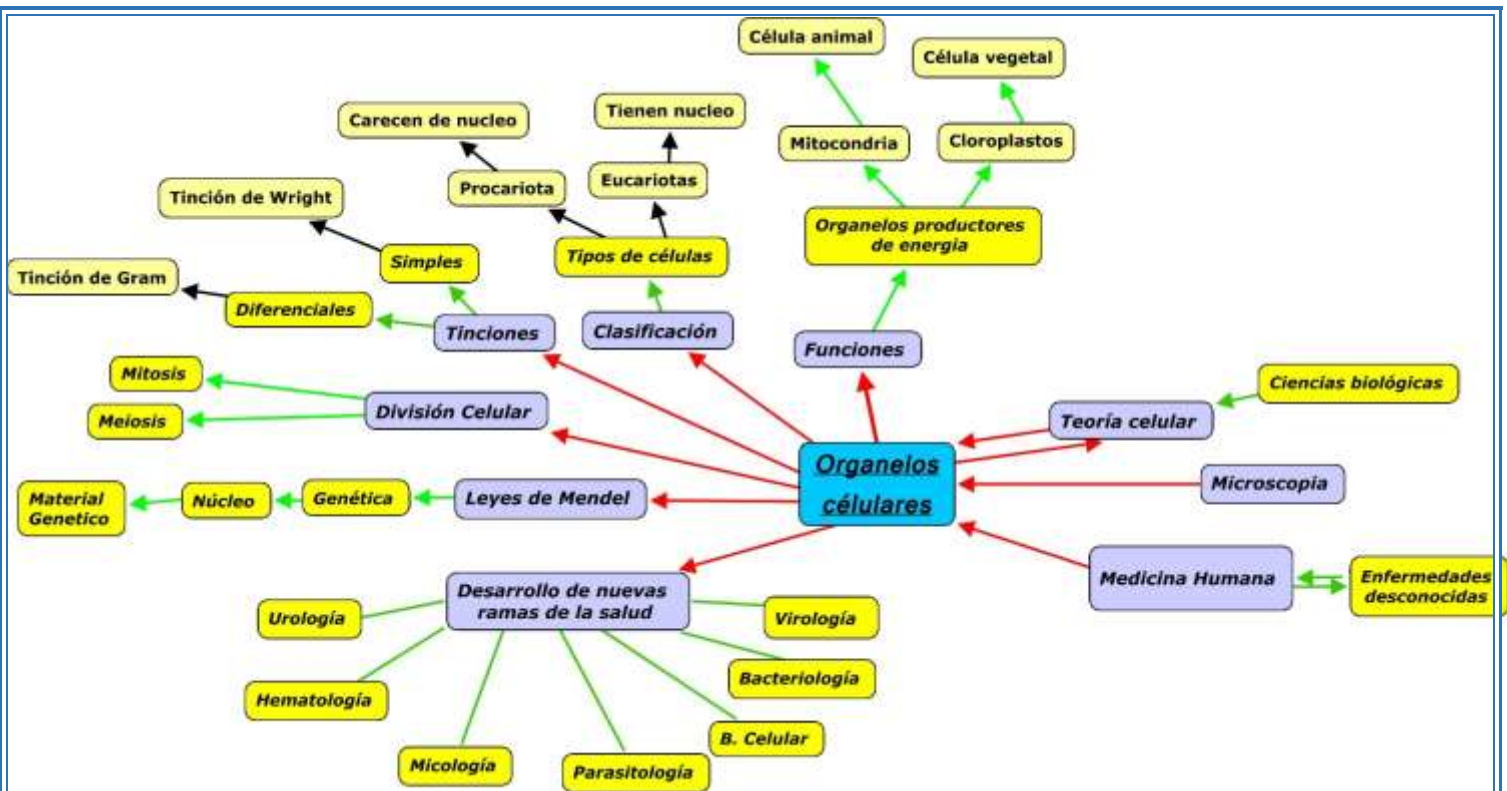
célula, mientras que la parte hidrofóbica permanece en la parte interna de la membrana celular.

El contenido intracelular, que sirve como sustancia en la cual se presentan y realizan la mayoría de las reacciones químicas de la célula se le conoce como citoplasma, en él se encuentra los organelos de la célula.

El Citoesqueleto es propio de las células eucariotas. Se denomina como una estructura tridimensional que se extiende a través del citoplasma. Por lo tanto la idea de que el citoplasma de la célula es una masa amorfa y gelatinosa es equivocada, el Citoesqueleto tiene como función principal dar soporte y resistencia a la célula.

El conocimiento sobre los organelos celulares y sus funciones resulta esencial para entender cómo trabajan los tejidos, los órganos y los sistemas de nuestro organismo. Entender los metabolismos celulares es vital para lograr completar un sinnúmero de investigaciones sobre las patologías a nivel celular, como la diabetes. El Químico Farmacobiólogo debe aprender a reconocer las patologías derivadas de por una falla a nivel celular, identificarlas es de gran importancia en el ámbito laboral, ya sea clínico o de investigación.





## PLANTEAMIENTO

Desde que Rudolf Virchow Y Matías Schleiden implementaron la teoría celular donde describen que la célula es la unidad mínima funcional de todos los seres vivos, a partir de este concepto nace la ambición de los científicos por definir a un 100% la estructura celular, dicha teoría no se pudo llevar a cabo sin un instrumento sumamente importante en el desarrollo de esta nueva rama científica como lo es el microscopio, este instrumento fue creado por primera vez por Leeuwenhoek y era un conjunto de cristales con diferentes aumentos, la creación de esta herramienta abrió las puertas a la biología celular ya que demostró un mundo desconocido para esa época. Con el nacimiento de esta especialidad llamada microscopia, un científico llamado Robert Hooke descubre por primera vez a la pared celular de un trozo de corcho. Con estos avances científicos de la época, Virchow y Schleiden implementaron la teoría antes mencionada. Con estos conceptos, se empezó a distinguir los tipos celulares, llegando a la definición de célula procariota y célula eucariota, la primera por definición tiene un núcleo primitivo y la segunda tiene un núcleo verdadero, muy bien definido por dos membranas. Con los mejoramientos de la microscopia se pueden observar que las células procariotas no tienen membrana nuclear definida y su material genético se encuentra disperso por el citoplasma, en el caso de las células eucariotas si tienen núcleo definido, es decir, contiene una doble membrana nuclear donde está depositado el material genético de dicha célula. Como se tiene conocimiento que existen especies vegetales y especies animales en términos generales en el planeta, se refiere a que dentro de las células

eucariotas encontramos dos tipos diferentes de células: célula vegetal y célula animal. La célula vegetal es más grande que la animal.

