

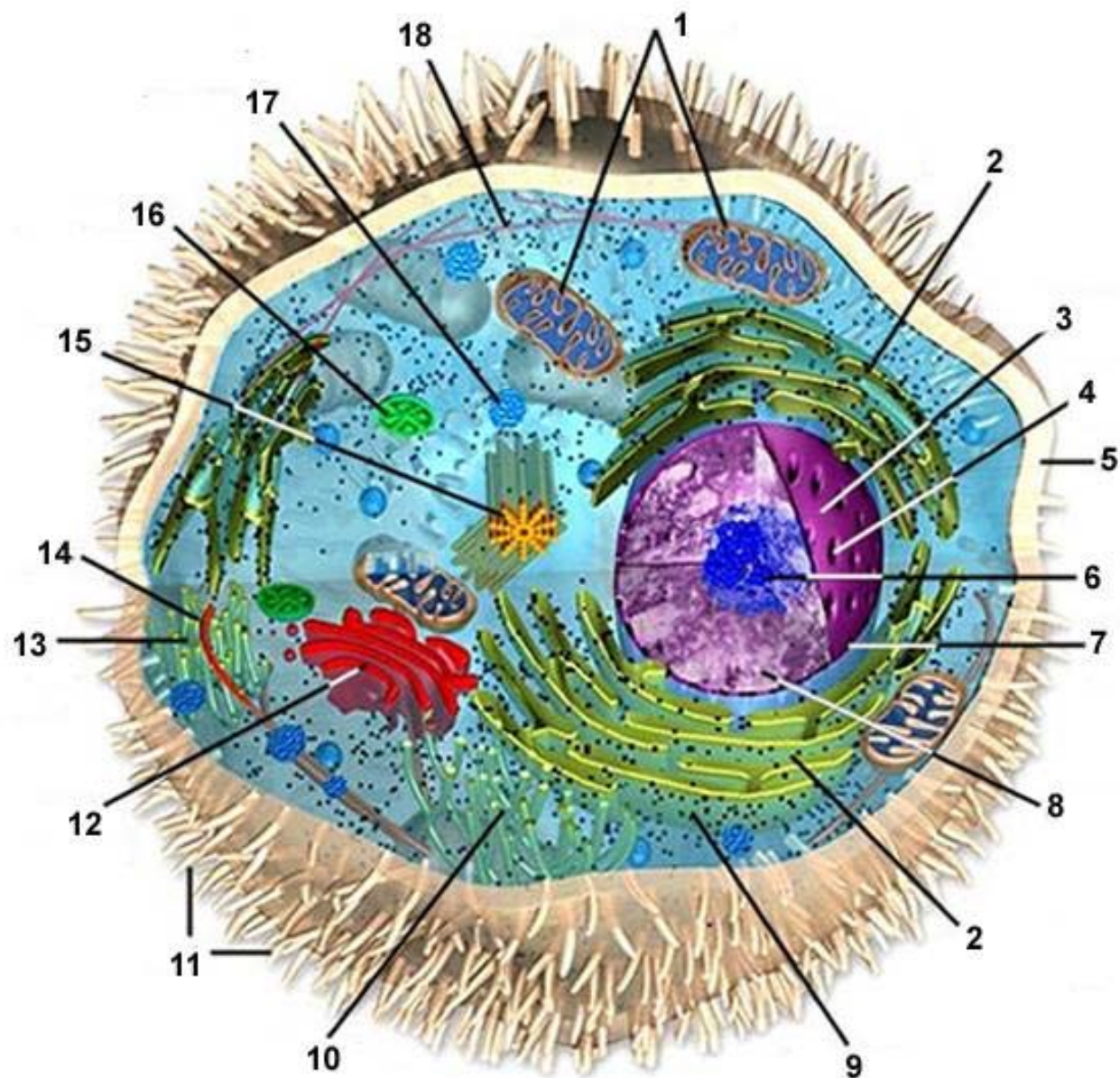
CITOLOXÍA

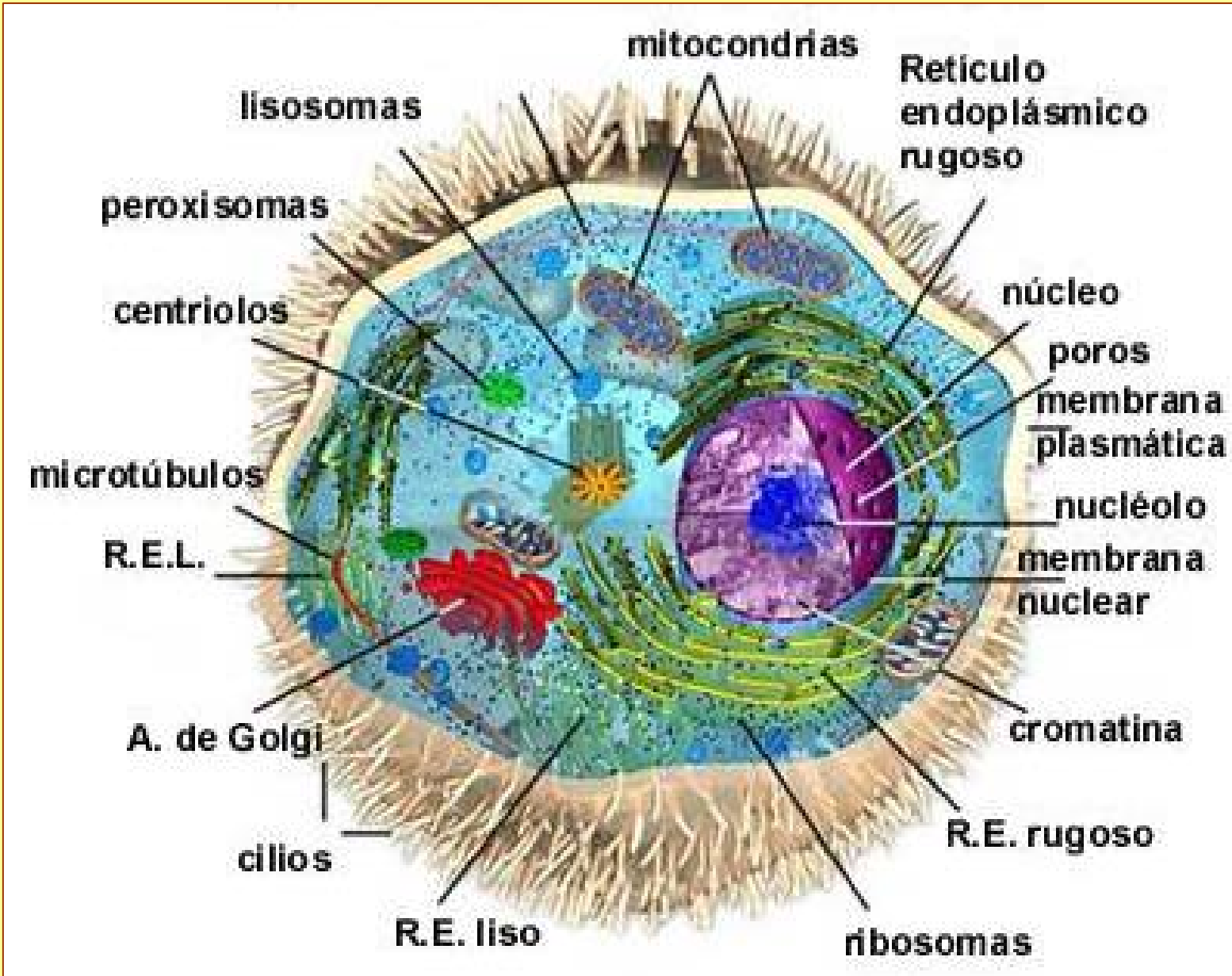
Célula eucariótica. Citoplasma

Carmen Cid Manzano

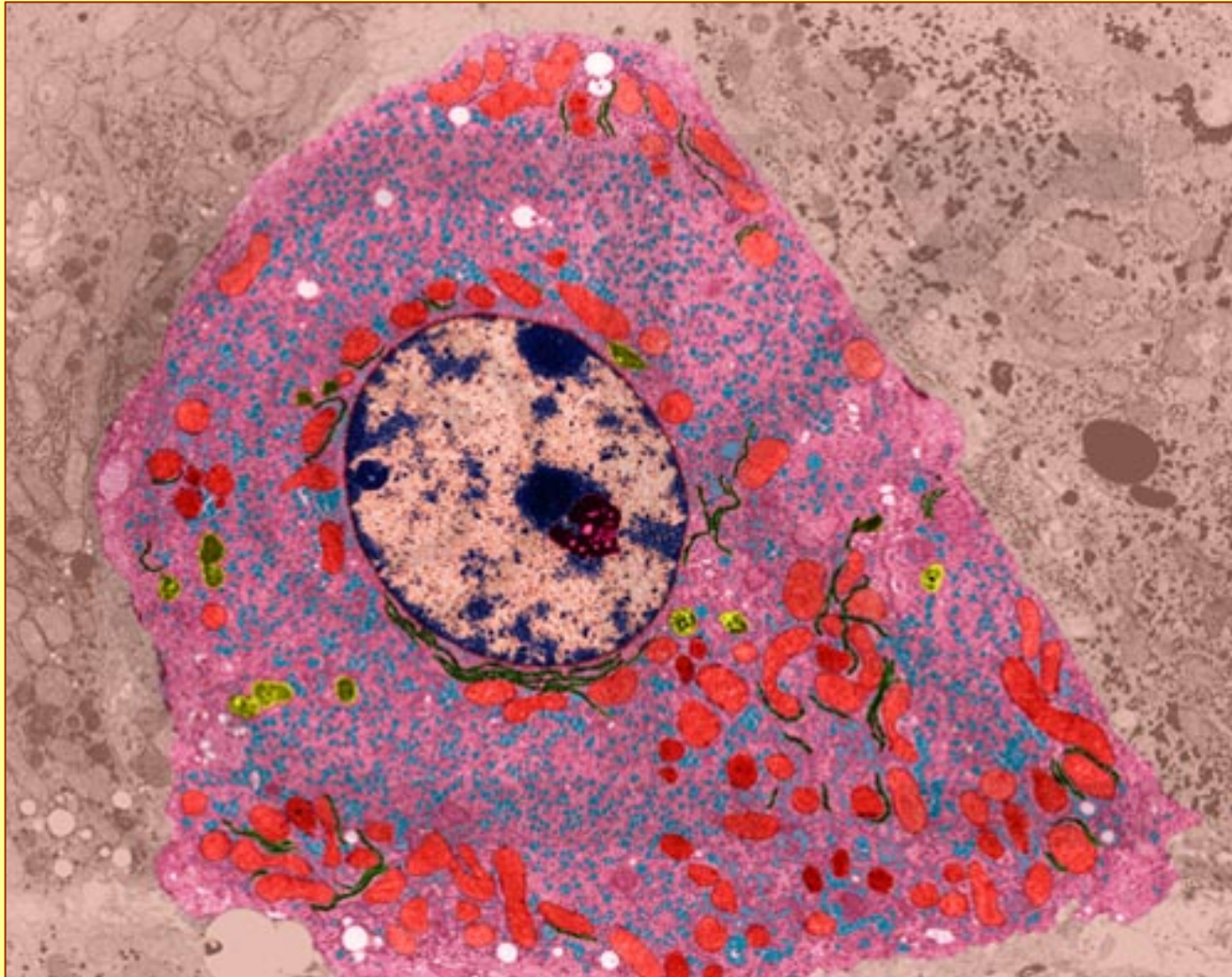
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense. Departamento Bioloxía e Xeoloxía.

QUE RECORDAS DA CÉLULA ANIMAL?



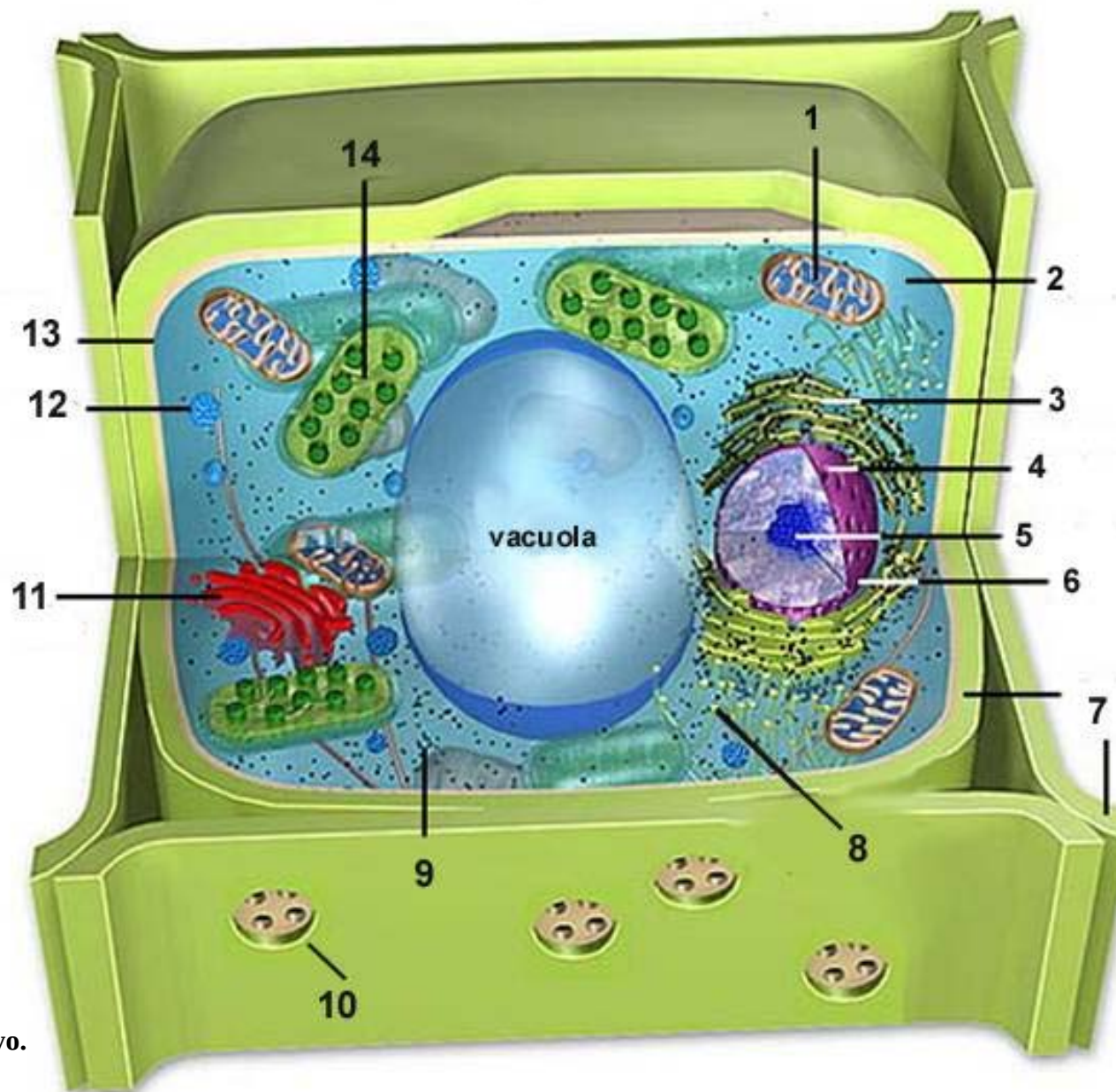


CÉLULA EUCARIÓTICA ANIMAL

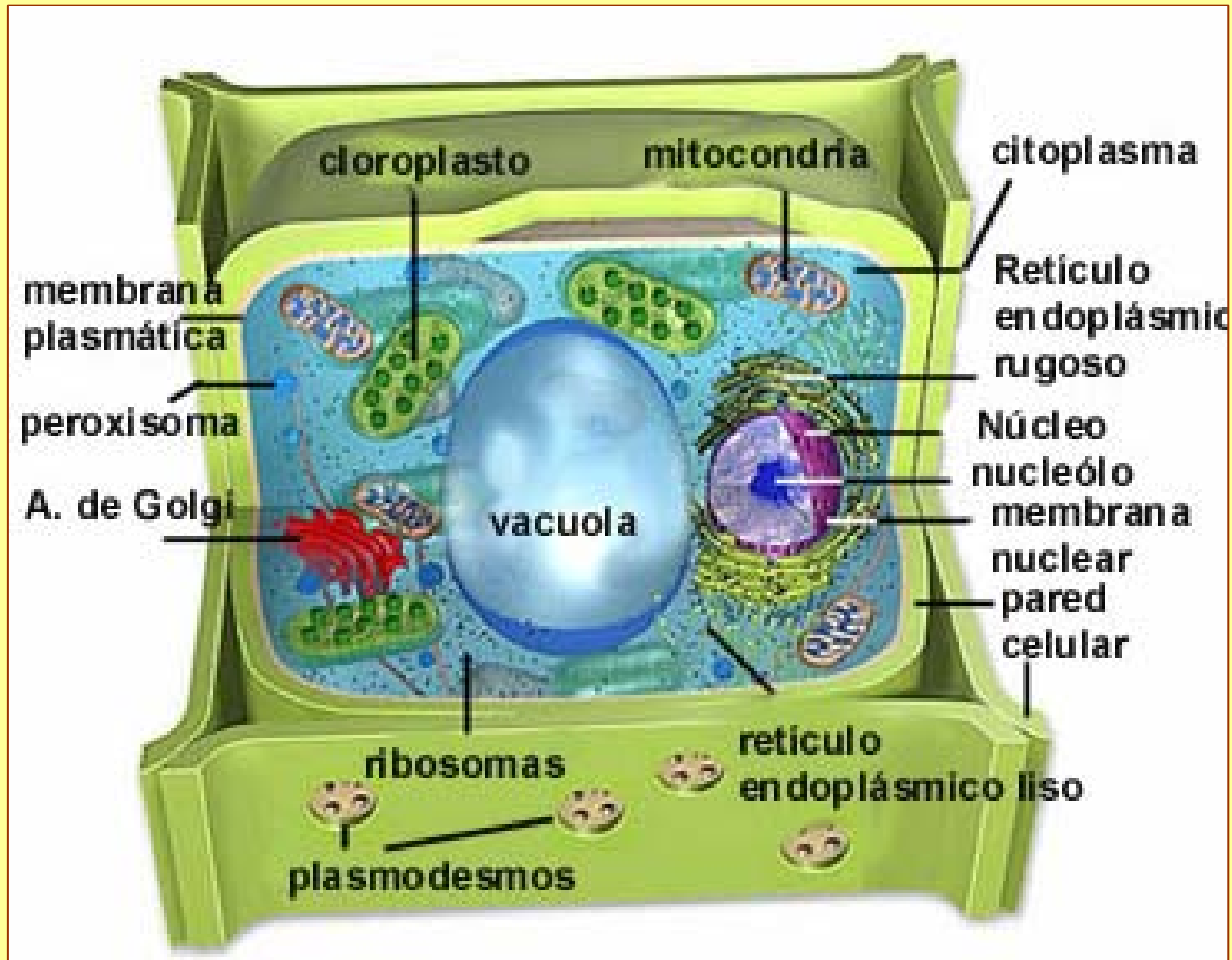


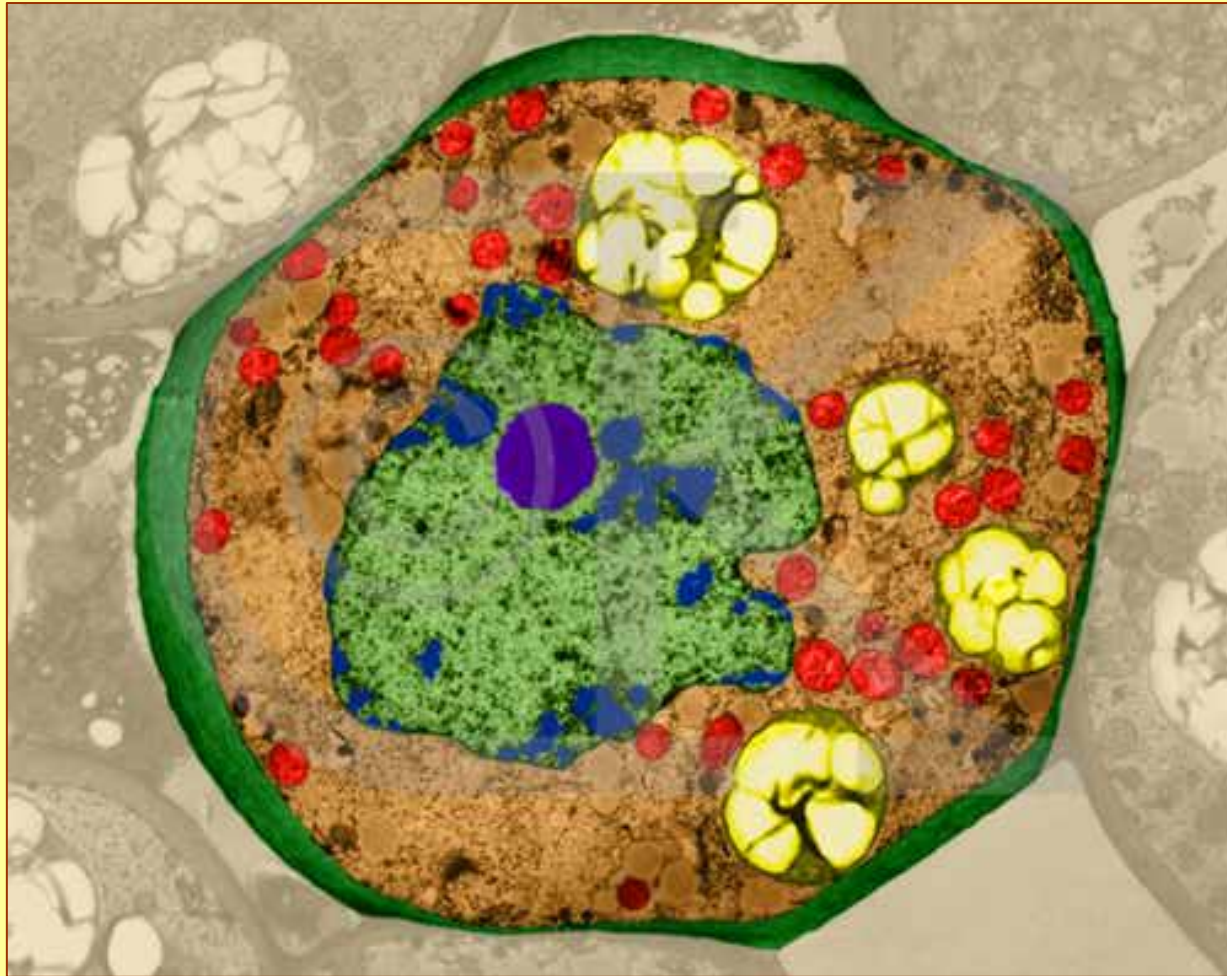
Célula animal do fígado (METx9,400). www.DennisKunkel.com

QUE RECORDAS DA CÉLULA VEXETAL?