Su diferencia esencial es que la célula vegetal contiene una pared celular de celulosa y contiene a los cloroplastos como productores de energía a partir de la luminosidad del sol, mientras que la célula animal no contiene pared celular, pero contiene una bicapa de fosfolípidos que constituyen su membrana y su orgánulo productor de energía es la mitocondria. Con los avances de la microscopia, en los años treinta se desarrolló uno de los mejores microscopios como es el microscopio electrónico, que permitió la describir la estructura de cada orgánulo de la célula con gran definición, ya que este microscopio no utiliza fotones como medio de iluminación, si no que utiliza una corriente de electrones para iluminar la muestra de estudio.

Con estos argumentos los investigadores describen a cada uno de los orgánulos como: el núcleo, que es la parte más voluminosa de la célula, contiene una doble membrana fosfolipídica y en su interior lleva el material genético, de su membrana exterior nace otro orgánulo como es el retículo endoplasmico rugoso, que se describe como un conjunto de sacos aplanados que llevan adheridos ribosomas que sintetizan proteínas, a continuación de este orgánulo se encuentra el retículo endoplasmico liso que no tiene ribosomas adheridos y participa en la síntesis de lípidos , tiene forma de túbulos, junto a este orgánulo se localiza al aparato de Golgi que se denomina como “ la oficina de correos” de la célula, tiene una estructura oval con una membrana interna plegada en donde se especifica la actividad de las proteínas por medio de las enzimas Golgi.

En la célula también están presentes estructuras como las mitocondrias que producen energía, los lisosomas que digieren todas las estructuras que ya no le sirve a la célula, los Peroxisoma que desdoblan el peróxido de hidrogeno para producir agua y oxígeno, entre varios más. Gracias a la microscopia electrónica se identifican estructuras como los corpúsculos de Nissl que son fragmentos de RER aislados en el citoplasma. Para un Químico Farmacobiologo es indispensable saber todas estas definiciones y estructuras para llevar a cabo una buena investigación o un buen diagnóstico según sea el caso.

## **OBJETIVO**

Que el alumno observe e identifique cada uno de los organelos celulares y comprenda las características funcionales de los mismos.

## **METODOLOGÍA**

**NOTA:** Antes de iniciar la práctica se debe de tener en cuenta que la misma se realizara de forma virtual, es necesario que el docente verifique la disponibilidad de la sala de computo de la facultad

- 1.** La práctica se realizara de forma virtual, por lo que cada integrante de los equipos de laboratorio deben estar sentados juntos y con la disponibilidad de una equipo de computo.



- 2.** Revisar la metodología con anterioridad al día de la práctica.
- 3.** Ingresar a la página web “Atlas de Histología” de la facultad de medicina de la UNAM  
(URL: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/biocetis/atlas2013A/tomo1.html>)

4. Ingresar al apartado de Biología celular

5. Se realizara una exploración por el apartado de “Biología celular” para lograr identificar los distintos tipos de organelos celulares, según lo solicitado en la práctica.

6. Realizar las anotaciones requeridas y reportar.



**NOTA:** En este atlas se encuentran distintas fotografías de diferentes tipos de muestras histológicas teñidas por el laboratorio de histología de la UNAM. Estas imágenes se encuentran organizadas en distintas pestañas de forma que el visitante pueda acceder a las imágenes de forma fácil y rápida.



## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Al inicio de esta práctica el equipo se había preparado con anterioridad para realizar la práctica virtual, la facilidad para el uso de los equipos de cómputo facilitó en gran parte al proceso de las observaciones virtuales. Al inicio de la práctica el equipo se encontraba un tanto confundido por las indicaciones dadas al principio de esta. El desempeño de esta práctica se vio afectada por la falla en los equipos de la sala de cómputo, fallas que iban desde problemas en la conexión inalámbrica hasta problemas en el software, después de una rápida discusión el equipo logró poner orden en la distribución, por lo que los miembros del equipo se vieron obligados a trabajar únicamente en dos computadoras. Se comenzó con la observación de las imágenes de la mitocondria, el equipo estaba sorprendido por la forma de la estructura mitocondrial, un miembro comentó que es completamente diferente a los dibujos que se presentan en libros, los cortes histológicos permitían ver con bastante claridad el espacio intermembranal así como la gran variedad de formas en que se presentan las mitocondrias. Las observaciones dan una idea sobre cómo la mitocondria podría ser en la muerte celular, según Sánchez R. y Arboleda G, el desprendimiento de proteínas desde el espacio intermembranal es posible, el equipo dialogó durante unos minutos sobre esta posibilidad, como bien sabemos las mitocondrias participan en la creación de energía en forma de ATP, si esta llegase a faltar la célula entraría en un colapso y sus funcionamientos se verían detenidos. Los cortes histológicos mostraban la verdadera estructura de los organelos celulares. El retículo endoplasmático liso y rugoso ven distintos a las ilustraciones que normalmente presentan en revistas o libros. Al avanzar la práctica apareció un problema, el cual se trataba sobre la estructura del retículo sarcoplásmico, ningún miembro del equipo logró ubicar a tan importante estructura, por lo que recurrió a escuchar comentarios de equipos cercanos, quienes opinaron que esta estructura se encontraba en los tejidos musculares, propuesta confirmada por la Doctora, docente de la práctica. Las estructuras celulares con completamente distintas a como se muestran en ilustraciones, la resolución de un microscopio electrónico de transmisión es alta, los detalles que se pueden percibir son bastante llamativos, el equipo discutió un poco sobre las resoluciones de los microscopios y se llegó a una idea en común. Como bien sabemos el microscopio electrónico de transmisión tiene un gran poder de resolución pero, esto no es posible sin las técnicas de tinción adecuadas, para la observación de ciertas estructuras, cabe mencionar que es necesario aplicar alguna técnica de tinción que mejora aún más la resolución ya dada por el microscopio.



## **CONCLUSIONES**

Después de llevar a cabo la práctica concluimos que:

- El Corpúsculo de Nissl es el resultado de la ruptura del retículo endoplasmico rugoso.
- Las proteínas pasan por el aparato de Golgi para poder llevar a cabo sus funciones
- El número de mitocondrias es variable depende de cuanta energía requiere la célula.
- Los polisomas sintetizan proteínas ya que son un conjunto de ribosomas y ARNm que las exportan a donde se requiere para llevar a cabo la síntesis.
- La imagen negativa de Golgi es un contraste con el retículo endoplasmico rugoso que se da mediante una tinción especial.

## **CUESTIONARIO**

<b>Mitocondria</b>	<b>Membrana mitocondrial interna</b>	<b>Espacio intermembrana</b>	<b>Membrana mitocondrial externa</b>	<b>Matriz</b>
(Figura1)	Es plegada, poco permeable a comparación de la membrana externa. Se encuentran los sistemas dedicados al transporte de electrones. (figura 2)	Tiene agua alta concentración de protones y contienen enzimas que intervienen en la transferencia del enlace de ATP. (figura 3)	Es permeable. Tiene bicapa lipídica, contiene del 60% a 70% de proteínas (figura 4)	Se encuentran las enzimas responsables de la oxidación. Contiene ADN y ribosomas propias; contiene los complejos donde se lleva a cabo la fosfoliracion oxidativa, en el sucede el ciclo de Krebs (figura 5)

1.-Esquematiza la estructura mitocondrial y completa el cuadro anotando las características principales de cada componente estructural

- 1.
2. ¿Cuál es la diferencia morfológica entre el retículo endoplásmico rugoso, liso y el aparato de Golgi? (**Figura 6,7,8.**)
  - ⊕ RER es un conjunto de membranas plegadas que conecta con la membrana nuclear y que contiene ribosomas adheridas a él. A diferencia del REL que es un conjunto de sacos tubulares que no contiene ribosomas adheridos y están ubicados a continuación del RER. El aparato de Golgi es un orgánulo membranoso plegado que en su interior contiene cisternas que se encarga de diferenciar las proteínas provenientes del RER.
3. ¿Qué es un polisoma? Esquematízalo y menciona cómo y con qué tipo de microscopia se puede observar (**figura 9**)
  - ⊕ RER es un conjunto de membranas plegadas que conecta con la membrana nuclear y que contiene ribosomas adheridas a él. A diferencia del REL que es un conjunto de sacos tubulares que no contiene ribosomas adheridos y están ubicados a continuación del RER. El aparato de Golgi es un orgánulo membranoso plegado que en su interior contiene cisternas que se encarga de diferenciar las proteínas provenientes del RER.
4. ¿A qué se denomina retículo sarcoplásmico y en qué tipo celular es común esta denominación? (**Figura 10**)
  - ⊕ El retículo sarcoplásmico (RS) es un principal almacén de calcio intracelular en un músculo estriado y participa de forma importante en la regulación del proceso acoplamiento–excitación–contracción (AEC) en el músculo esquelético y cardíaco, regulando las concentraciones intracelulares de calcio durante la contracción y la relajación muscular.
5. ¿Cómo se observa en una célula una imagen negativa de Golgi? (**Figura 11**)
  - ⊕ Tiene un aspecto granuloso, en la imagen se puede percibir un aspecto medio esponjoso de color oscuro.

6. ¿Qué son los corpúsculos de Nissl? (**figura 12**)

- ⊕ Los cuerpos de Nissl se llegan a situar en ciertas partes de las neuronas: el cuerpo celular y las dendritas. Son acúmulos de retículo endoplásmico granuloso (una estructura que encontramos en las células que tienen núcleo) a nivel de los cuales tiene lugar la síntesis de proteínas que proporcionan los materiales necesarios para el crecimiento de las neuronas y para la regeneración de los axones del sistema nervioso periférico

7. Describe ¿Qué es un endosoma? (**figura 13**)

- ⊕ son orgánulos celulares que actúan como las estaciones de recepción y reparto de moléculas.

8. Menciona la diferencia entre un peroxisoma y un lisosoma: (**figura 14**)

- ⊕ Los lisosomas participan en la digestión celular interna o endocitosis o en la externa exocitosis, poseen una gran variedad de enzimas líticas como la fosfatasa ácida, se especializan en la degradación de alimentos sólidos, como también en la fagocitosis de sustancias extrañas que puedan ingresar a la célula, o bien en la digestión externa. En cambio los peroxisomas solo se especializan en la degradación del peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) dentro de la célula para formar agua y oxígeno molecular, la enzima funcional de posee se llama catalasa.

9. ¿Cómo participan los microtúbulos en el movimiento de orgánulos intracelulares? (**figura 15**)

- ⊕ Los microtúbulos participan en el movimiento de orgánulos por que en la combinación de otras proteínas se vuelve de un aspecto mucoso y es flexible y tiene la forma de una red en la cual se atrapan todos los orgánulos de la célula haciendo su movilidad por la flexibilidad del citoesqueleto.

10. Realiza un esquema en donde se represente el aparato de Golgi y el tránsito vesicular. Explica con tus propias palabras el esquema. (**figura 16**)

El aparato de Golgi está dividido en tres secciones: la cis-cisterna, la cisterna trans, y la cisterna que expulsa a las proteínas en forma de vacuolas listas para cumplir una función en especial. El proceso comienza cuando el RER emite las vacuolas con las proteínas y estas se dirigen a la cis-cisterna, en donde la membrana de la vacuola queda establecida en ese lugar y la proteína se filtra a la instancia intermedia del complejo de Golgi (cisterna trans), aquí es donde un

sistema de enzimas llamadas “enzimas de Golgi” le dan la función específica a la proteína, luego dicha biomolécula con función específica se dirige a la instancia final del aparato de Golgi en donde son empaquetadas nuevamente en forma de vacuolas y son mandadas a diferentes partes intracelulares como extracelulares para cumplir con la función asignada por Golgi. Al término de este tercer estadio por el cual pasa la proteína, comienza otro proceso igual en la cis-cisterna nuevamente, y así sucesivamente. Es como un pequeño ciclo.