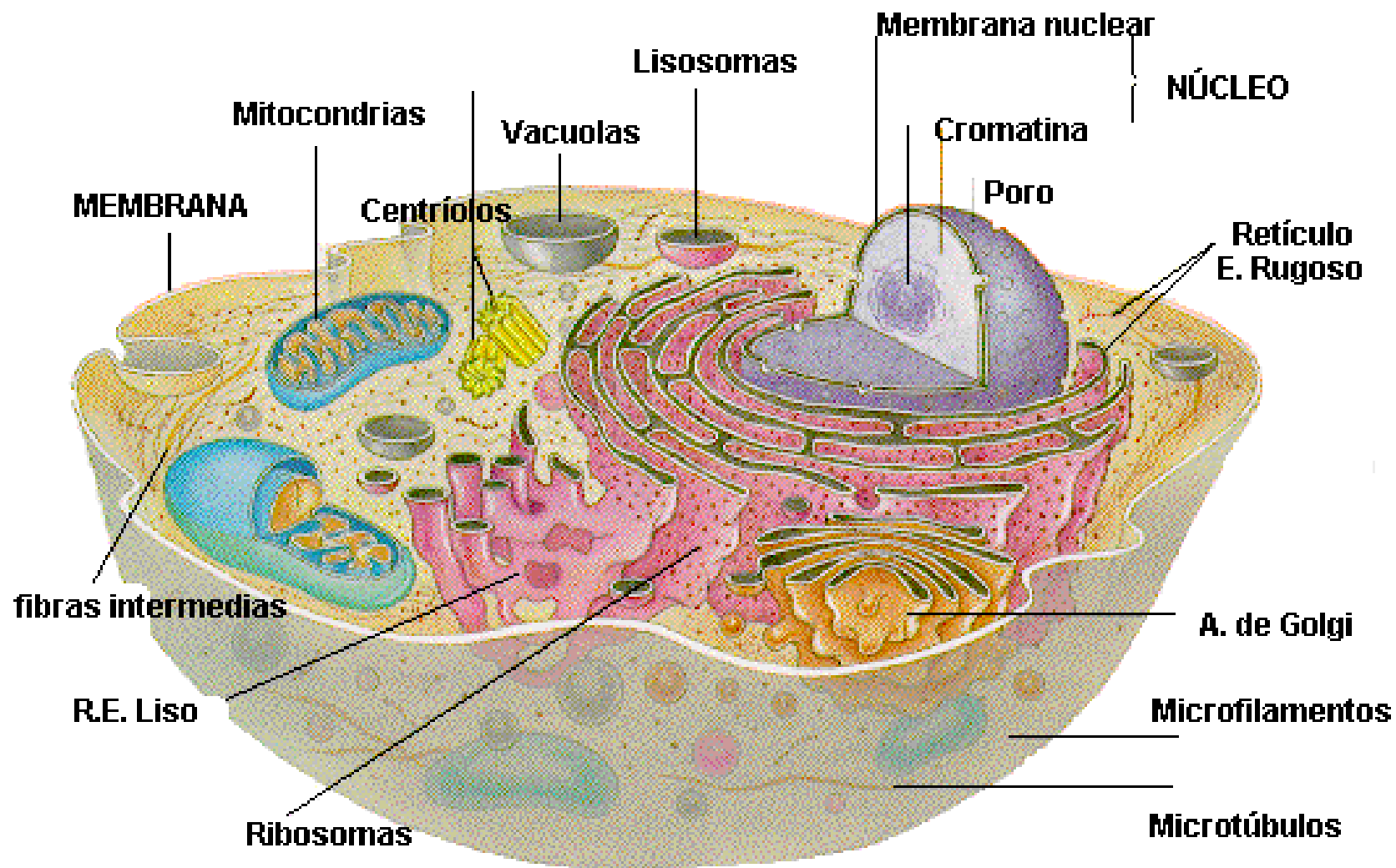
CÉLULA EUCARIÓTICA VEXETAL



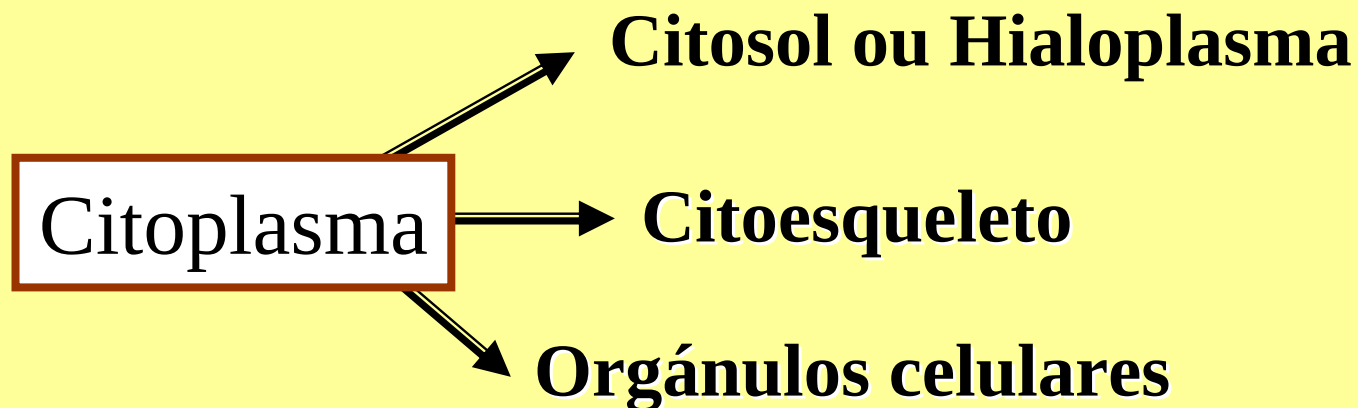


Célula parenquimática de lirio (sección transversal) (MET x7,210). No centro da célula un gran **núcleo** e **nucleolos**, **mitocondrias** e **plastos**_no citoplasma.
www.DennisKunkel.com.

IMOS ESTUDAR O CITOPLASMA



O **citoplasma** é o espaço celular compreendido entre a membrana plasmática e a envoltura nuclear.



Citosol ou Hialoplasma

É o medio interno do citoplasma. Nel flotan o citoesqueleto e os orgánulos celulares.

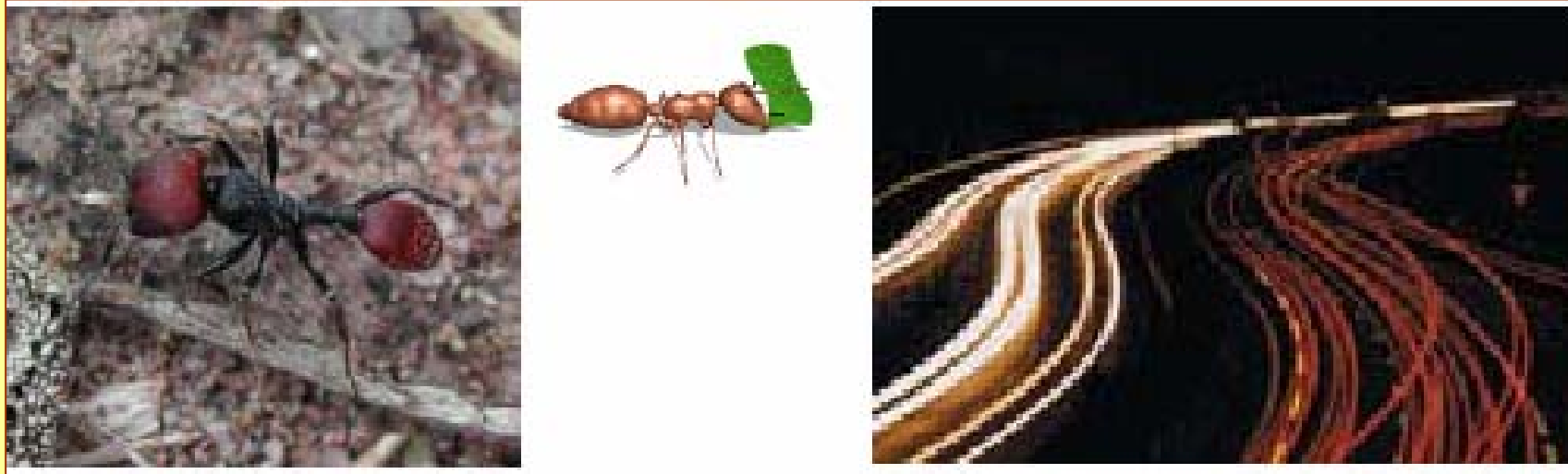
Está **formado** por un 85% de auga con un gran contido de substancias dispersas en forma coloidal: proteínas, lípidos, glúcidos, ácidos nucleicos e nucleótidos así como sales en disolución.

Entre as súas **funcións** destacan **reaccións metabólicas** importantes como a glicólise, glicoxenolise, gliconeoxénese, fermentación láctica, biosíntese de ácidos graxos, biosíntese e activación dos aminoácidos, etc.

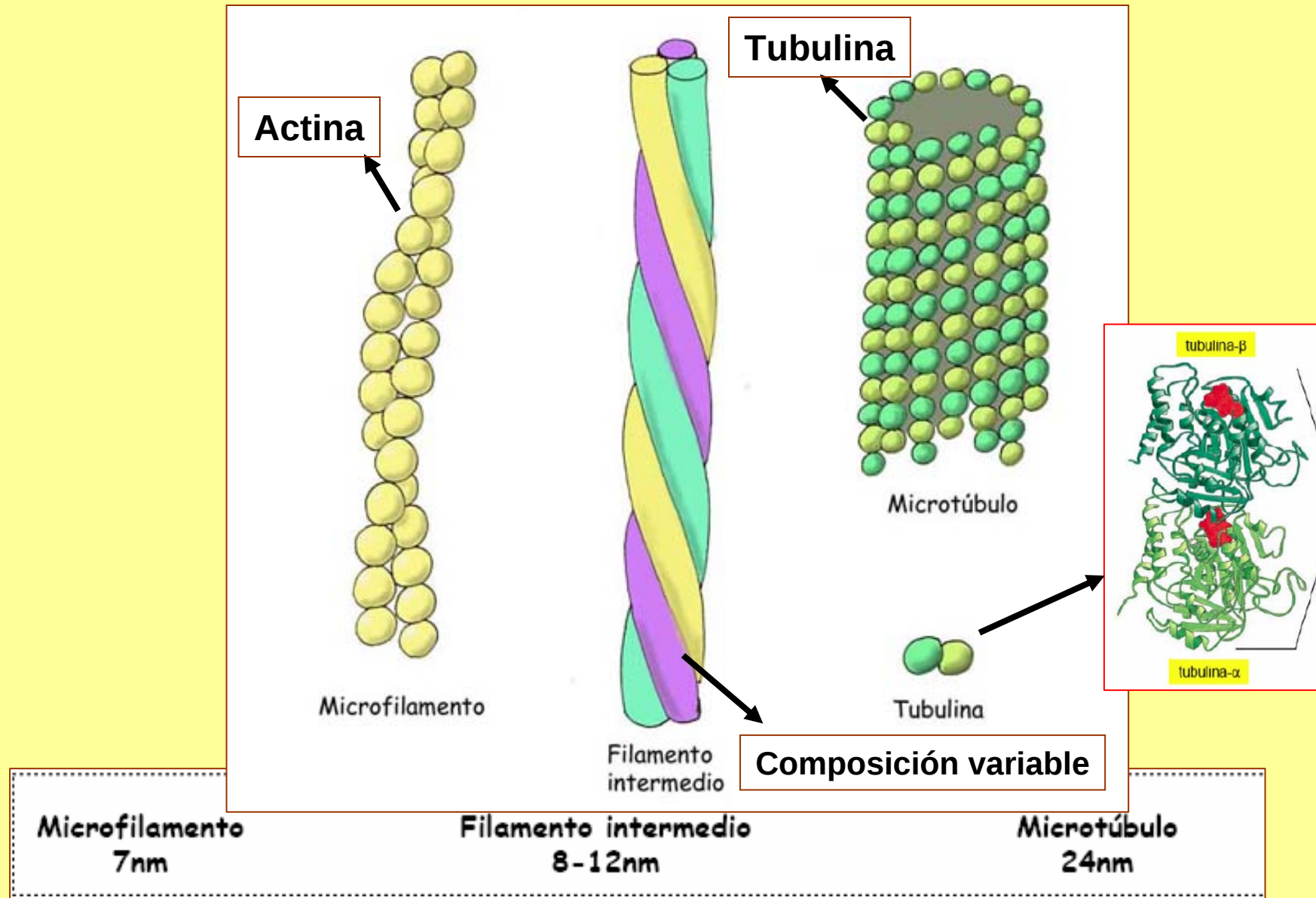
CITOESQUELETO

O citoesqueleto é um sistema citoplasmático (e nuclear) de filamentos proéicos, essenciais para a motilidade celular e o posicionamento e movimento intracelular de partículas e orgânulos.

Aparentemente disposto ó azar pero que se reorganiza constantemente.

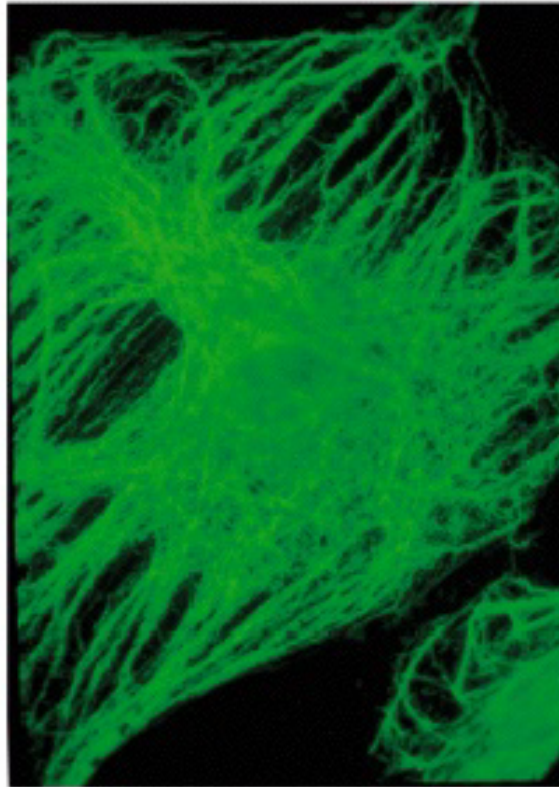


FIBRAS DO CITOESQUELETO

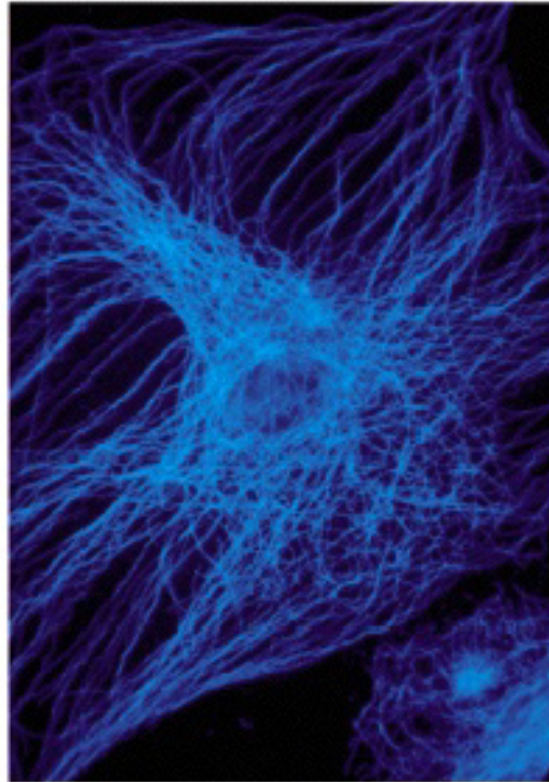


FIBRAS DO CITOESQUELETO

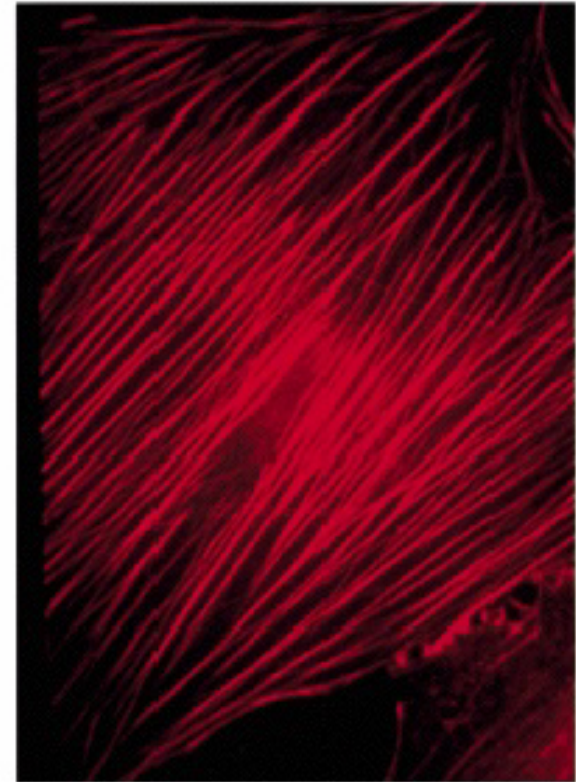
(a) Intermediate filaments
(vimentin)



(b) Microtubules (tubulin)

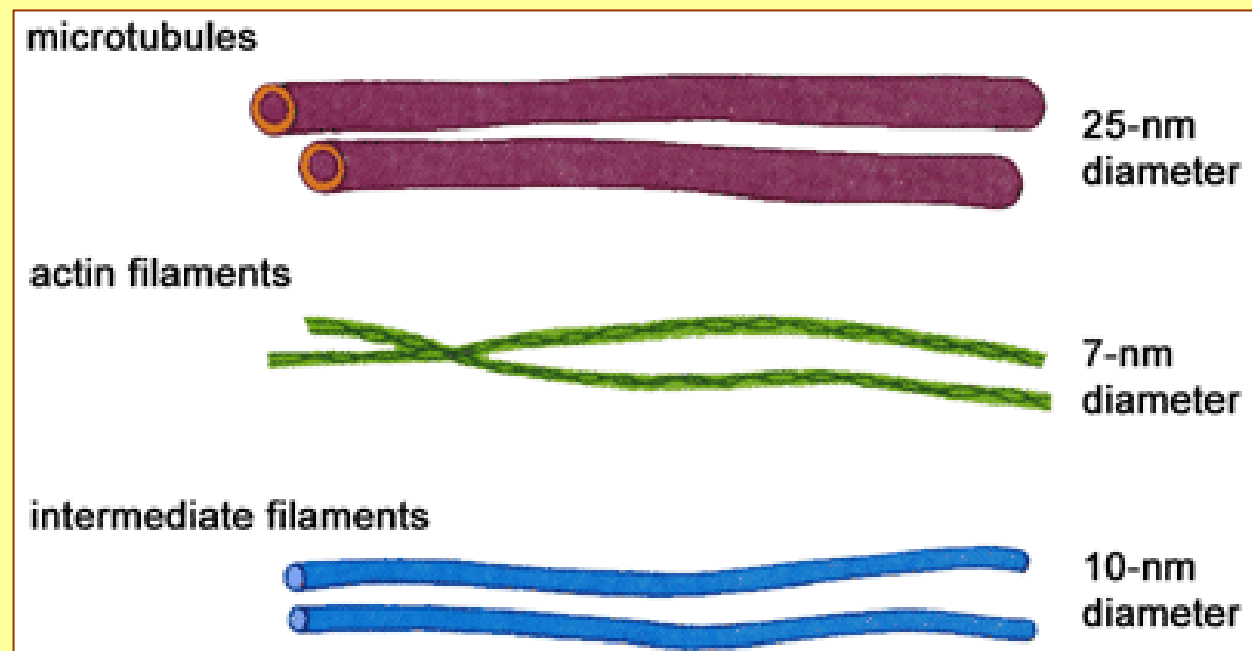


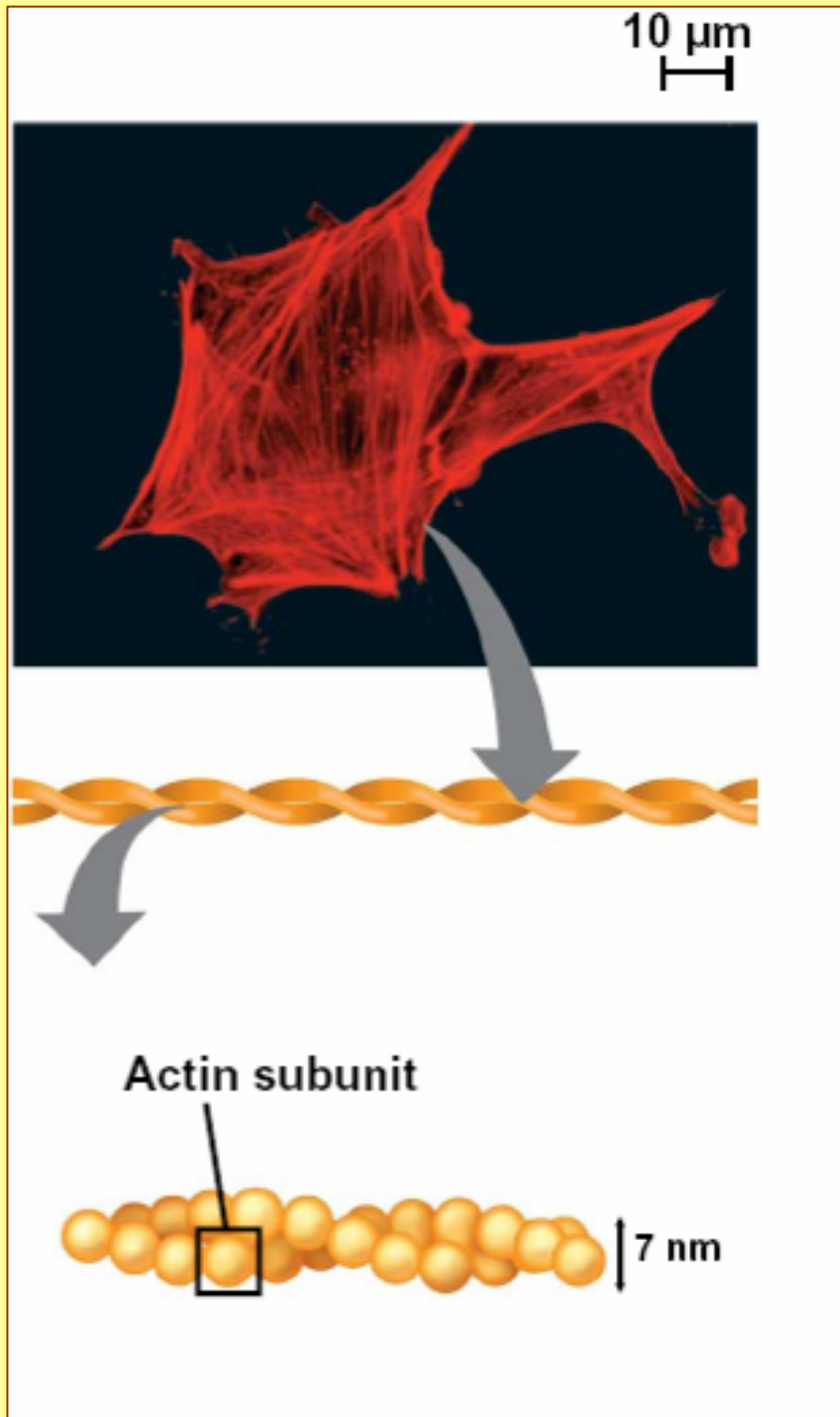
(c) Microfilaments (actin)





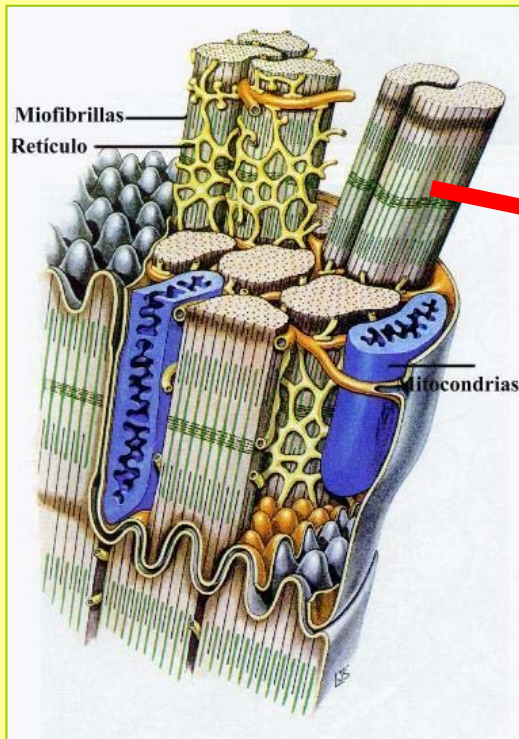
Citoesqueleto, con microscopio de fluorescencia



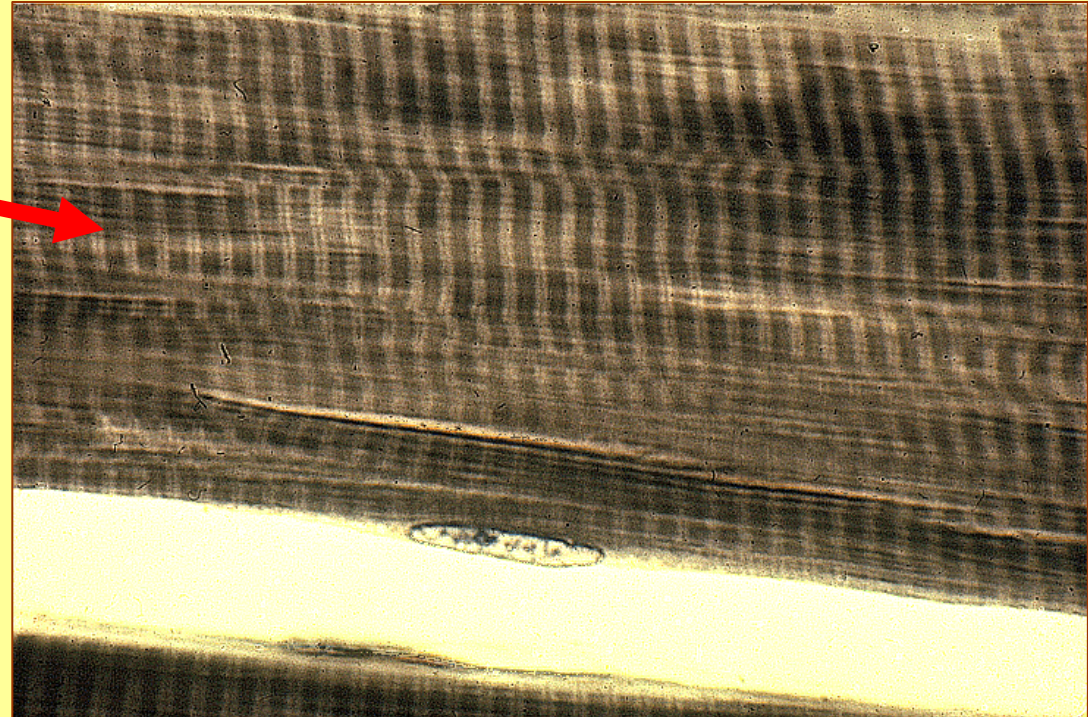


Funciones dos microfilamentos.

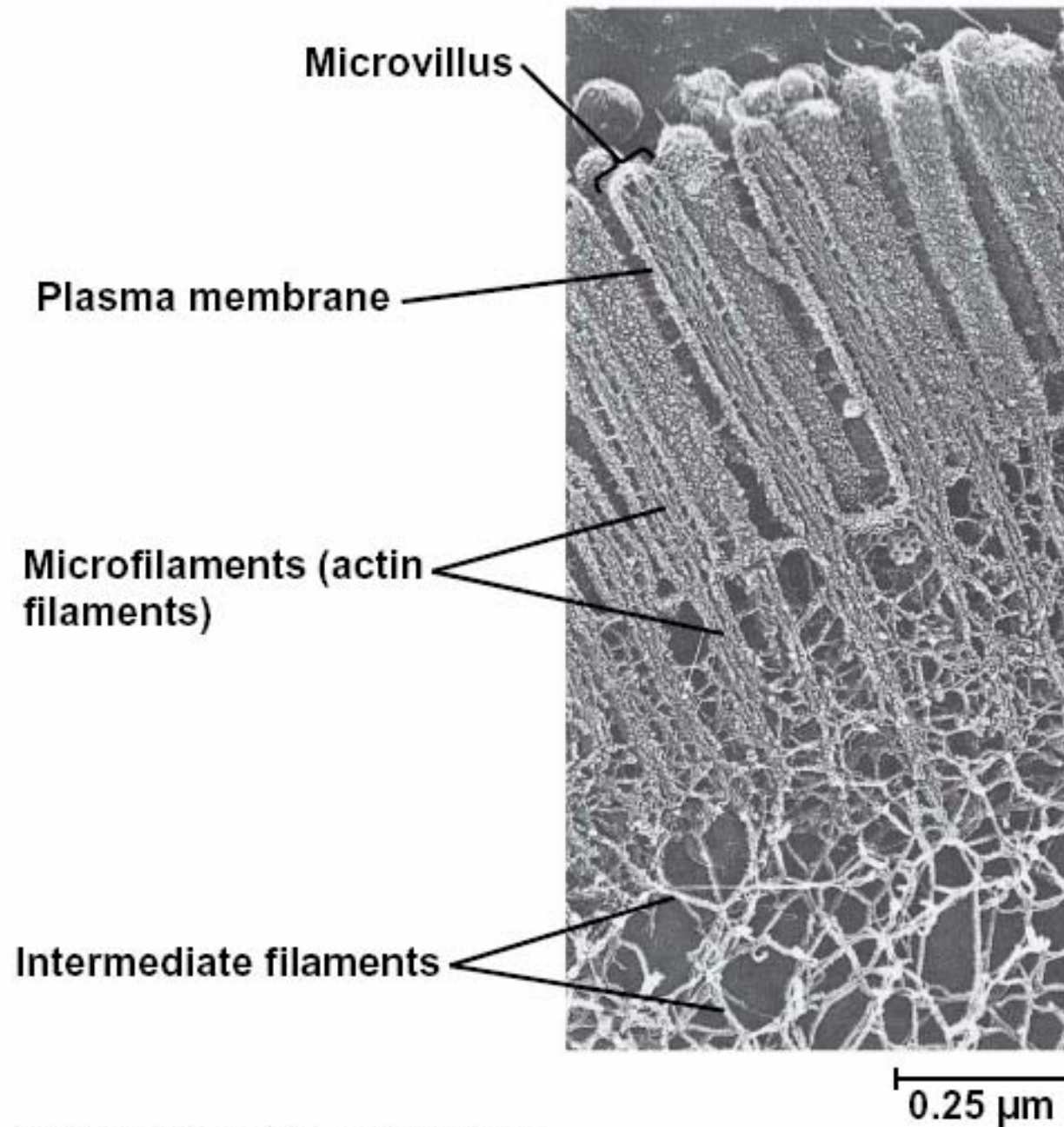
Interveñen na formación dos miofilamentos das fibras musculares asociándose á miosina e outras proteínas; na formación do esqueleto das microvellosidades; na formación do anel contráctil durante a citocinese; estrutura dos pseudópodos; reforzan a membrana plasmática formando debaixo dela unha densa rede de filamentos.



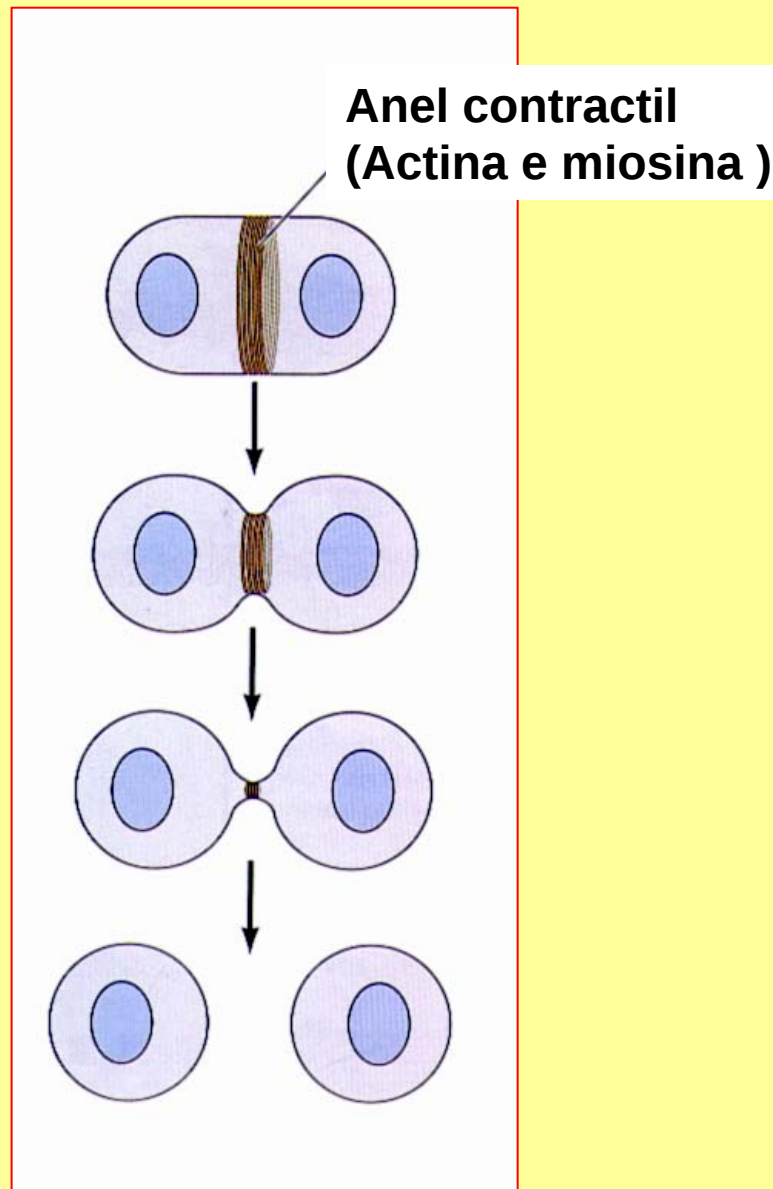
Fibras estriadas.



Miofibrillas das fibras estriadas.



CITOCINESE



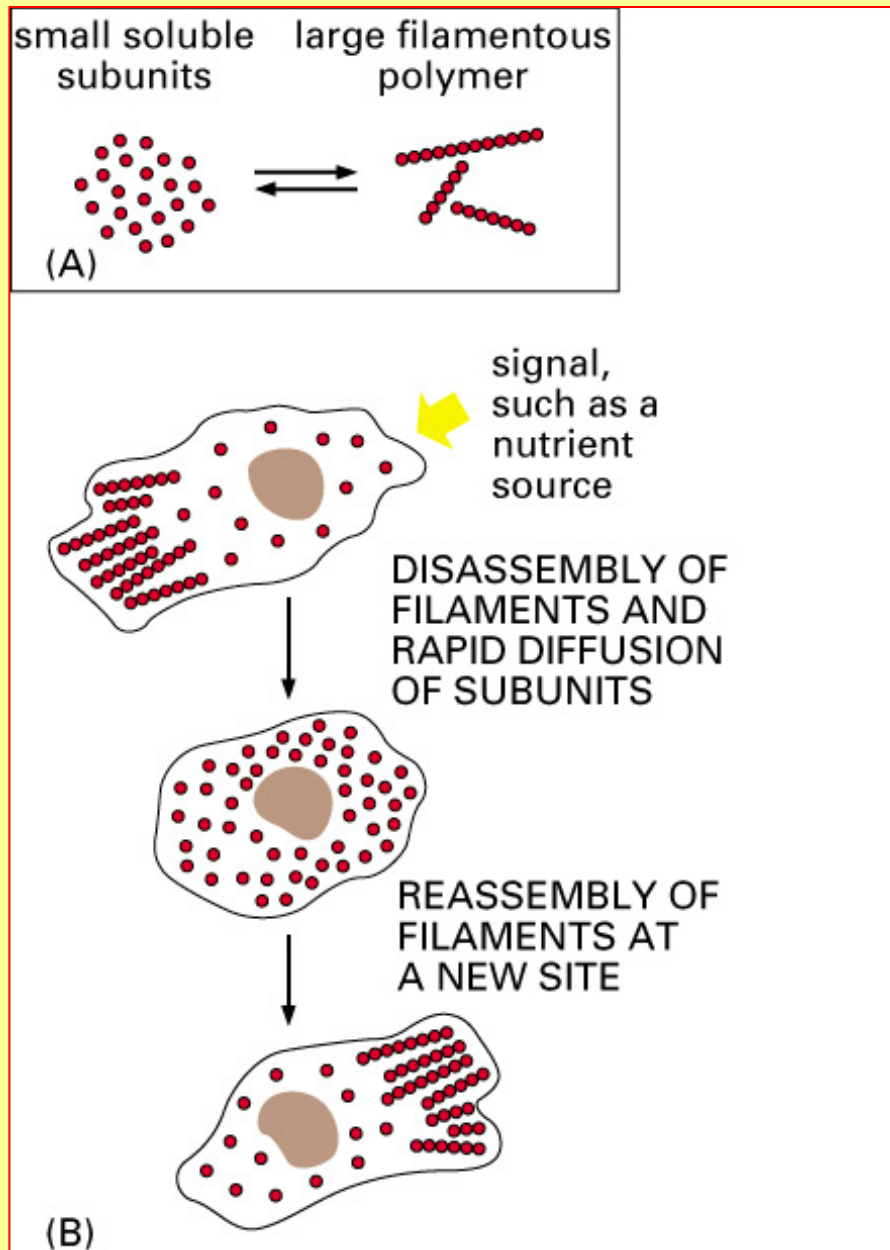
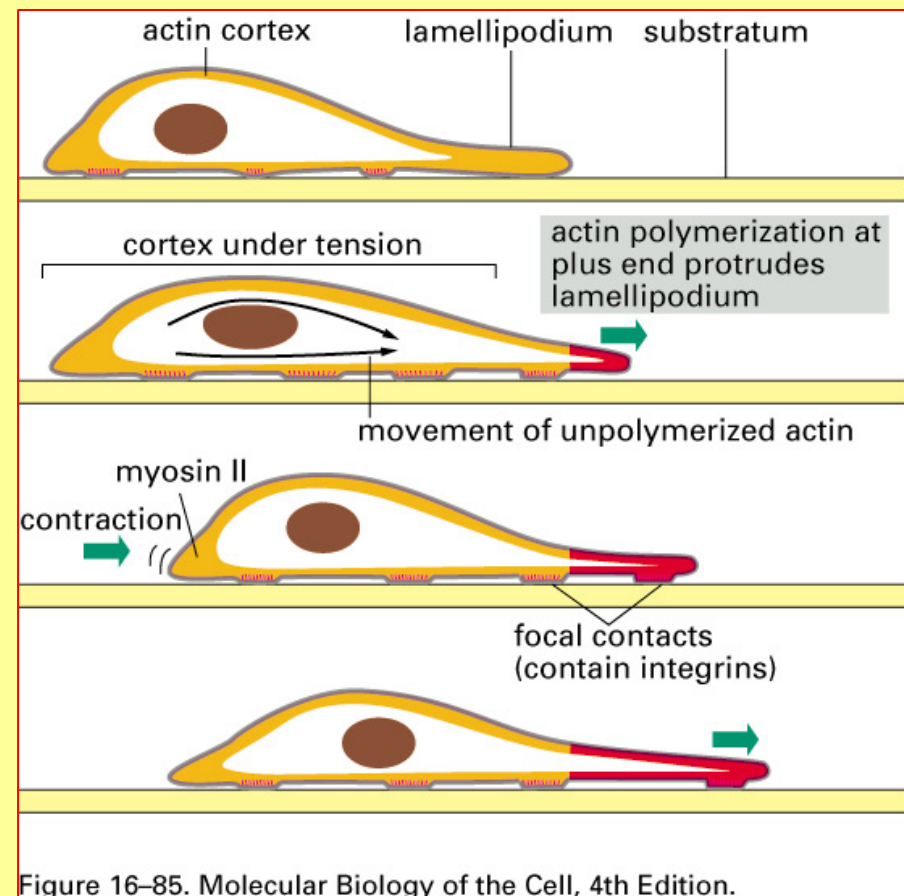
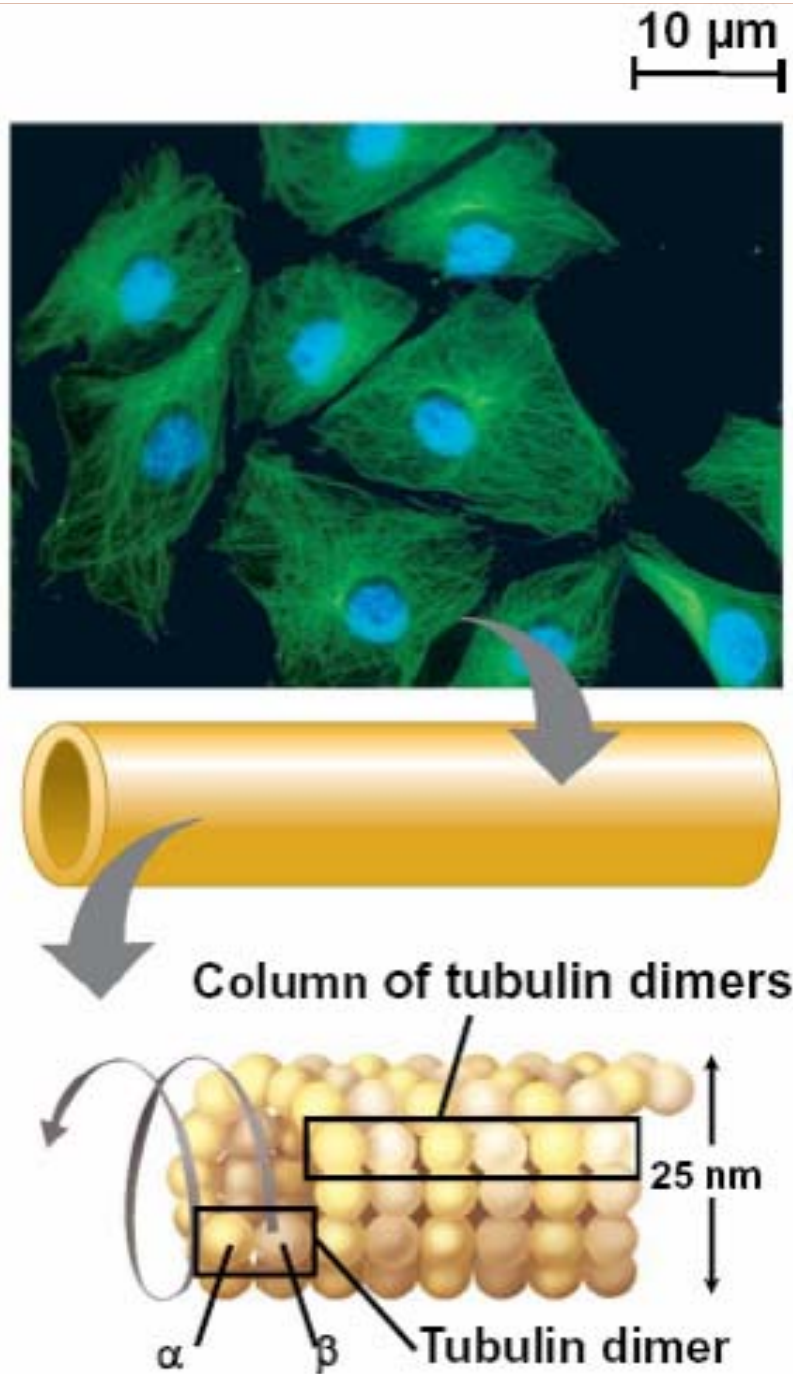


Figure 16-2. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.