**Figura 1.**-(mitocondria) tiene como principal función la producción de energía



Figura 2. Membrana interna de mitocondria (Es plegada y poco permeable)

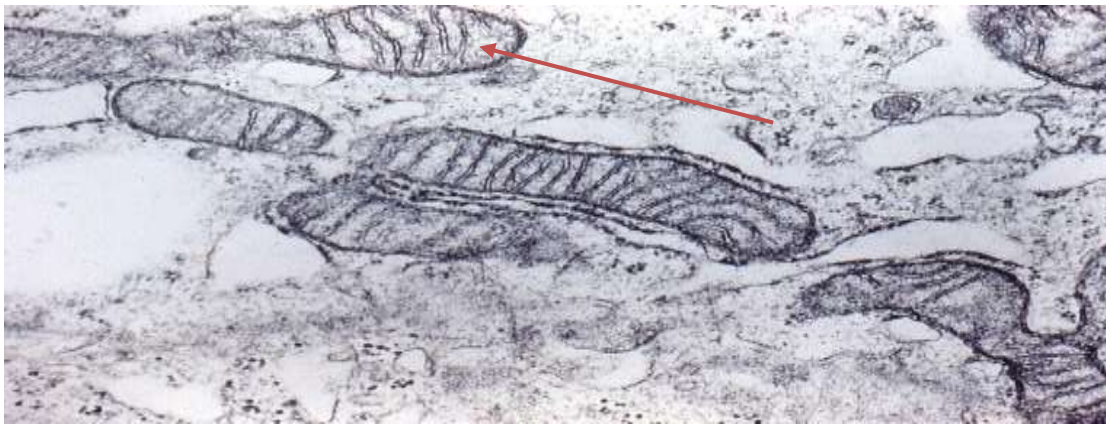


Figura 3. Espacio intermembrana (es acuosa y tiene alta concentración de protones)

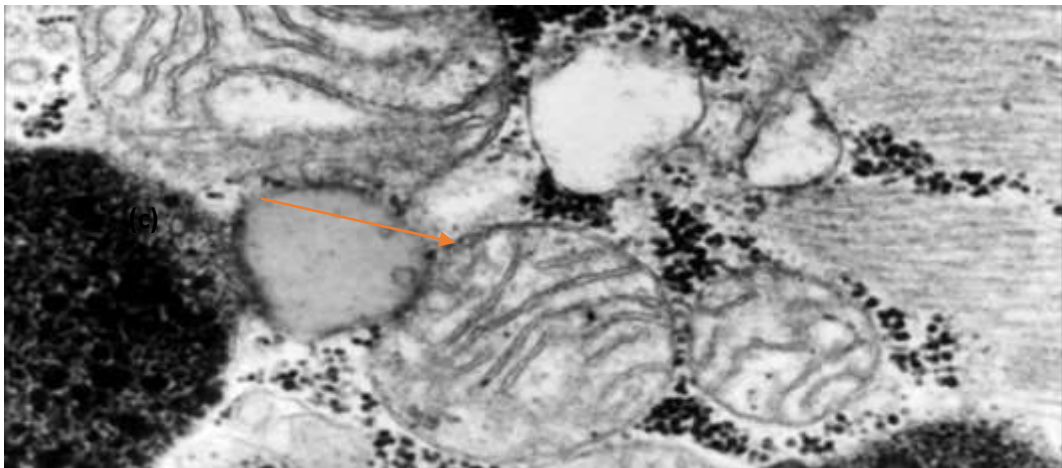


Figura 4. Membrana mitocondrial externa (contiene del 60% a 70% de proteínas)