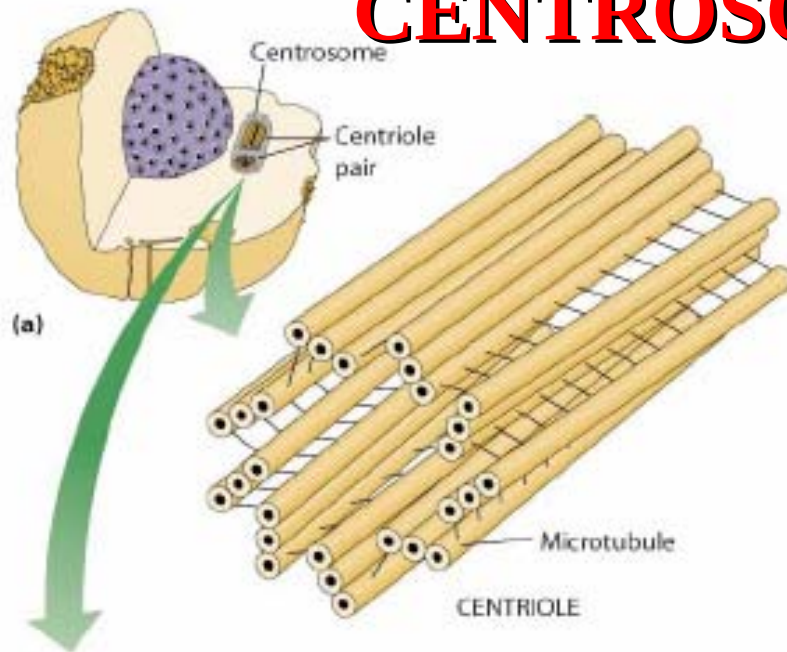
Funcións dos microtúbulos

- Formación dos centriolos
- Formación do fuso mitótico
- Transporte intracelular
- Formación dos cilios e flaxelos
- Formación de pseudópodos

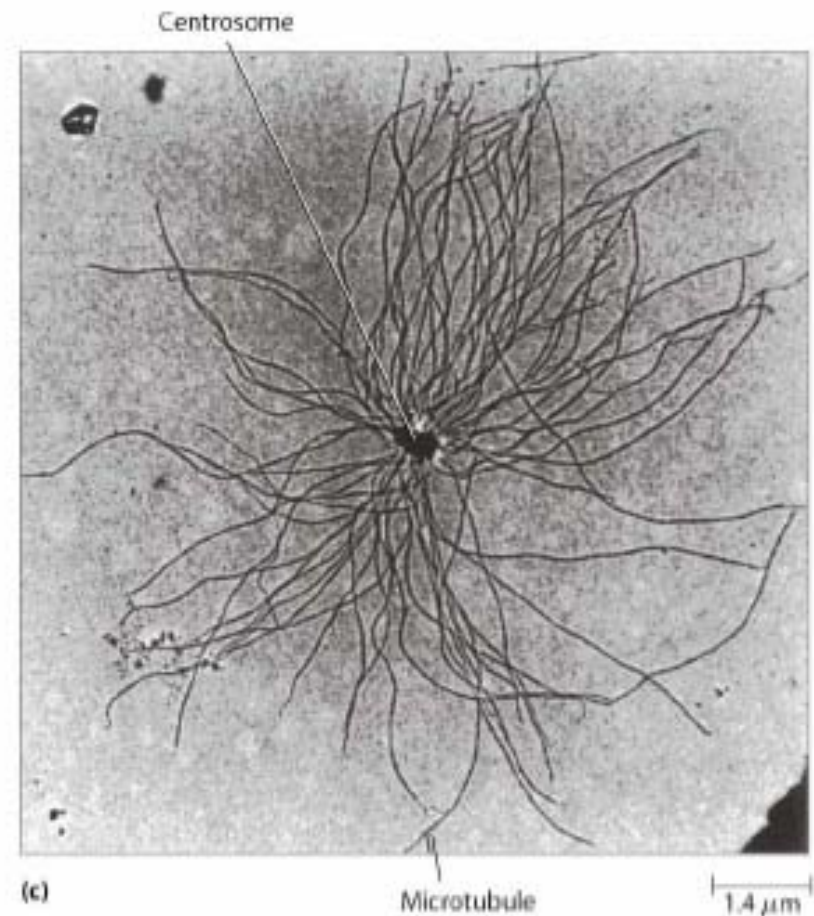
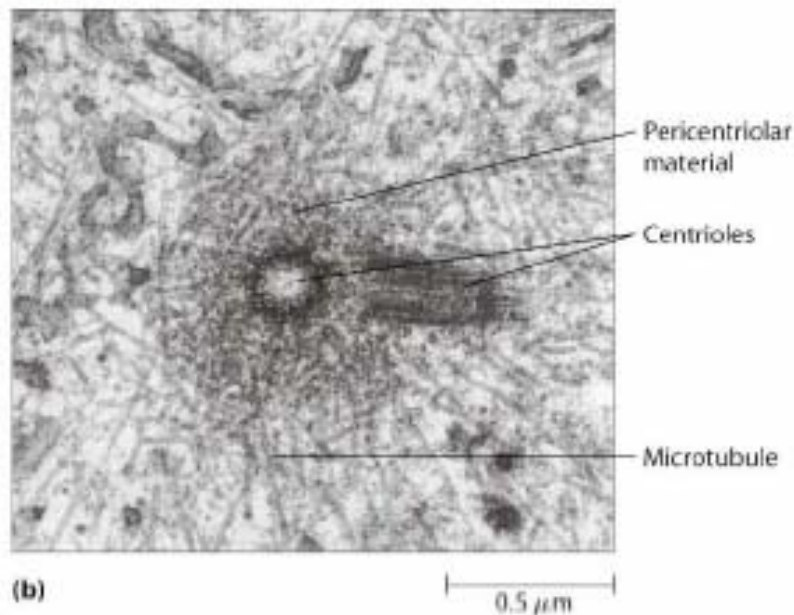
Vídeo Microtúbulos

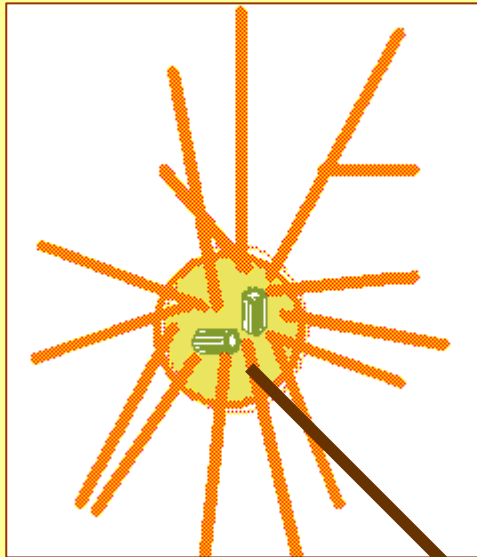
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=PvDliIBgoSs

CENTROSOMA OU CITOCENTRO



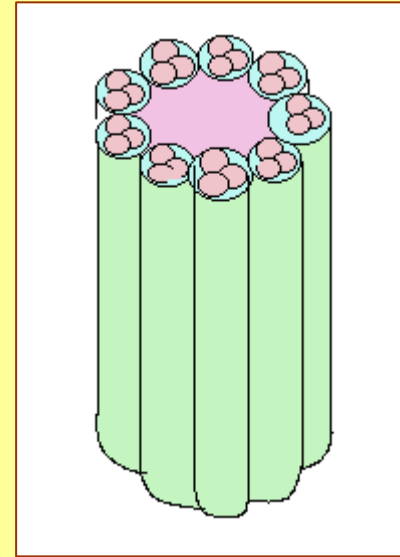
Centríolo consta de 9 grupos de 3 microtúbulos que forman un cilindro. Este cilindro mantense gracias a unhas proteínas que unen os tripletes.



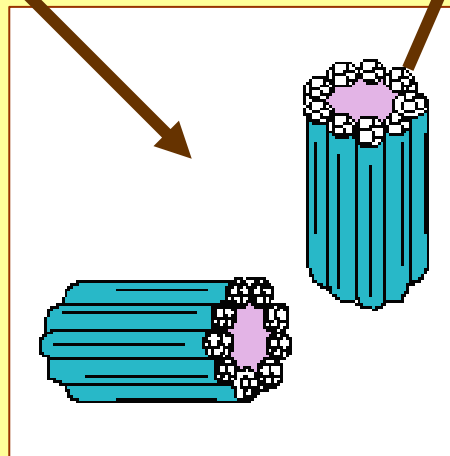


Centrosoma

O **centrosoma** ou **citocentro** é exclusivo de células animais. Está próximo ó núcleo e é considerado como un centro organizador de microtúbulos.

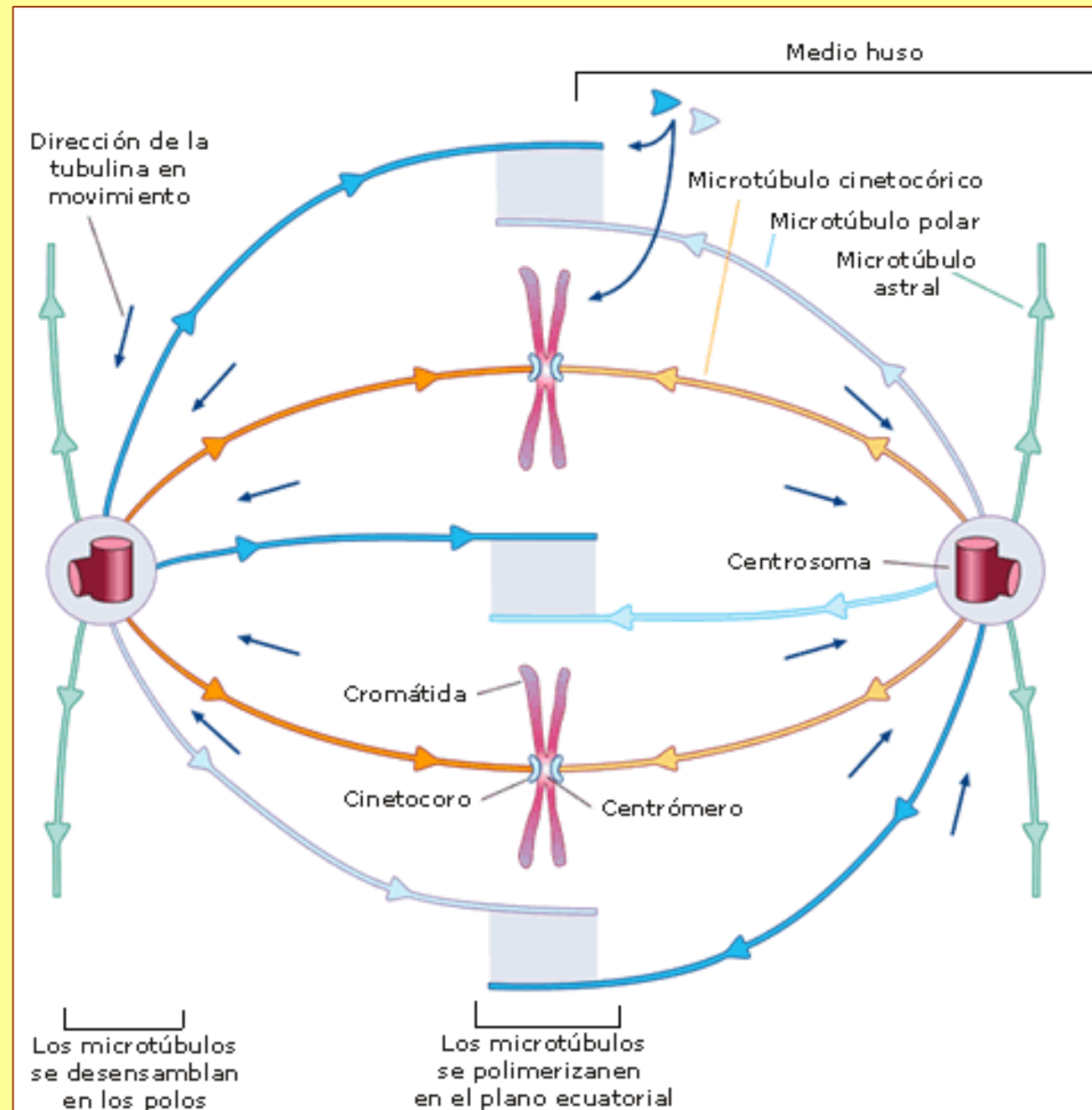


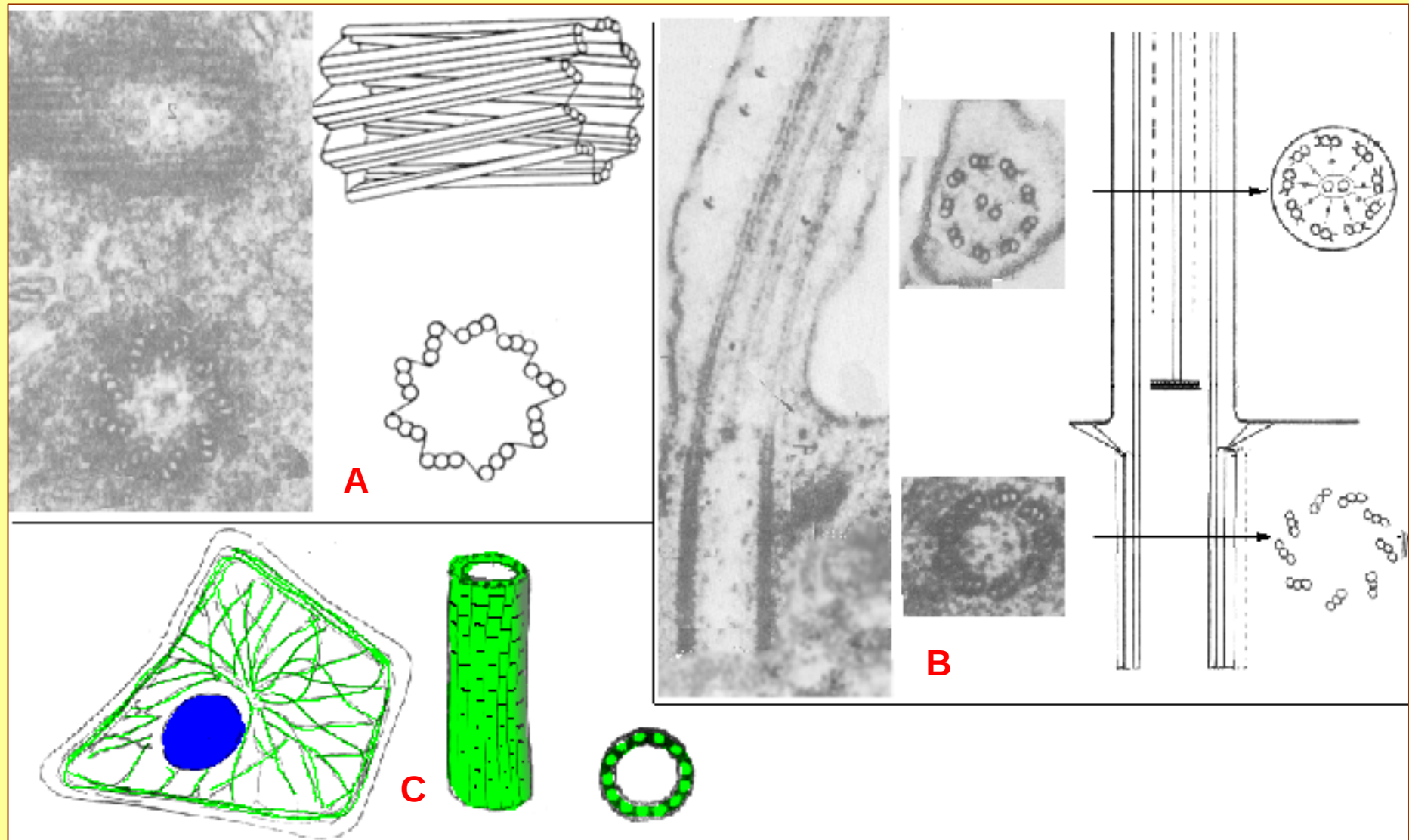
Centríolo



A súa **función** é organizar os microtúbulos. Deles derivan estruturas como cilios e flaxelos e o fuso acromático que facilita a separación das cromátidas na mitose.

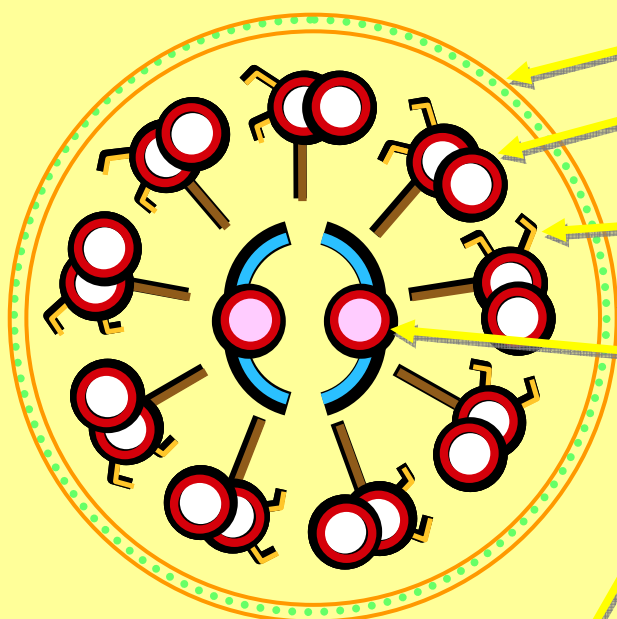
Diplosoma formado por dous centríolos dispostos perpendicularmente entre sí.





Microtúbulos: A) centriolos, B) cilios e C) citoesqueleto

Partes dun flaxelo



Membrana celular

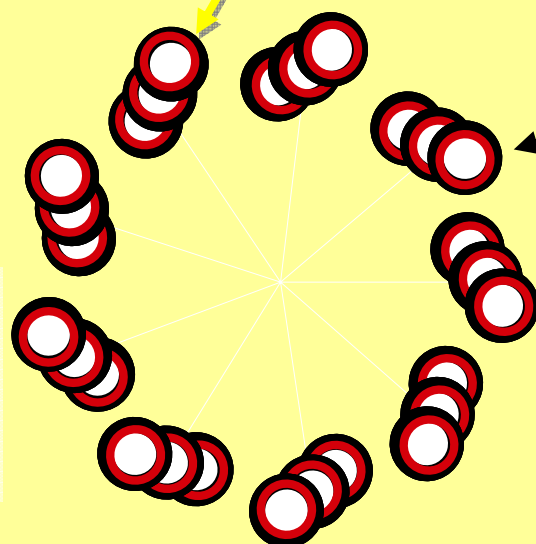
Par fusionado

Brazos proteicos

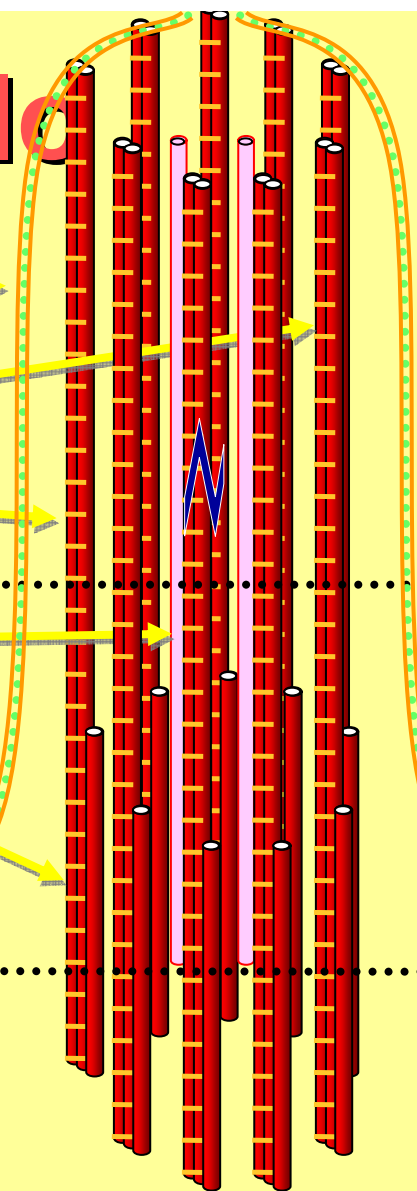
Par central non fusionado

Tripletes de microtúbulos

Corte do
corpo
basal

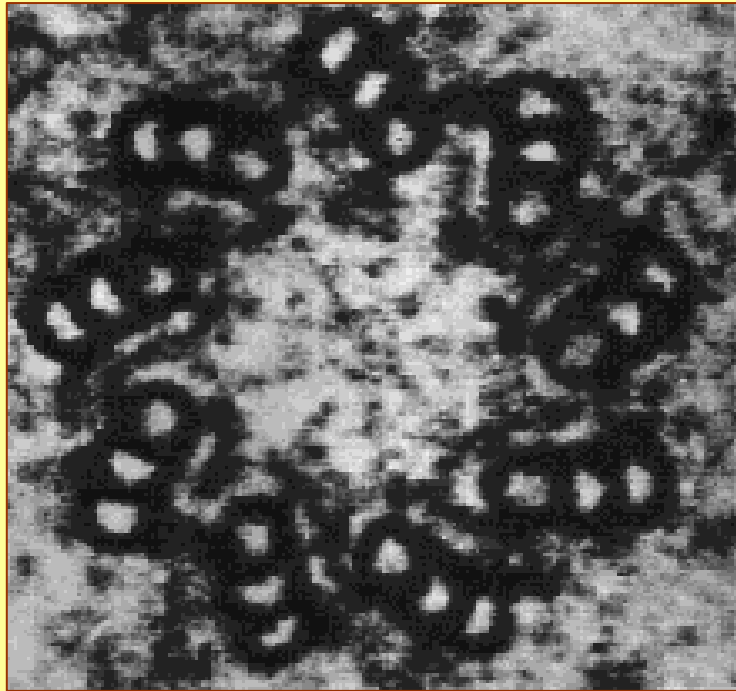


Corpo basal



ESTRUCTURA DE CILIOS E FLAXELOS

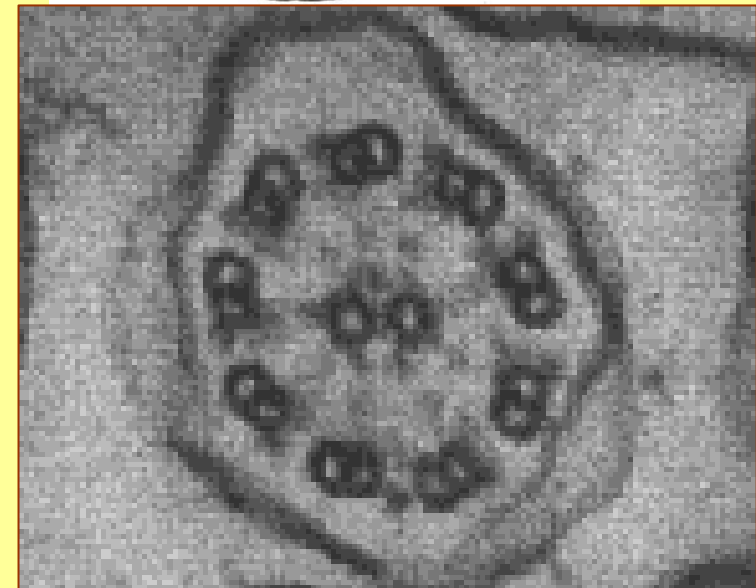
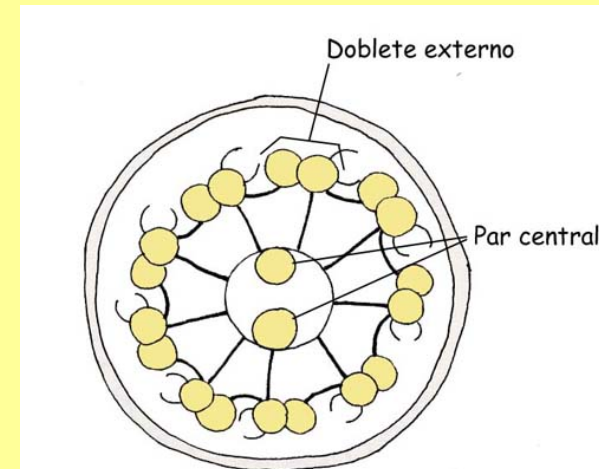
O **corpo basal** composto por **9 tripletes de microtúbulos** é o centro organizador dos microtúbulos e controla o movimento de cílios e flagelos.



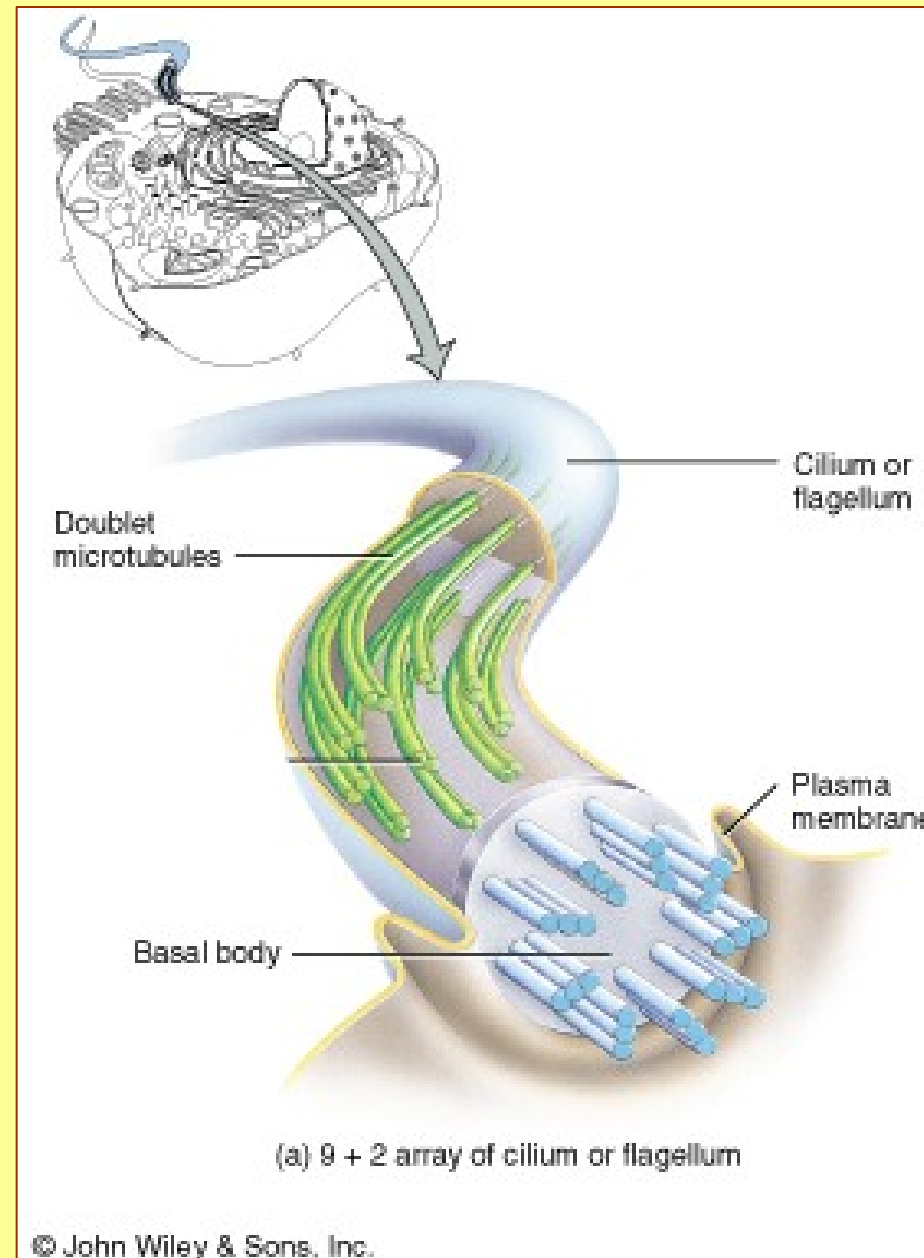
Corte transversal dun centriolo

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense

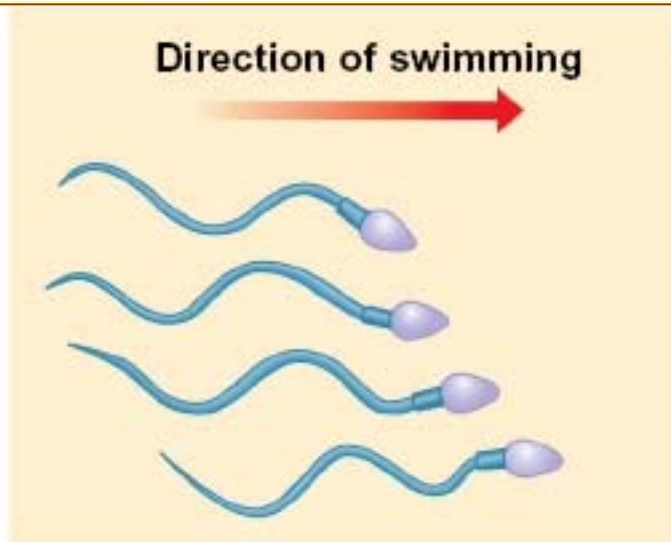
Estructura 9+2 dos
microtúbulos en
cílios e flagelos



Corte transversal dun cilio



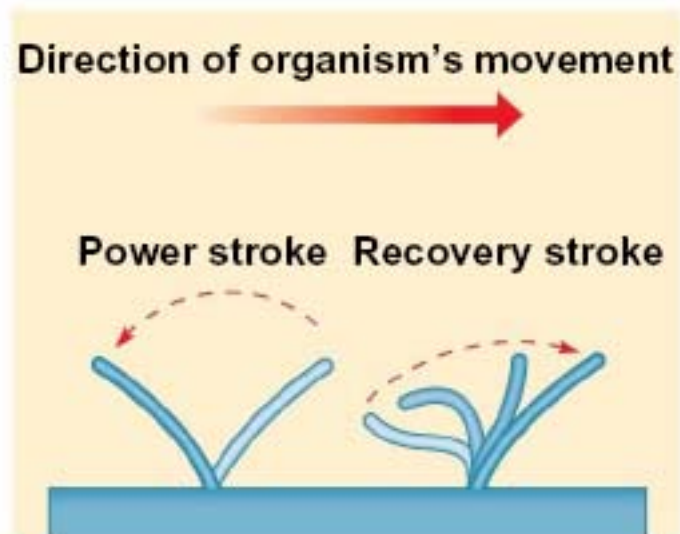
<http://images.google.com/imgres?imgurl=http://www.carampangue.cl/Biocarampangue/1-Citoesqueleto.jpg&imgrefurl=http://www.carampangue.cl/Biocarampangue/Primero-medio.htm&h=565&w=464&sz=43&hl=es&start=15&um=1&tbnid=M6teiIPbpJ1LZM:&tbnh=134&tbnw=110&prev=/images%3Fq%3Dfuncion%2Bdel%2Bcitoesqueleto%26um%3D1%26hl%3Des%26rls%3Dcom.microsoft:es-mx%26sa%3DN>



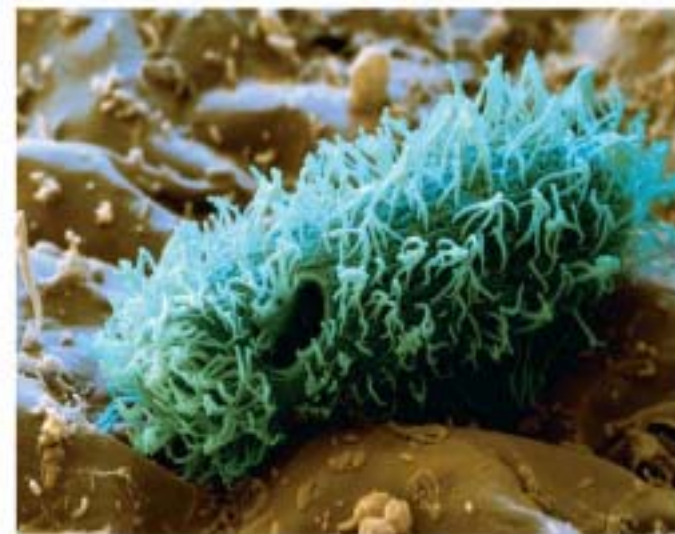
(a) Motion of flagella



5 μm



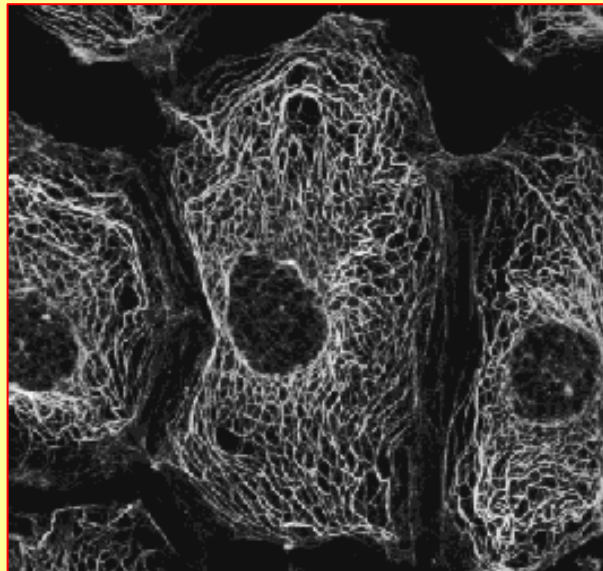
(b) Motion of cilia



15 μm

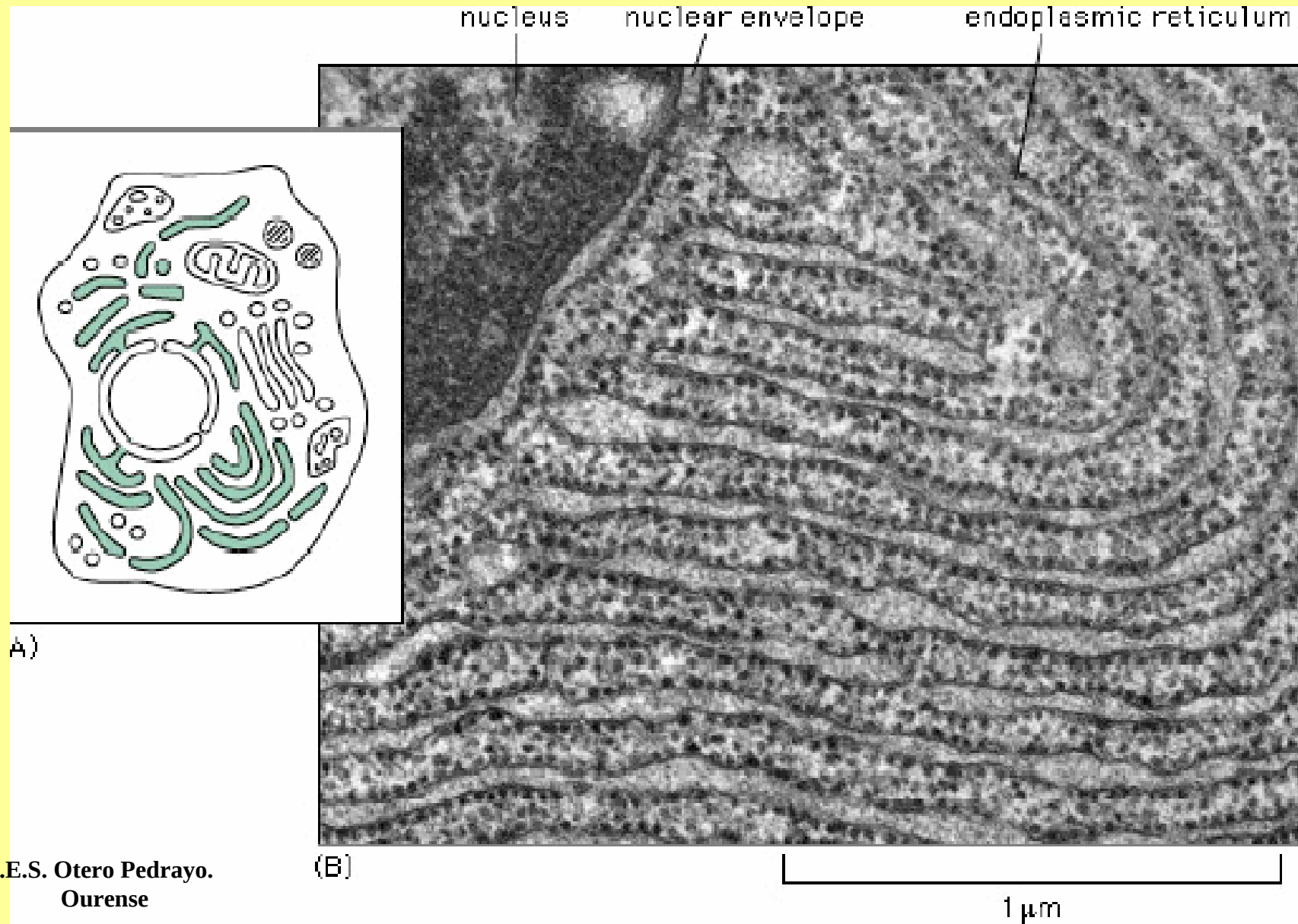
Funcións dos filamentos intermedios:

A súa principal función é de dar sostén estrutural á célula, xa que teñen unha gran resistencia o que é importante para protexer ás células contra as presións e as tensións. Hai filamentos intermedios de moitos tipos: de **queratina** (nas células epiteliales), **filamentos da lámina nuclear** (que reforzan a membrana nuclear), **neurofilamentos** (ubicados nas neuronas), etc.



Filamentos intermedios

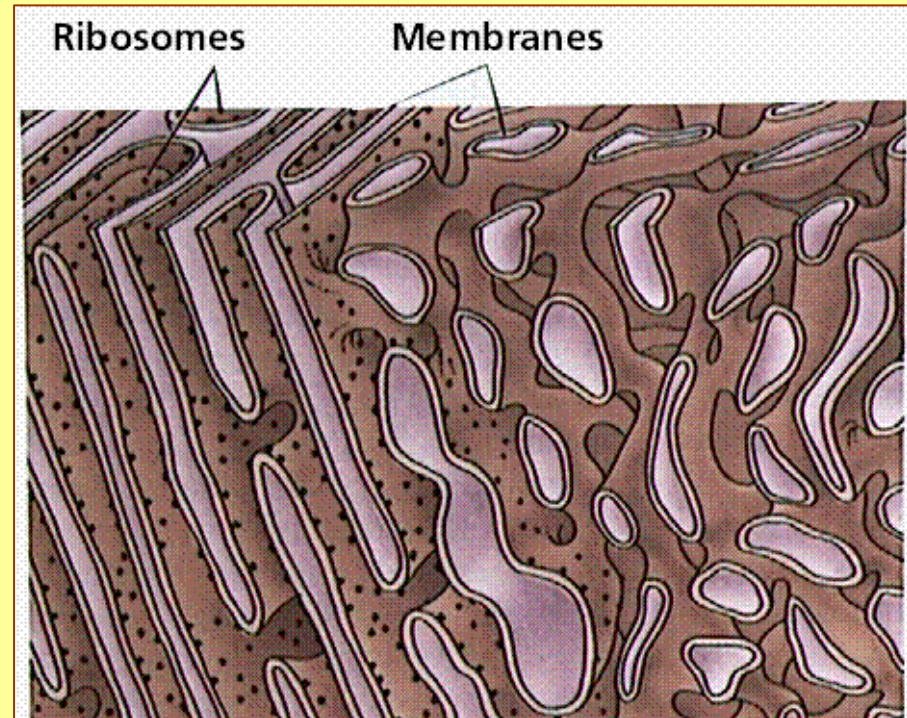
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO



RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO

O **retículo endoplasmático** é um sistema membranoso formado por unha rede de sáculos aplanados ou cisternas, sáculos globosos ou vesículas e túbulos que se estenden por todo o citoplasma e comunican coa membrana nuclear externa. Dentro deses sacos aplanados existe un espacio chamado lúmen que almacena substancias.

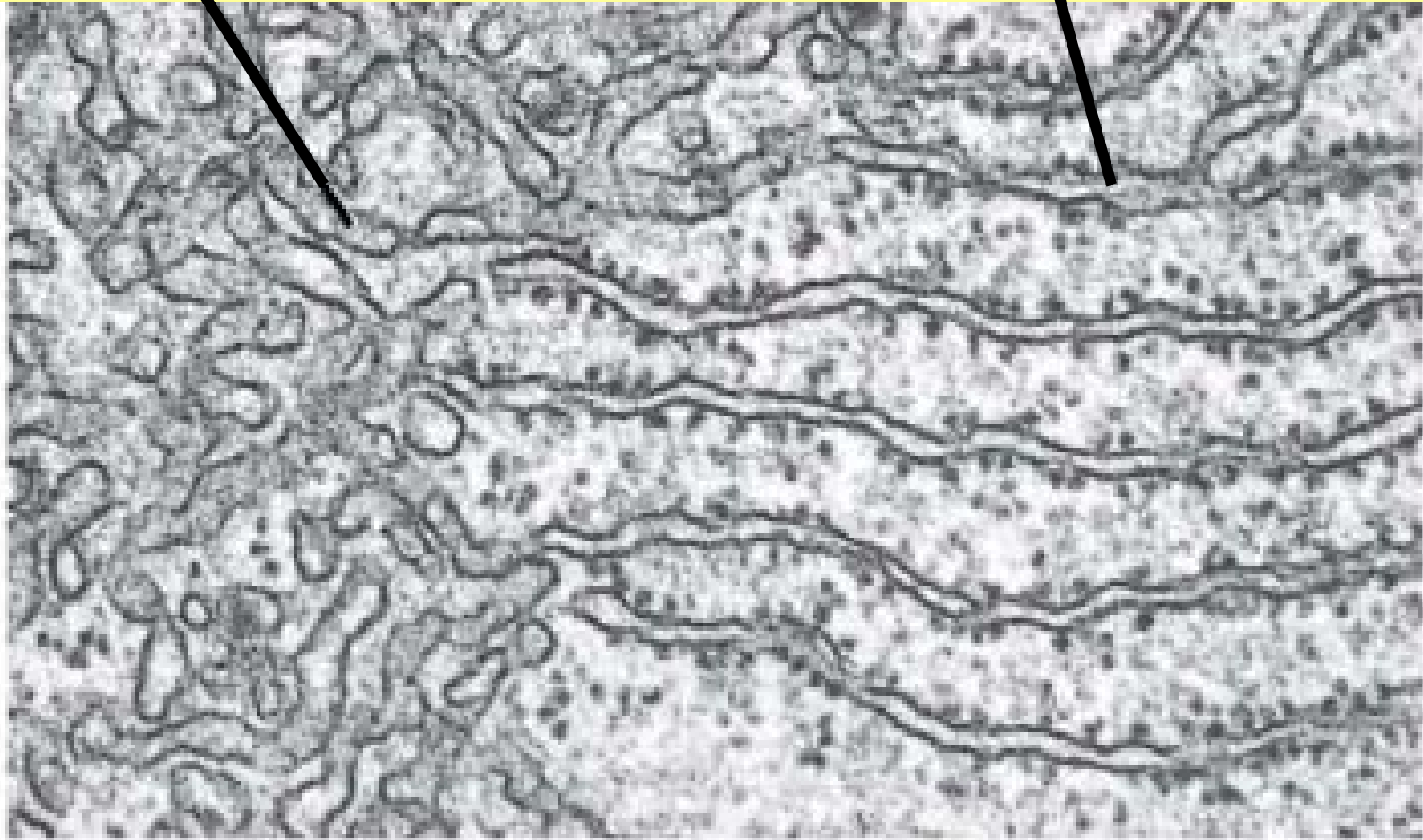
Existen dúas clases de retículo endoplasmático: **R.E. rugoso** (con ribosomas adheridos) e **R.E. liso** (libres de ribosomas asociados).