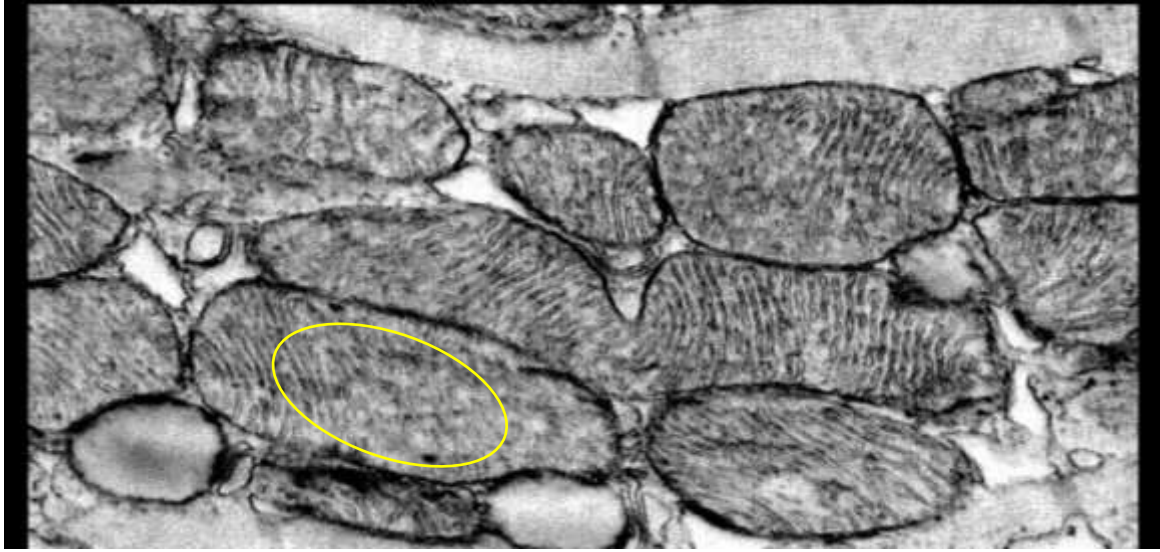
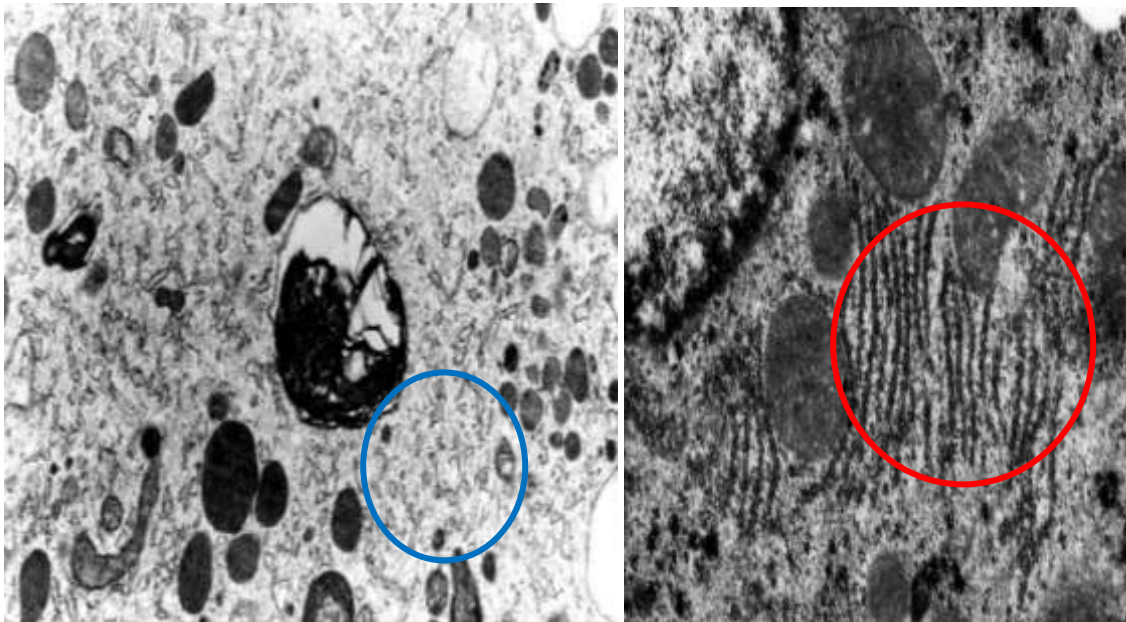
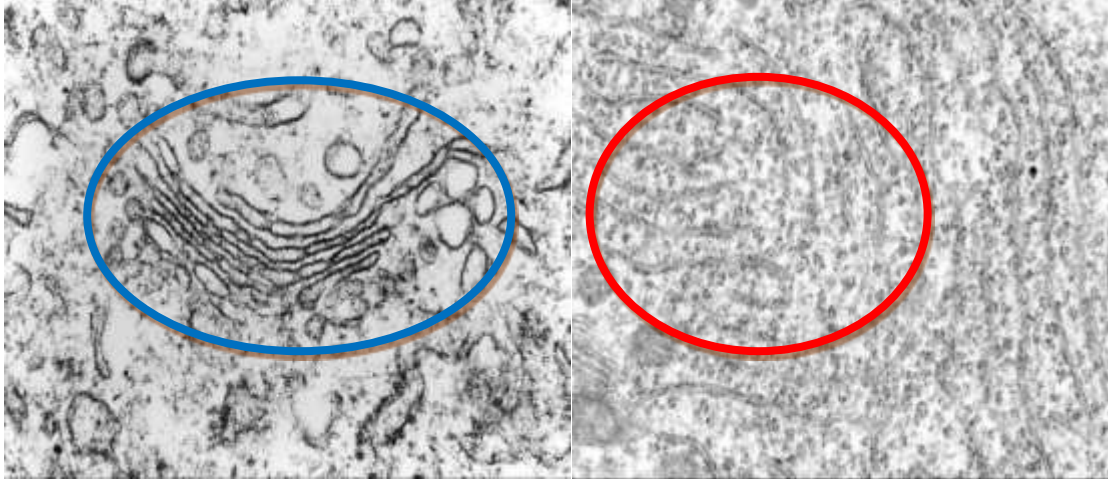


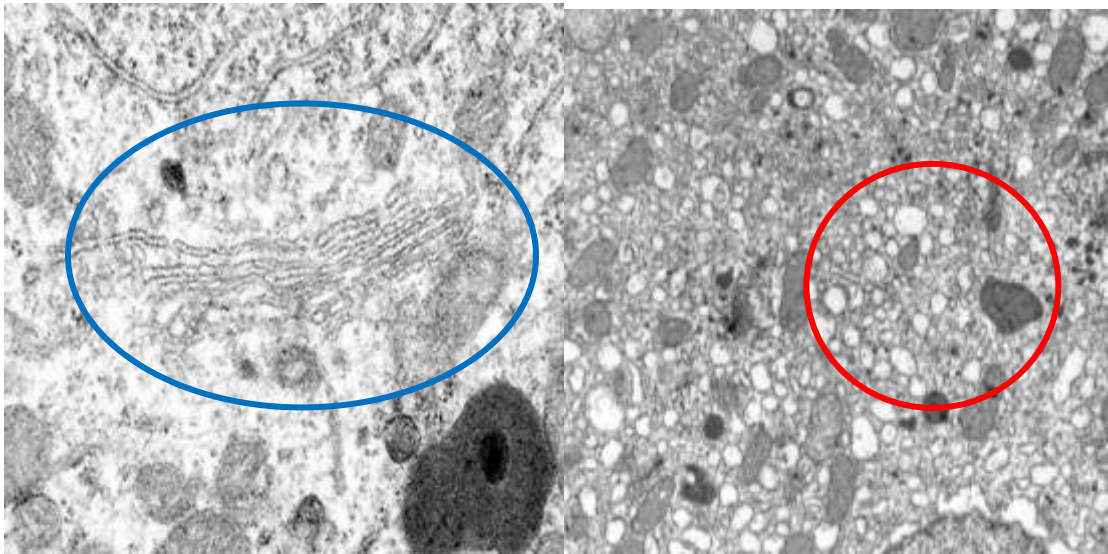
Figura 5. matriz. (Contiene las enzimas responsable de la oxidación)



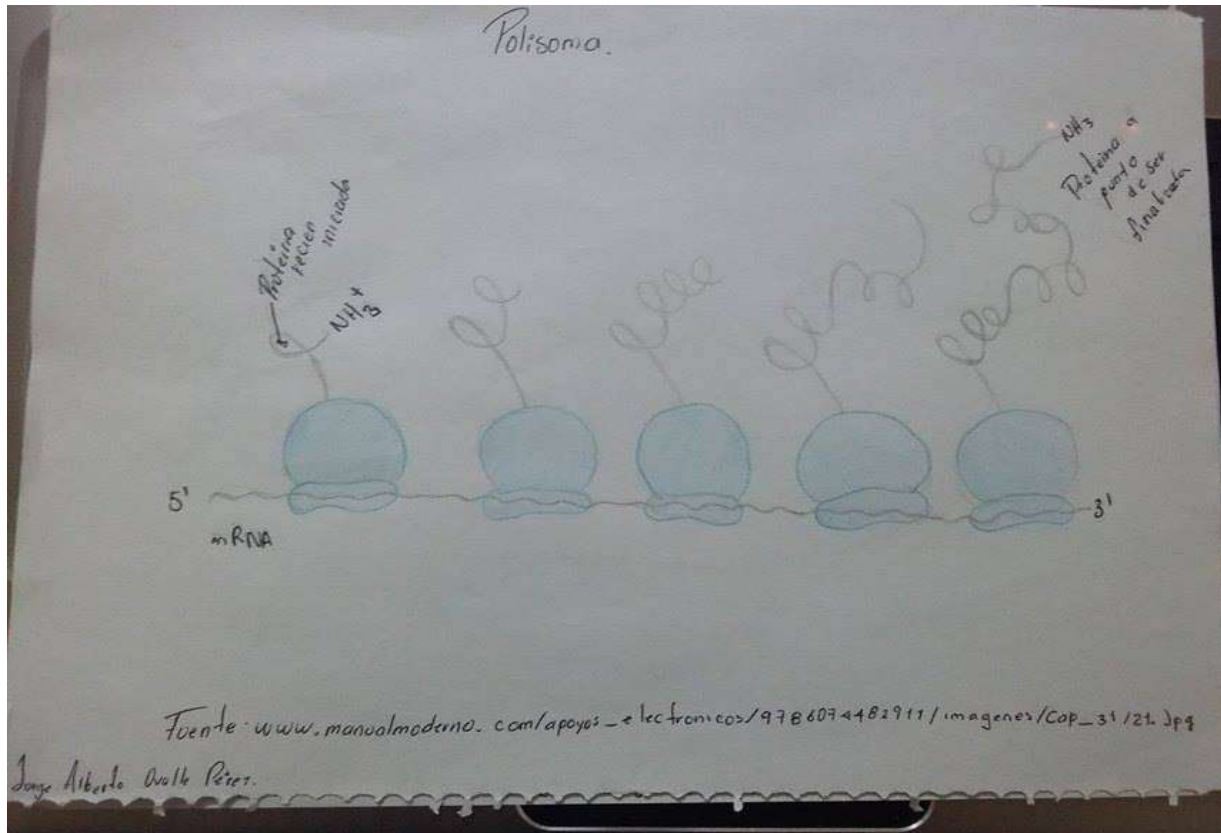
**Figura 6.-** Retículo endoplasmico liso (sin ribosomas adheridos) señalados con un circulo de color azul del lado izquierdo. Retículo endoplasmico rugoso (con ribosomas adheridos) señalados con un circulo de color rojo.



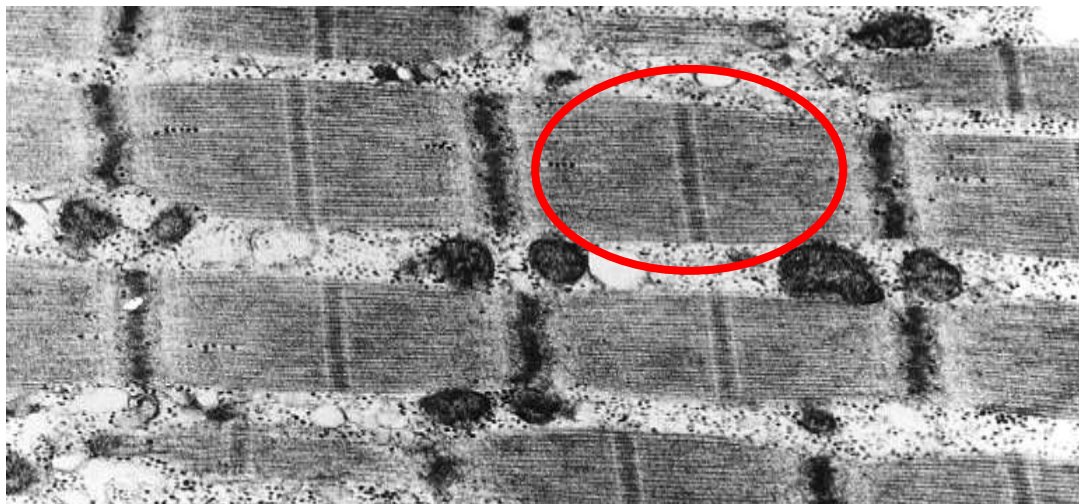
**Figura 7** Retículo endoplasmico rugoso (ribosomas adheridos) señalado con un círculo rojo del lado derecho. Y aparato de Golgi (reticulado) señalado con un círculo de color azul del lado izquierdo.



**Figura 8** Aparato de Golgi (con cisternas) señalado con un círculo de color azul de lado izquierdo. Retículo endoplasmico liso (tubular) señalado con un círculo de color rojo del lado derecho.