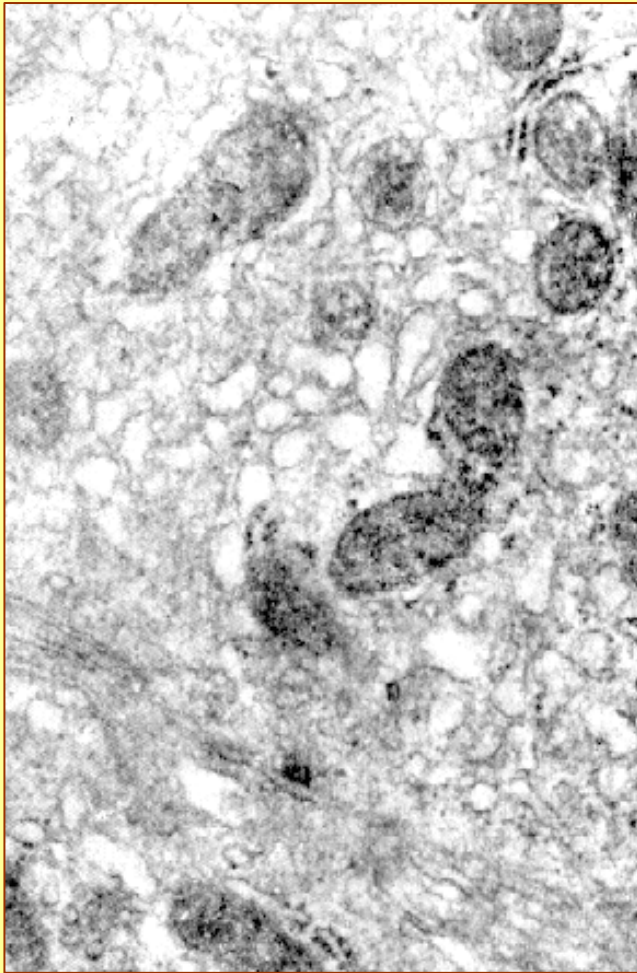
Retículo Endoplasmático. RER (Esquerda) e REL (derecha). Image from Purves et al., Life: The Science of Biology, 4th Edition, by Sinauer Associates (www.sinauer.com) (www.whfreeman.com),

REL

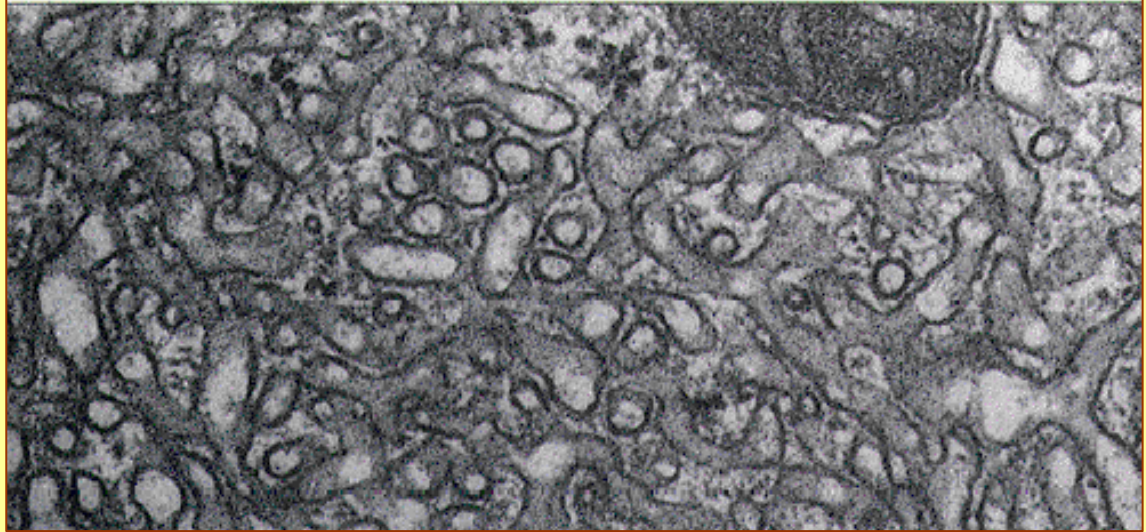
RER



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



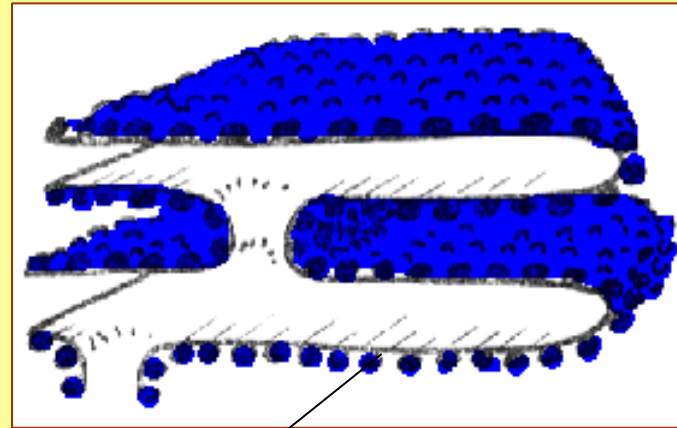
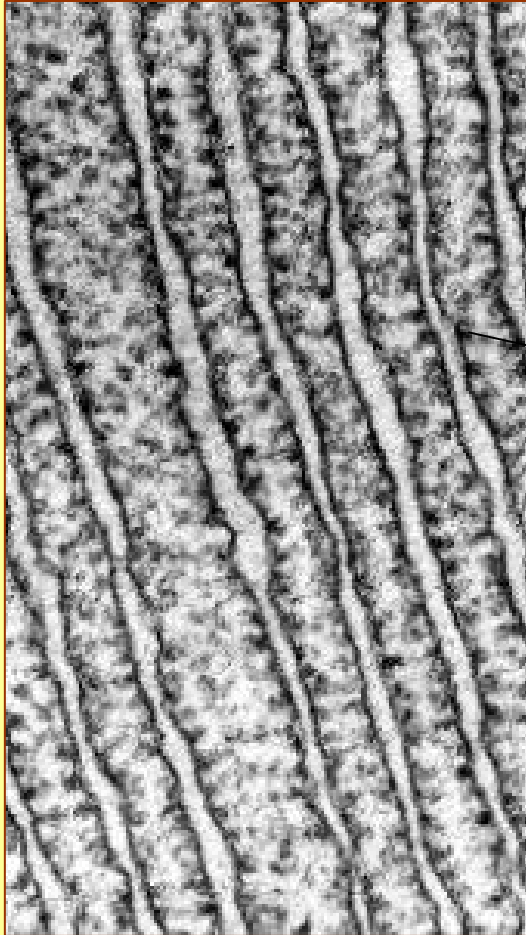
Retículo endoplásmico liso



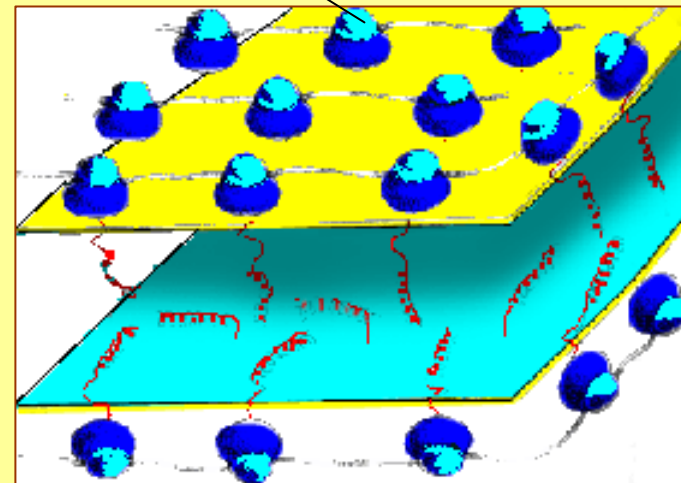
Funcións:

- Síntese de lípidos.
- Detoxificación.
- Liberación de Ca indispensable na contracción muscular.

Retículo endoplasmico liso (REL)

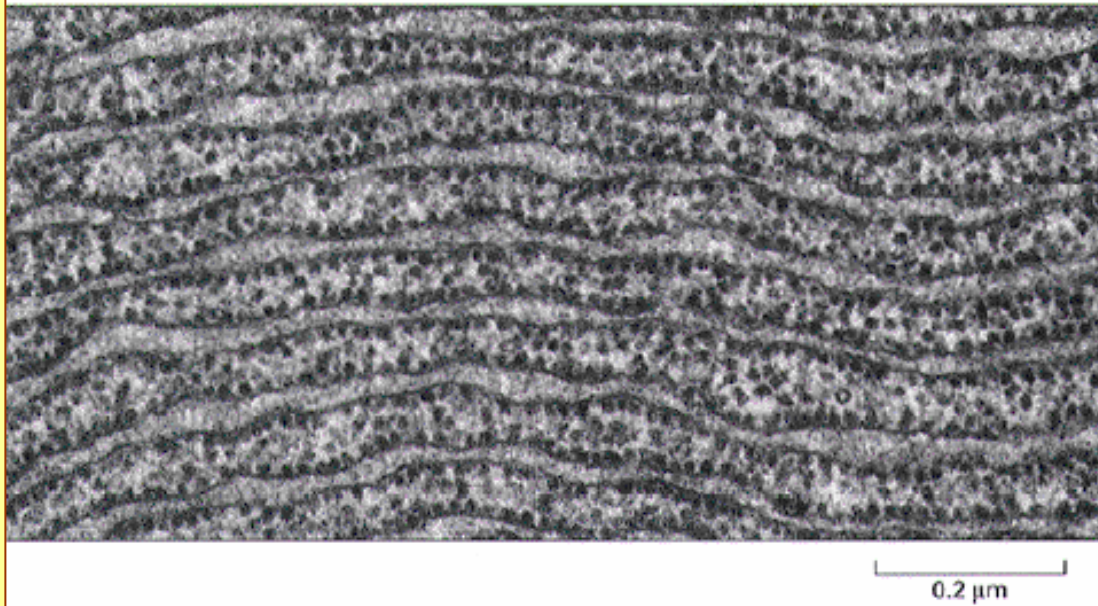


Ribosomas



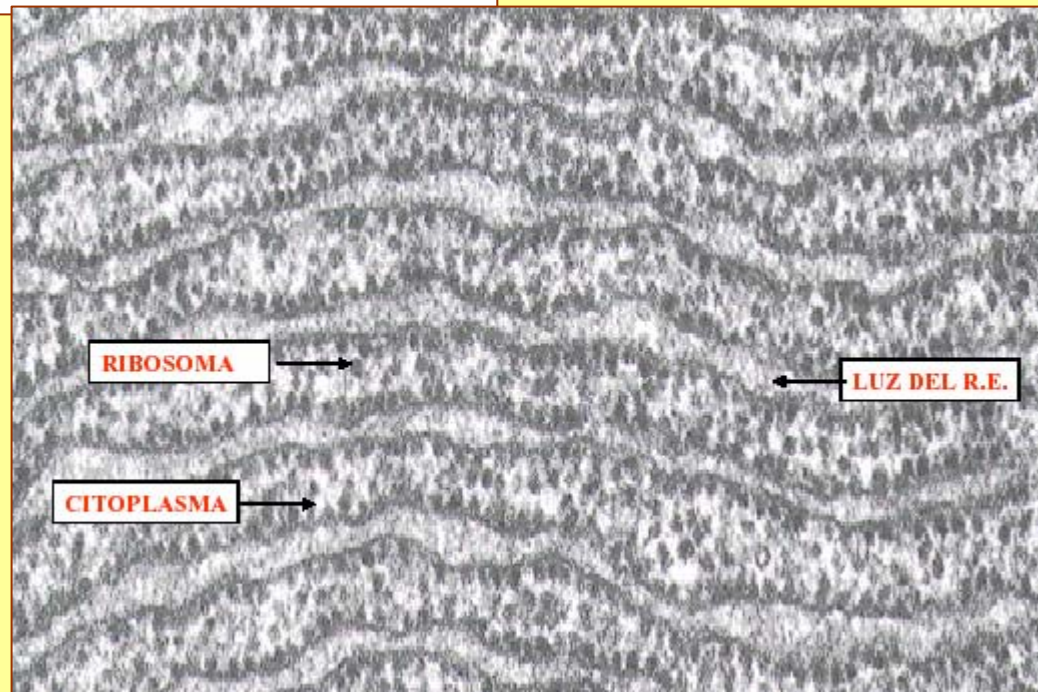
RER

Retículo endoplásmico rugoso

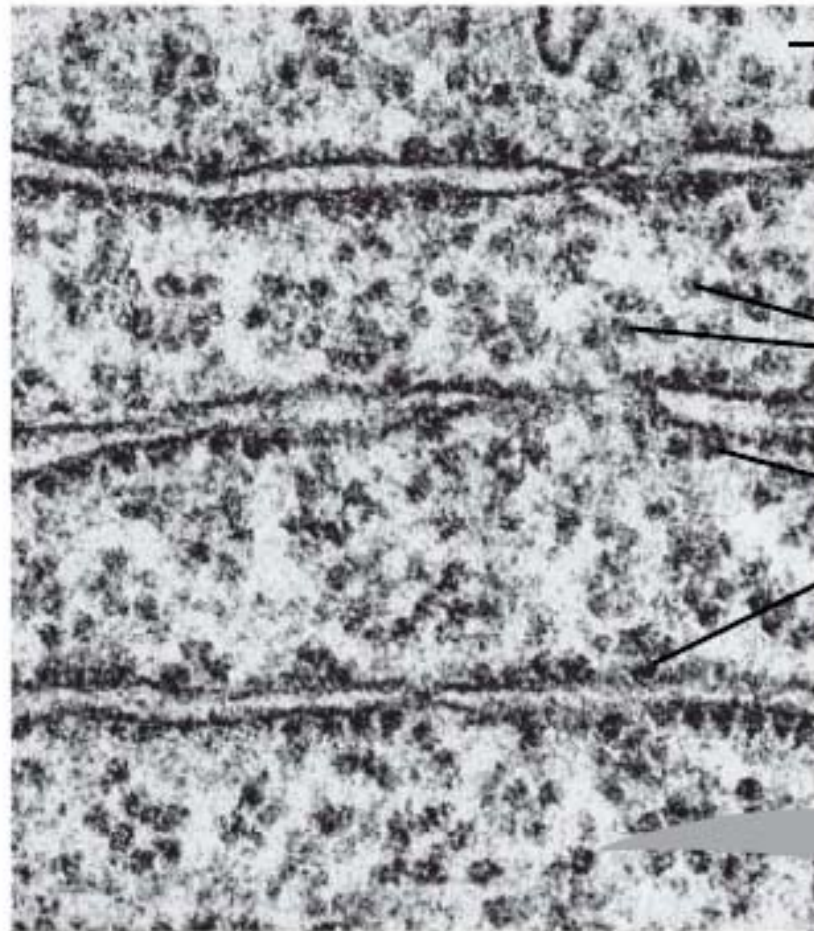


Funcións:

- Síntese e almacenamento de proteínas.
- Glícossilación das proteínas (glicoproteínas).



RIBOSOMAS



0.5 μm

TEM showing ER and ribosomes

Cytosol

Endoplasmic reticulum (ER)

Free ribosomes

Bound ribosomes

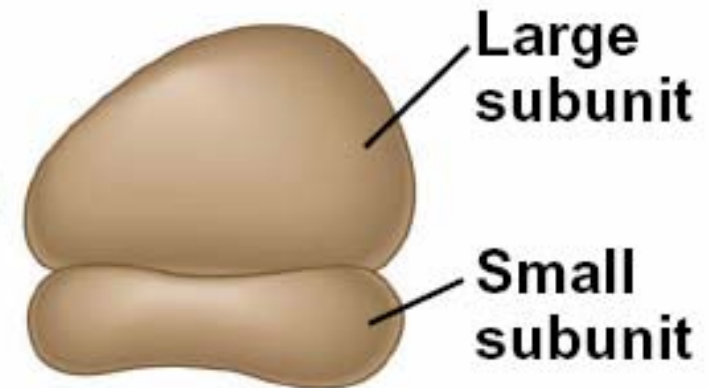
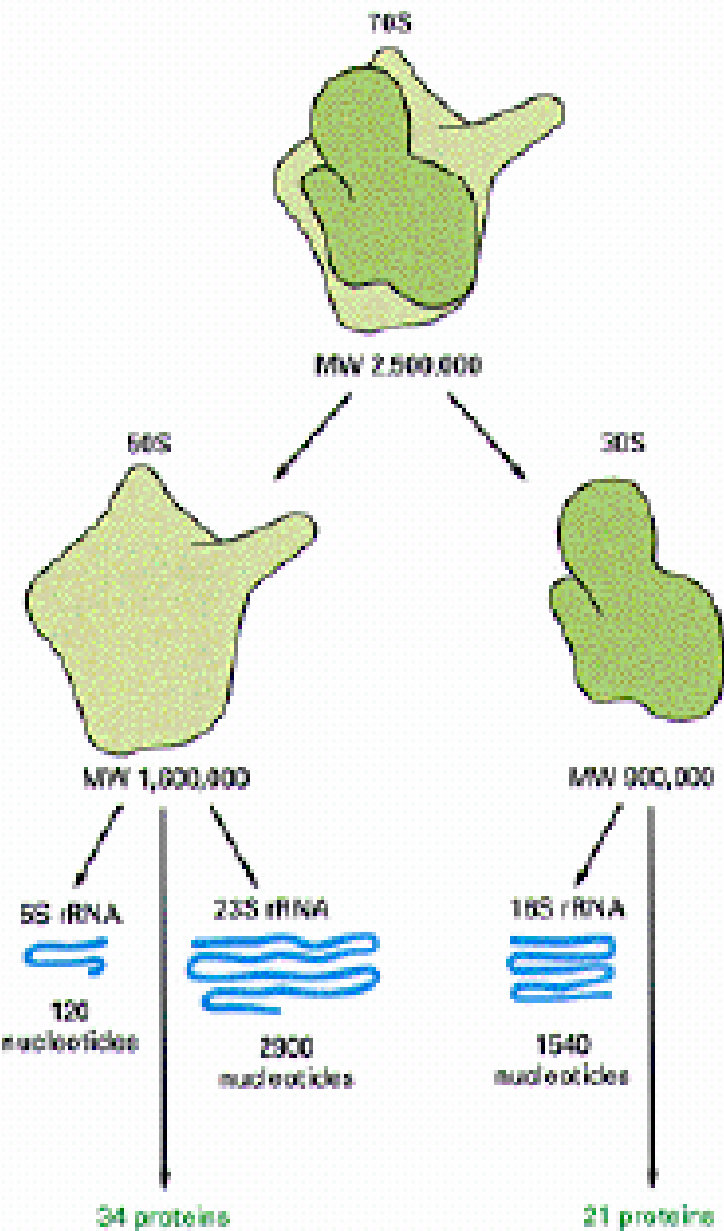
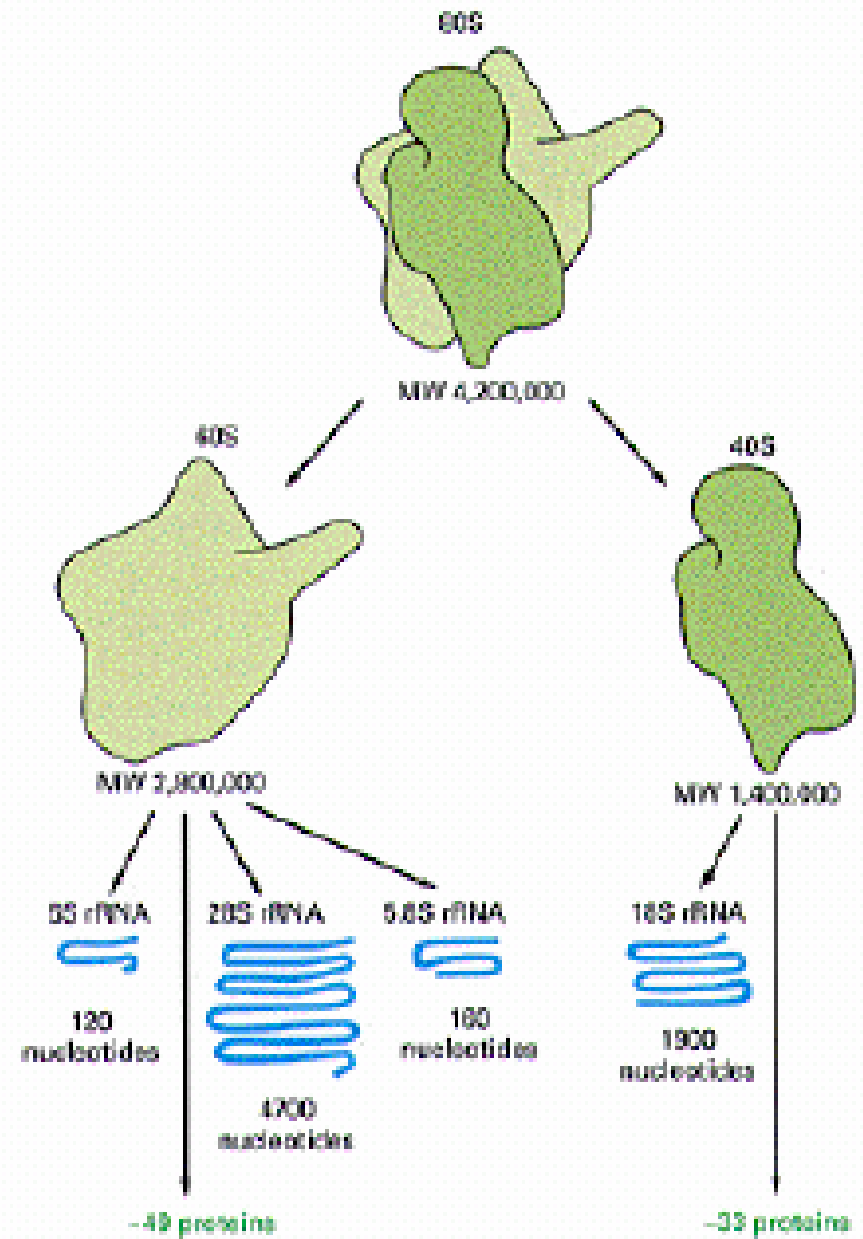