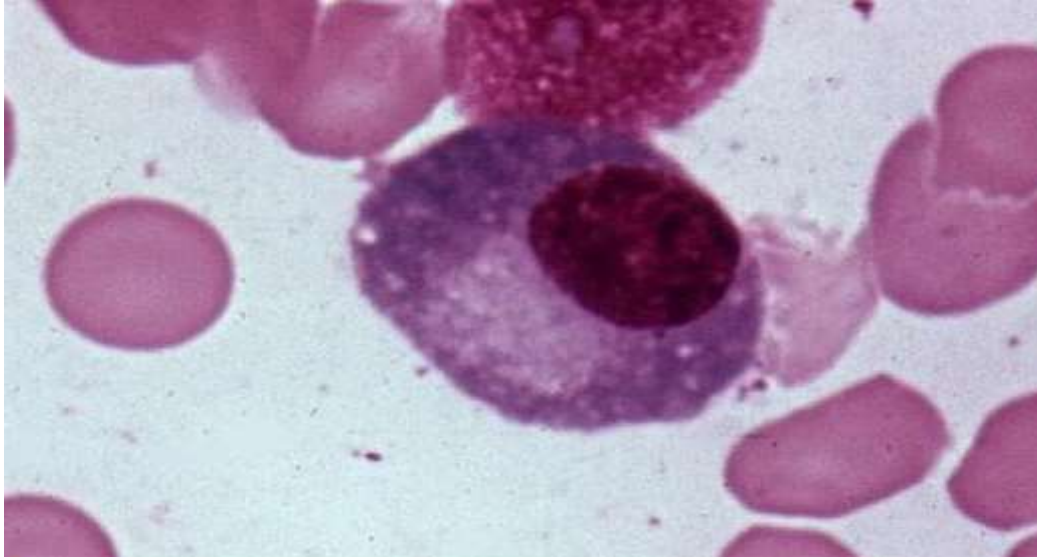


**Figura 9.- polisoma** (se encargan de sintetizar proteínas de localización celular)

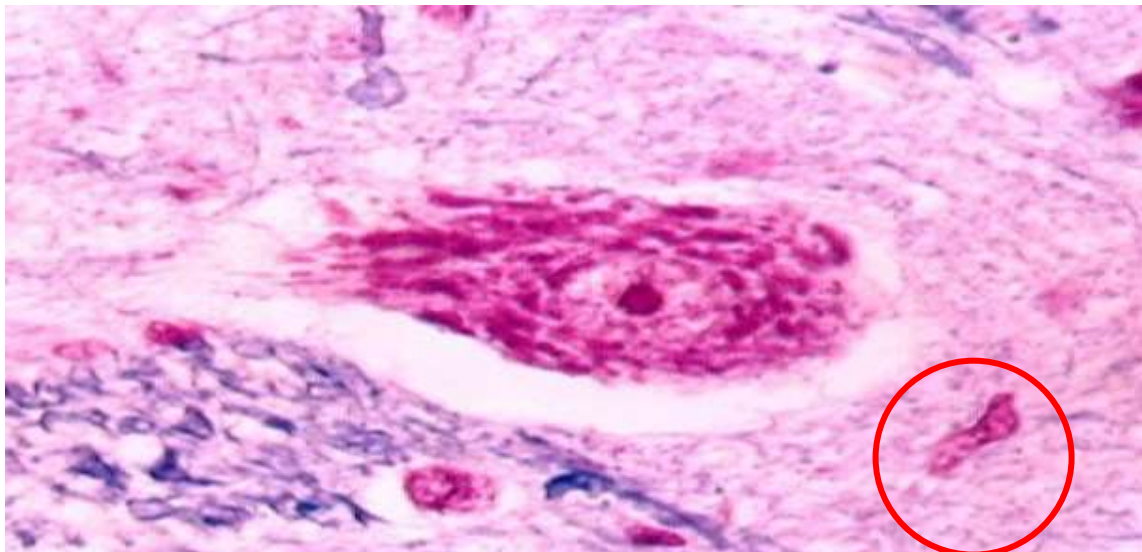


**Figura 10** En la imagen se muestra el retículo sarcoplásmico (principal almacén de calcio intracelular) a nivel de las líneas Z señalados con un círculo de color rojo.