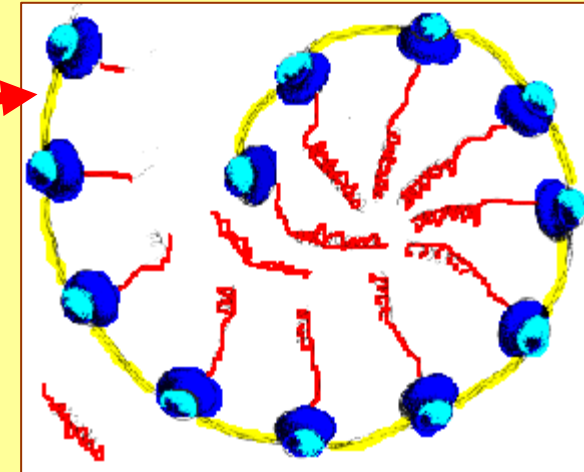
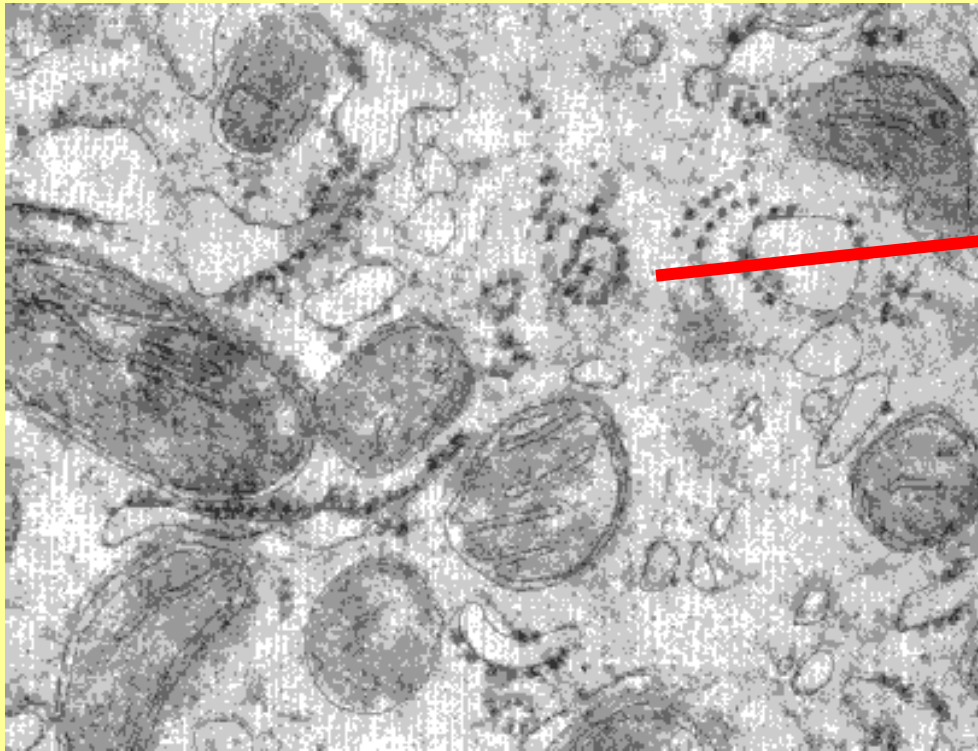
Diagram of a ribosome



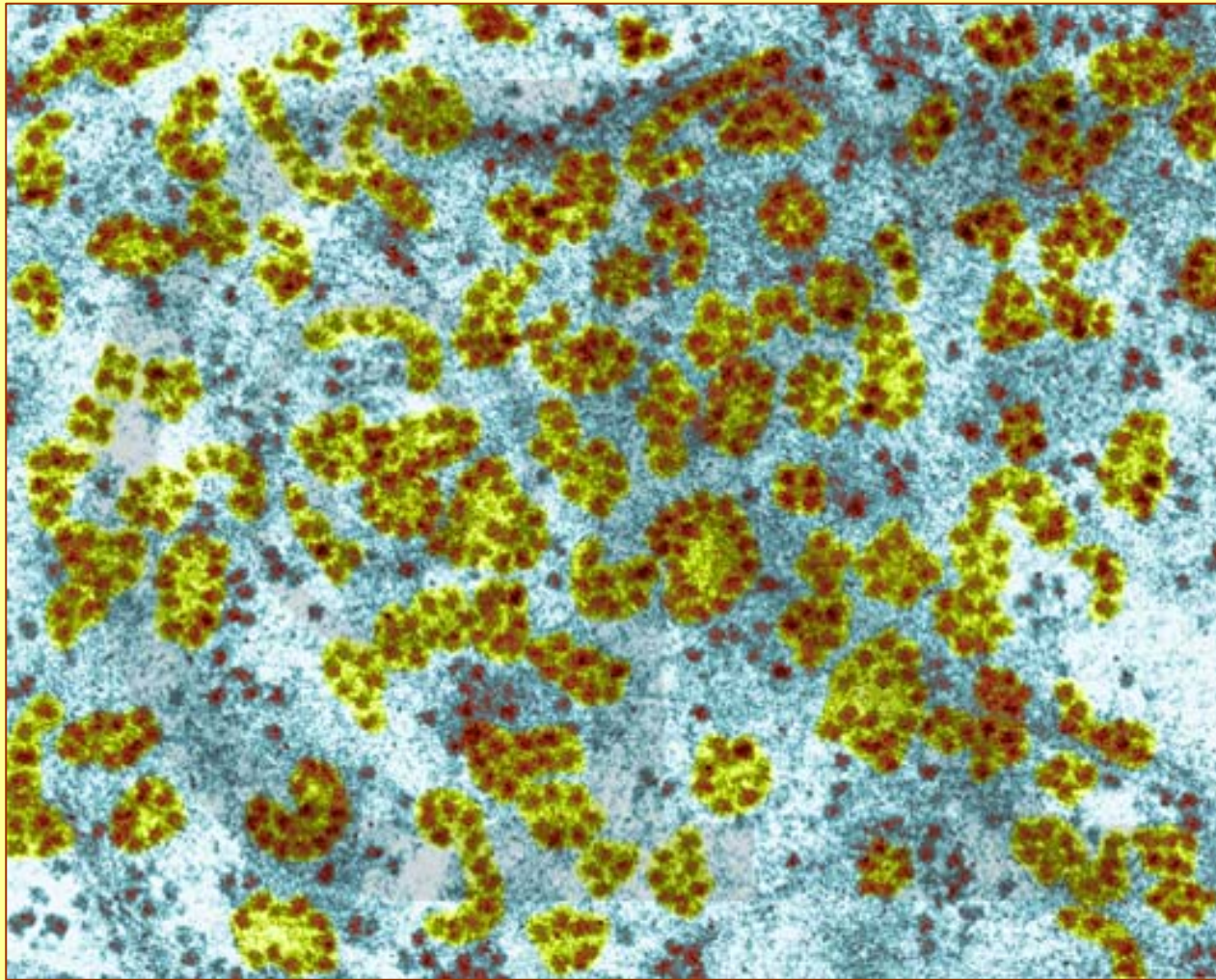
PROKARYOTIC RIBOSOME



EUCARYOTIC RIBOSOME



POLISOMAS OU POLIRRIBOSOMAS



Ribosomas e Polirribosomas – Célula do fígado (MET x173,400).
www.DennisKunkel.com.

EL PAÍS, jueves 8 de octubre de 2009

Nobel de Química para el hallazgo de las factorías de proteínas en las células

M. R. E., Madrid

Tres científicos que han conseguido desentrañar una etapa clave del ciclo de la vida —cómo se producen las proteínas en las células a partir de los genes— han obtenido el premio Nobel de Química, anunció ayer la Academia de Ciencias sueca. Este descubrimiento de bioquímica básica presenta un beneficio secundario importante: ha permitido descubrir cómo actúan los antibióticos en las células de las bacterias y da armas para luchar contra la preocupante resis-

cia bacteriana a estos fármacos, que va en aumento.

Venkatraman Ramakrishnan (Universidad de Cambridge, Reino Unido), Thomas A. Steitz (Universidad de Yale, EE UU) y Ada E. Yonath (Instituto Weizmann, Israel) consiguieron, a través de la cristalografía de rayos X, conocer en tres dimensiones la estructura de centenares de miles de átomos que forman el ribosoma, la factoría molecular que en la célula produce las proteínas seleccionando aminoácidos uno por uno según las instrucciones que recibe del ARN-mensajero

(la copia del gen, que sale del núcleo para evitar que haya peligro para el ADN). A partir de la estructura pudieron llegar a saber como funciona este traductor del código genético y vieron que muchos antibióticos atacan específicamente el ribosoma de las bacterias, lo que las mata.

“Desde que Francis Crick planteó en 1956 el problema fundamental biológico de cómo se pasa del ADN al ARN y del ARN a las proteínas, han transcurrido más de 50 años”, resaltó Gunnar Öquist, secretario de la academia y vicepresidente del comi-

té Nobel. “Lo que han hecho los premiados es resolver la última pieza del rompecabezas, cuando muchos pensaban que resultaría imposible resolver la estructura del ribosoma mediante la cristalografía”, añadió. Curiosamente, es básicamente la misma técnica, aunque tecnológicamente mucho más avanzada, que permitió a Watson y Crick resolver la estructura de ADN en aquellos años.

Ramakrishnan, nacido en la India en 1952; Steitz, nacido en Estados Unidos en 1940 y Ada Yonath, nacida en 1939 en Is-

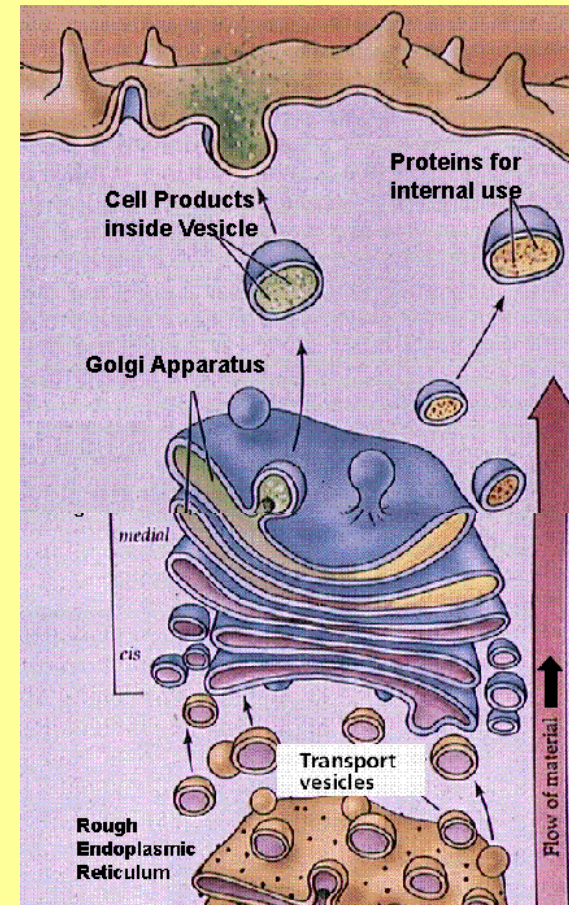
rael, comparten los 975.000 euros del premio a partes iguales y han colaborado en proyectos europeos. Yonath fue la primera que atacó el problema en los años setenta, pero hasta 1998 no publicó Steitz el primer mapa, incompleto, del ribosoma. En 2000, los tres investigadores llegaron juntos a la meta.

Llamada desde Estocolmo por teléfono, Yonath comentó ayer desde Israel que cuando empezó su trabajo en este tema sabía que era muy importante en el ciclo vital pero no estaba segura de lograr su objetivo. “Al principio no pensé en que resultaría importante para los antibióticos, que es un aspecto práctico de nuestra investigación, pero ahora, gracias a ella, conocemos mucho mejor cómo funcionan”, añadió.

APARATO DE GOLGI

O aparello de Golgi está formado por un conxunto de sacos aplanados ou cisternas (dictiosoma) acompañados de vesículas de secreción. Sitúase próximo ó núcleo e nas células animais rodeando ó centríolo.

As cisternas posúen unha cara cis e outra trans, con orientacións diferentes. A cara cis oriéntase cara ó RER e a trans cara á membrana citoplasmática. As conexións entre cisternas realízanse por vesículas de transición.



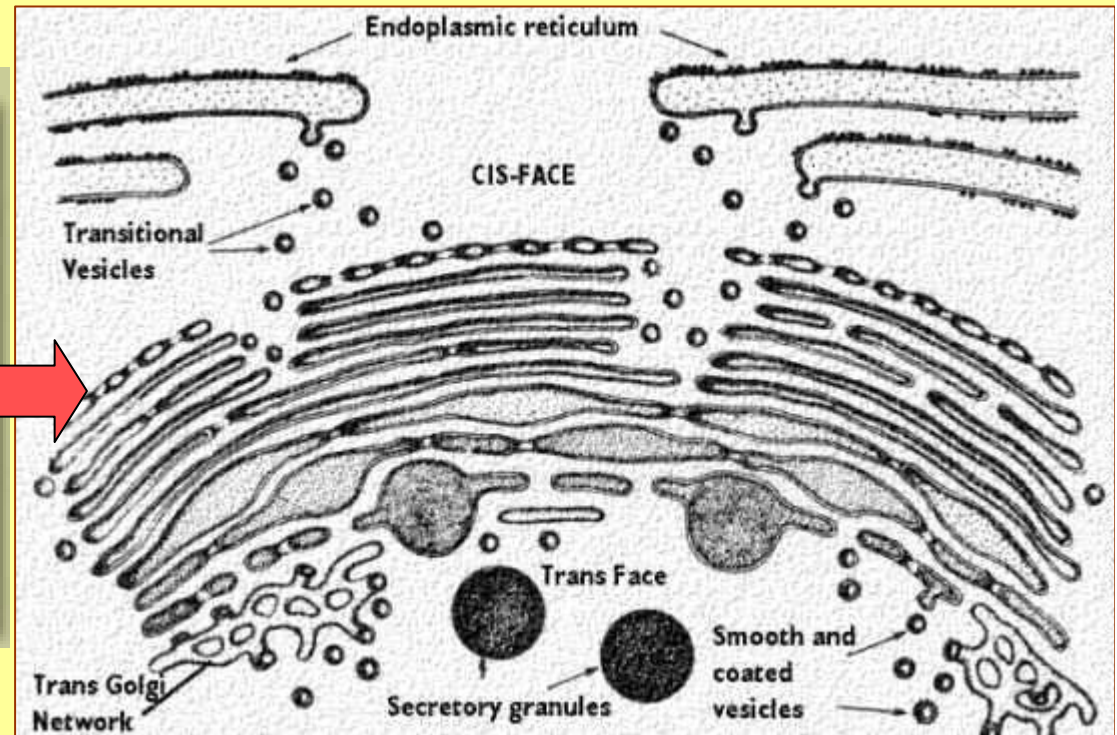
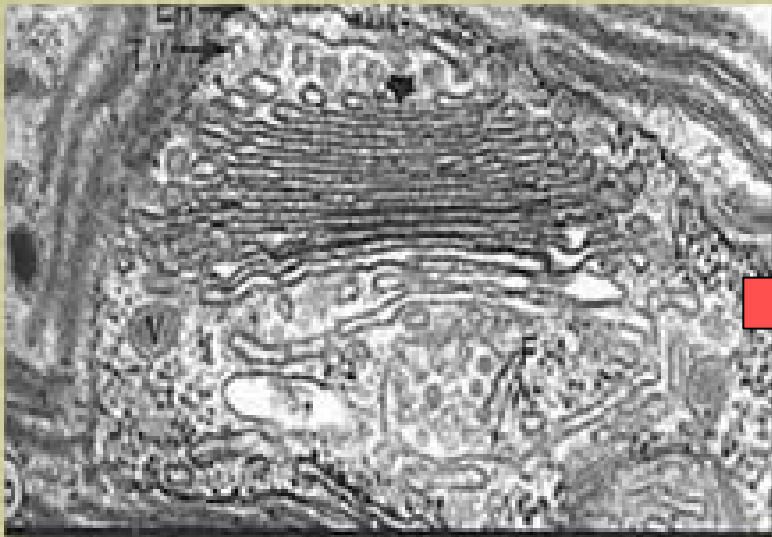
Transporte de vesículas na célula. Images from Purves et al., *Life: The Science of Biology*, 4th Edition, by Sinauer Associates (www.sinauer.com) and WH Freeman (www.whfreeman.com).

As **funcións** do Ap. De Golgi son diversas:

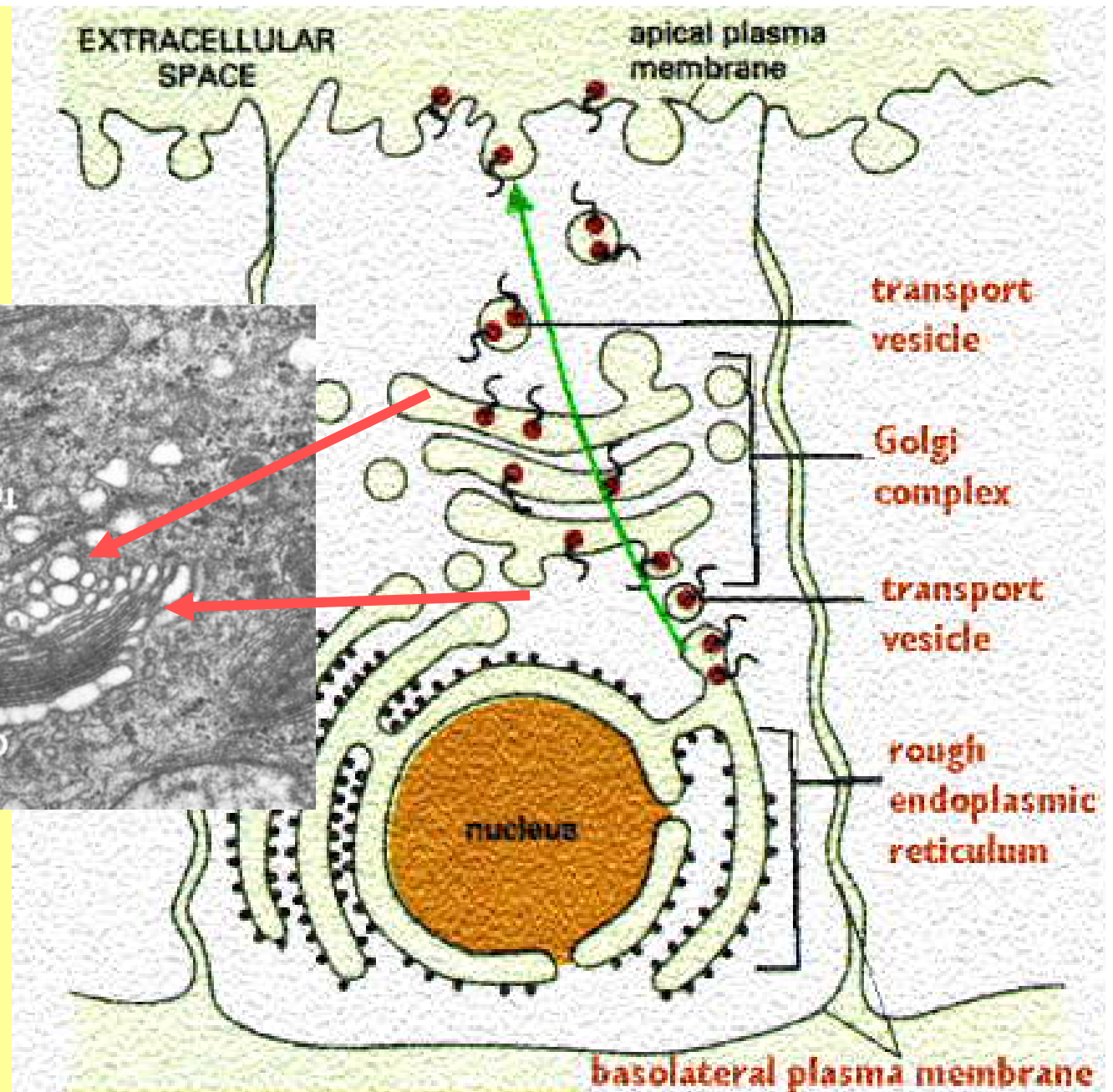
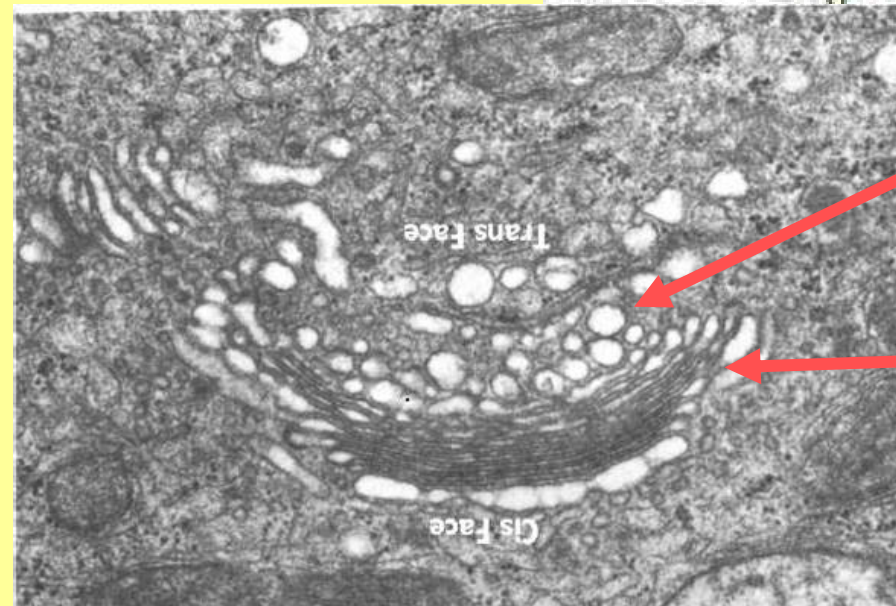
- Desempeña un papel organizador dentro da célula, participa no transporte, maduración, clasificación e distribución de proteínas
- Realízanse glicosilacións.
- Sintetiza mucopolisacáridos da matriz extracelular de células animais e substancias como pectina, celulosa e hemicelulosa que forman a parede das vexetais.