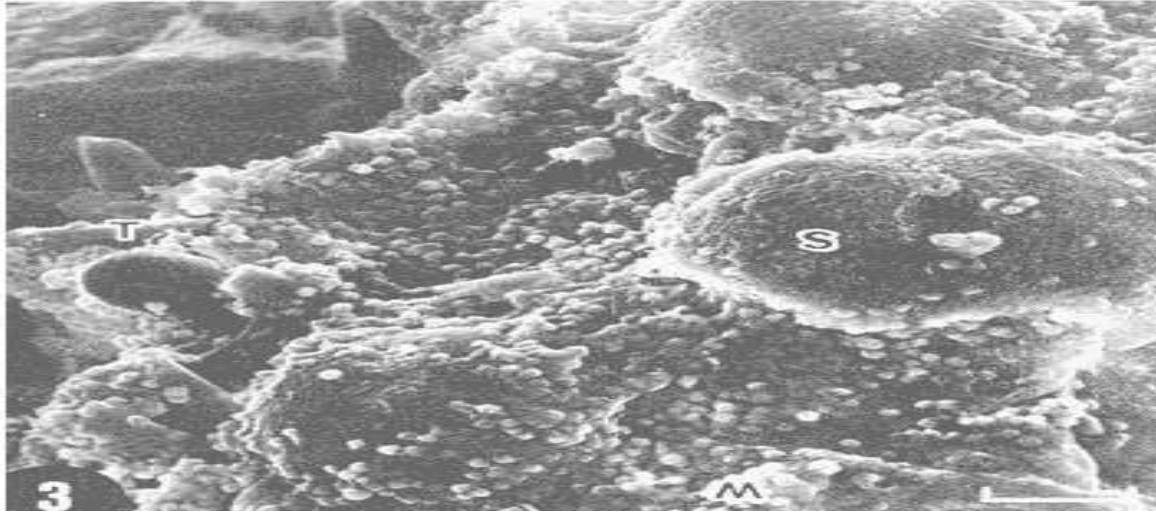




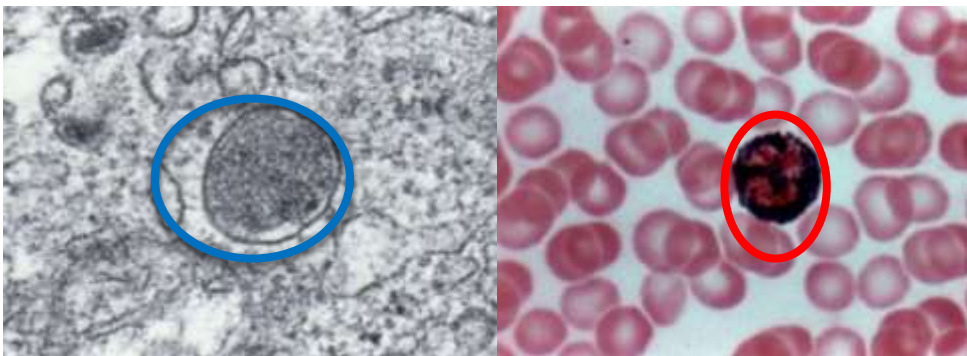
**Figura 11.-** Imagen que muestra una célula con punteado basófilo (retículo endoplasmico rugoso) en el cual se encuentra una zona de contraste con el punteado (zona blancuzca) esta zona corresponde al lugar donde se localiza un aparato de Golgi, esta zona se llama negativa de Golgi.



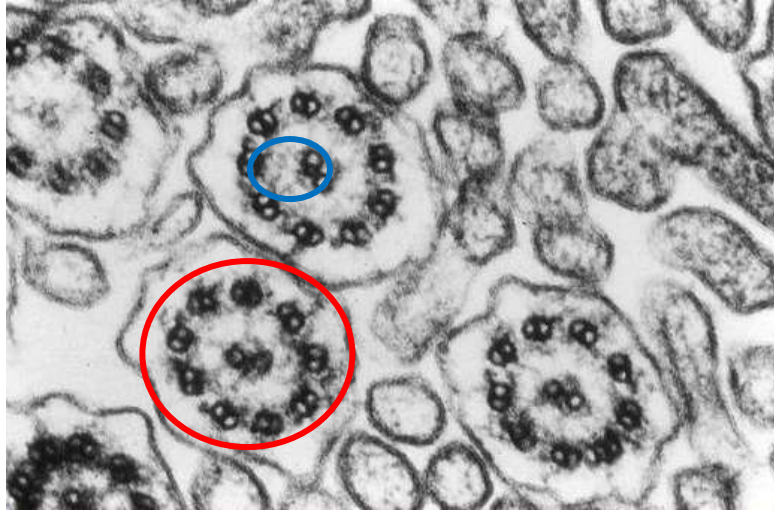
**Figura 12** Tinción con H y E donde se aprecian los corpúsculos de Nissl en la célula, señalados con un circulo de color rojo.



**figura 13.** Se muestra un endosoma (producto de la endocitosis)



**Figura 14** Tinción indirecta en un frotis sanguíneo, señalado con un círculo azul de lado izquierdo, se nota un color oscuro que denota la actividad del peroxisoma (degrada el peróxido de hidrogeno). Del lado derecho señalado con un círculo de color rojo, se muestra un lisosoma primario (digestión celular).



**Figura 15** Se notan nueve pases de microtúbulos señalados con un círculo rojo, y un halopar central (participan en movilidad) inmersos en la célula señalado con un círculo de color azul.



**Figura 16.-** aparato de Golgi y el tránsito vesicular.

## REFERENCIAS

- Barcat A. (2003). Robert Hooke . Septiembre 17, 2015, de Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires Sitio web: <http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol63-03/6/Robert%20Hooke.PDF>
- Bevan, N. (ed). (2002). BIOLOGÍA CELULAR Y GENÉTICA En *La gran portátil, Larousse*. (Vol. 2, pp:04–17) Barcelona: Larousse.
- Berón M. (2012). HISTORIA DE LA TEORÍA CELULAR. Septiembre 13, 2015, de Universidad Nacional de Mar del Plata Sitio web: [http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/cursos/cursos\\_SEP\\_2012/00/secundaria/mat\\_particip\\_secun/01\\_biologia/arch\\_particip\\_bio/S3P2.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/cursos/cursos_SEP_2012/00/secundaria/mat_particip_secun/01_biologia/arch_particip_bio/S3P2.pdf)
- Ledermann W. (2012). ¿Quién lo vio primero?. Septiembre 10, 15, de Hospital Luis Calvo Mackenna, Santiago Sitio web: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v29n3/art17.pdf>
- Poyou, M. & Nuñez, J. (2012). LA MITOCONDRIA EN EL CENTRO DEL UNIVERSO CELULAR. Octubre 30, 2015, de UNAM Sitio web: [http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/MensajeBioquimico/Mensaje\\_Bioq12v36p065-081\\_Gomez-Puyou.pdf](http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/MensajeBioquimico/Mensaje_Bioq12v36p065-081_Gomez-Puyou.pdf)
- Sánchez, R., & Arboleda, G.. (2008). Mitocondria y muerte celular. Octubre 28, 2015 , de Universidad Nacional de Colombia Sitio web: [http://www.unicolmayor.edu.co/invest\\_nova/NOVA/NOVA10\\_ARTREVIS3\\_MITO CO.pdf](http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/NOVA10_ARTREVIS3_MITO CO.pdf)
- Zuckerberg C. (2001). Antoni van Leeuwenhoek . Septiembre 8, 2015, de División Patología, Hospital Alvarez, Aranguren 2701 Sitio web: [http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol61-01/1/v61\\_1\\_p114a.pdf](http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol61-01/1/v61_1_p114a.pdf)
- Gonzales F. (1988). ESTUDIO AL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO DE LA ESTRUCTURA ESQUELÉTICA DE LA ESPONJA . noviembre 4, 2015, de UNAM Sitio web: <http://biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/instituto/1989-1/articulo329.html>