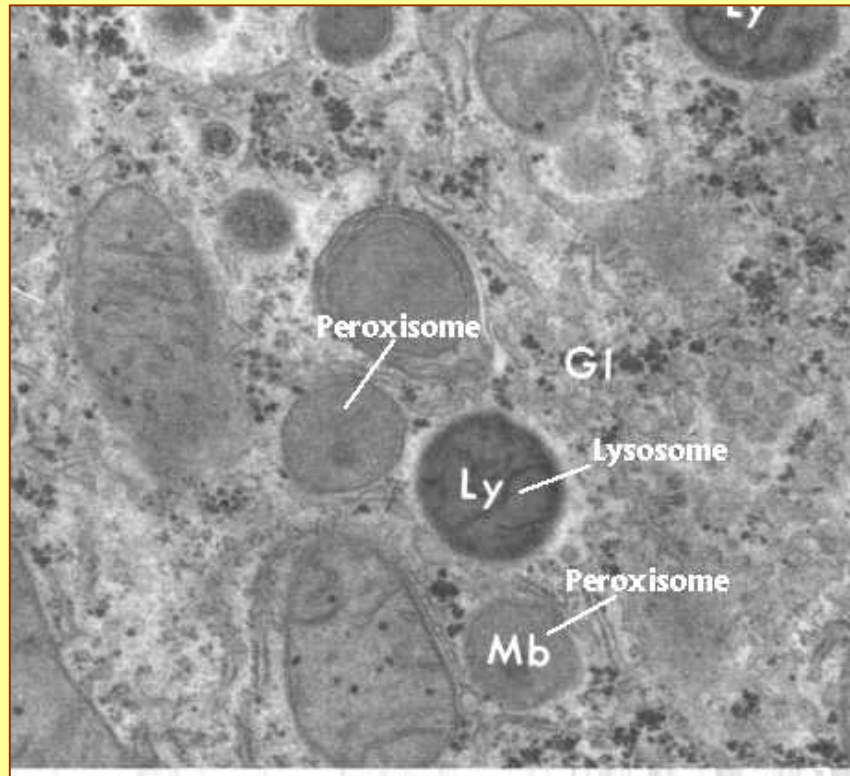
Aparato de Golgi (in a plant parenchyma cell from *Sauromatum guttatum*) (MET x145,700). Note the numerous vesicles near the Golgi. This image is copyright Dennis Kunkel at www.DennisKunkel.com.



Micrografía electrónica
do Aparello de Golgi



LISOSOMAS E PEROXISOMAS

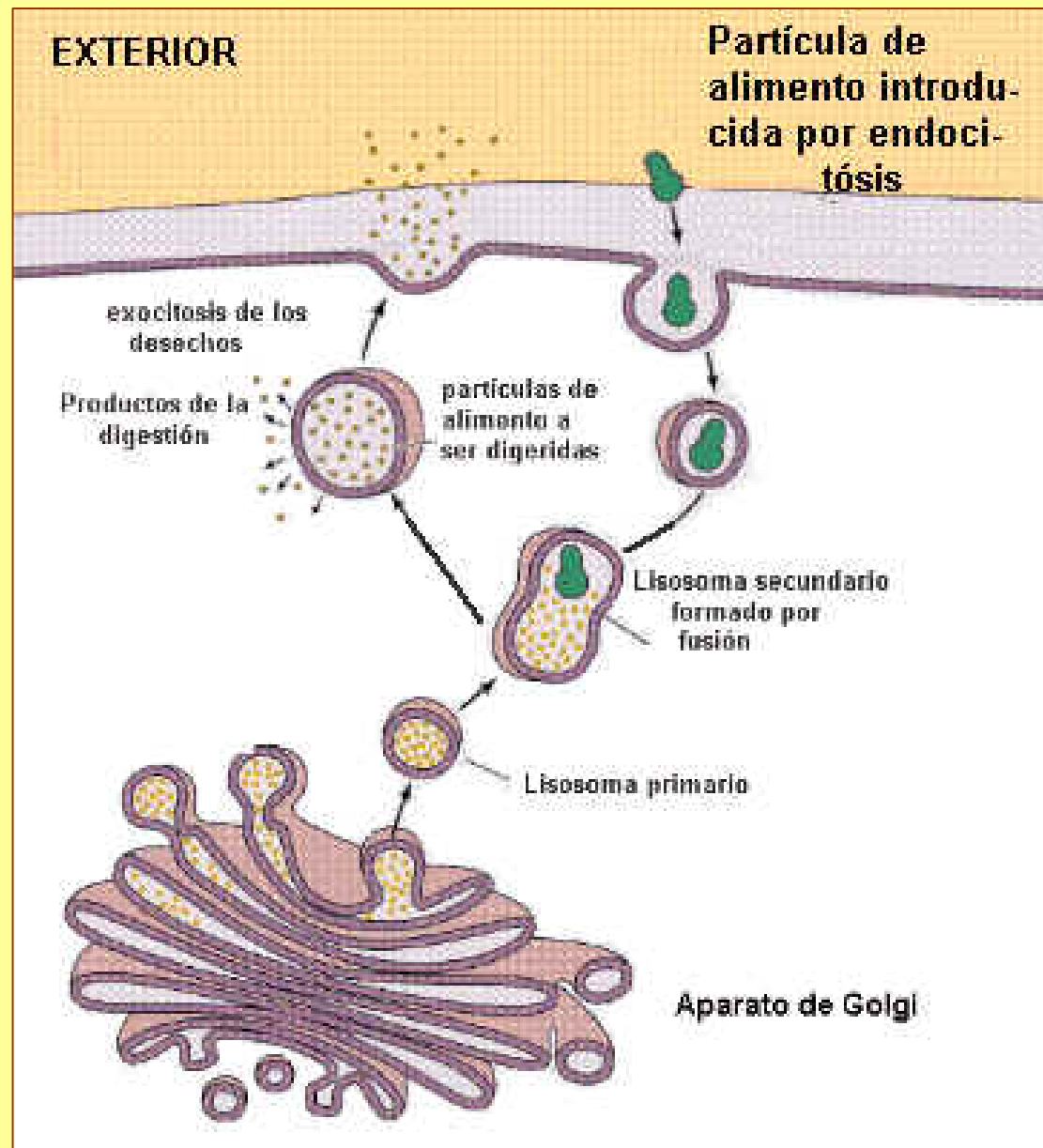


Os **lisosomas** son vesículas procedentes do Ap. De Golgi que conteñen encimas dixestivas (hidrolasas ácidas).

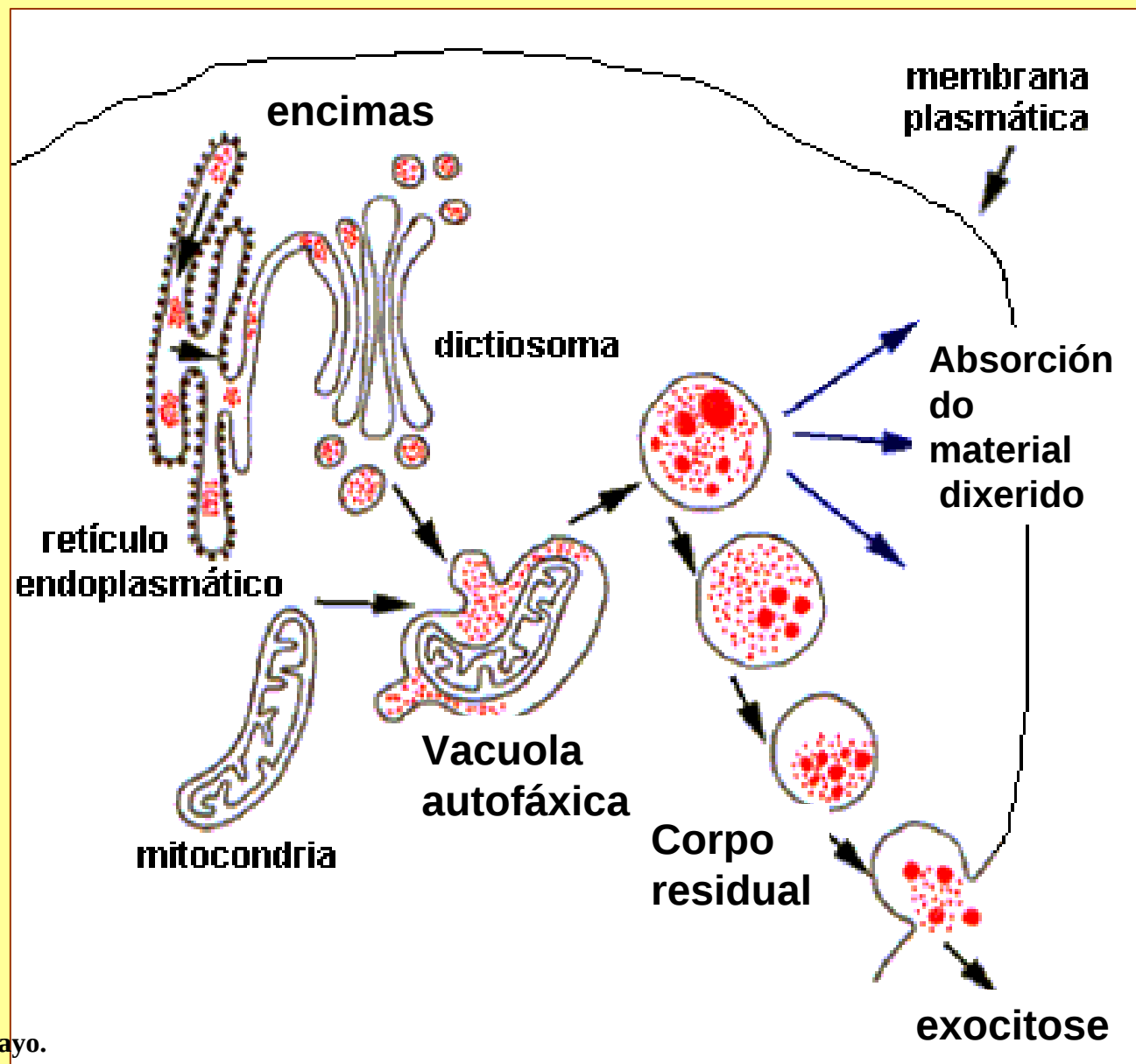
Teñen unha **estrutura** moi sinxelas, baseada fundamentalmente nunha membrana plasmática que almacena no seu interior as encimas. A cara interior da membrana está moi glicosilada para impedir o ataque das propias encimas do seu contido interno.

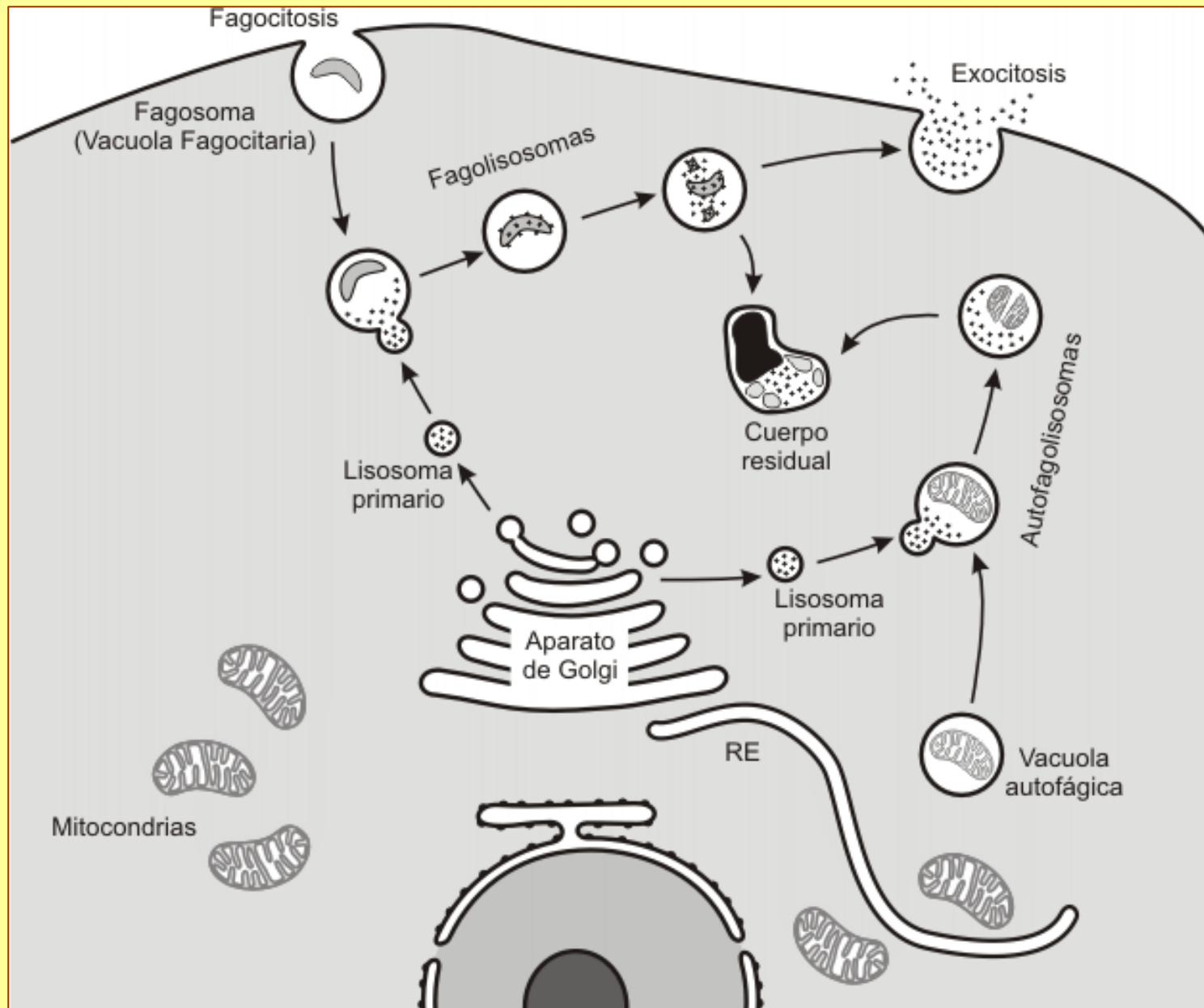
Función: consiste en realizar a dixestión da materia orgánica. Necesitan un pH entre 3-6 necesitan introducir protóns no seu interior gastando ATP (Bomba de protóns).

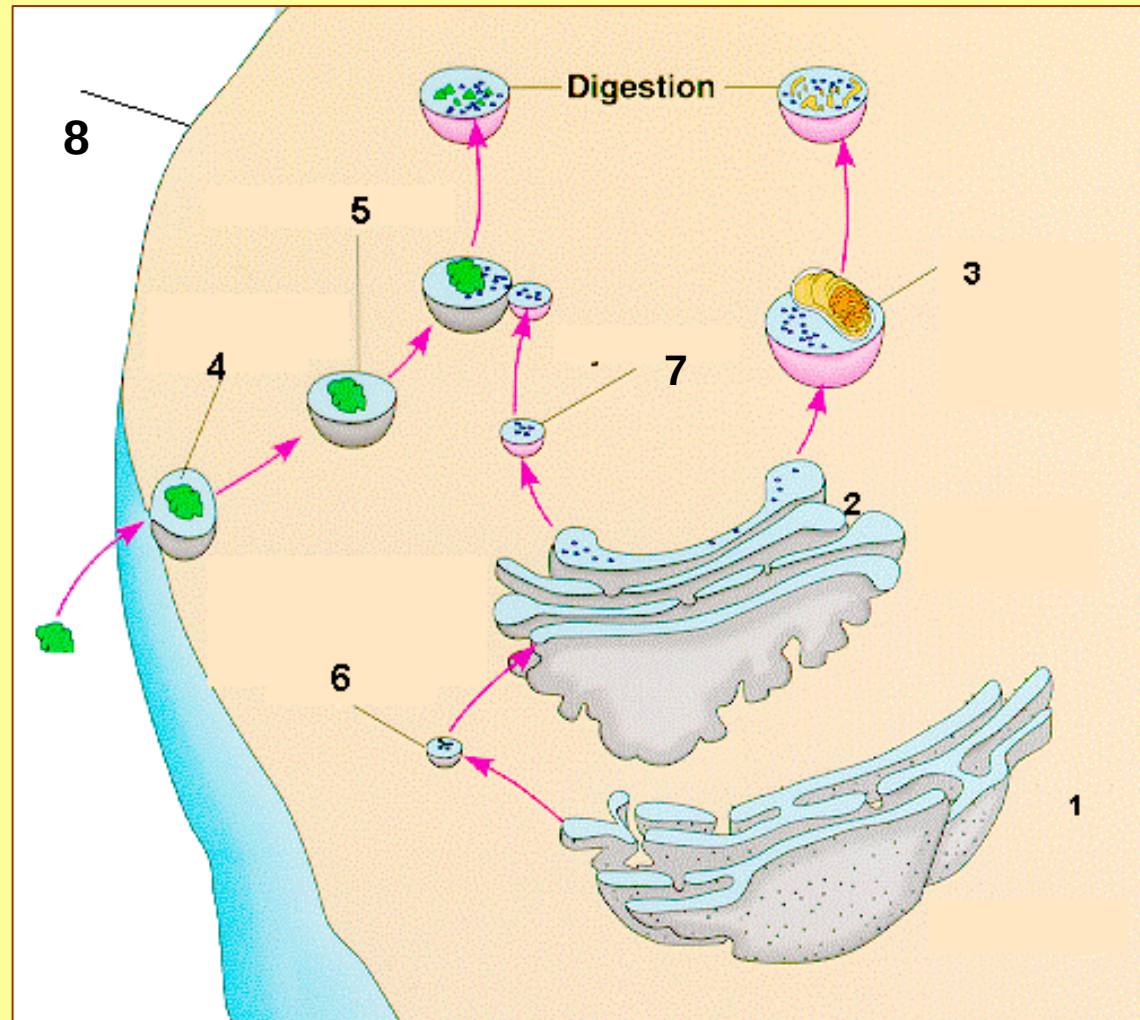
Heterofaxia



Autofaxia





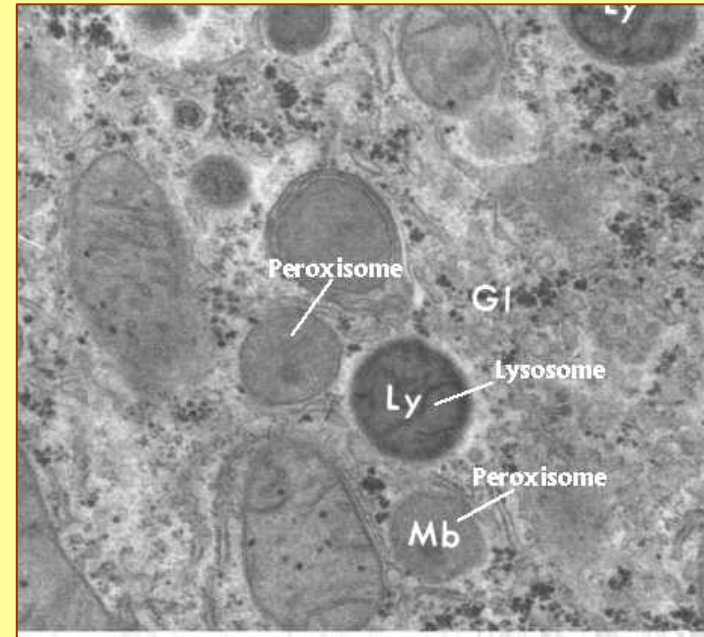


1.RER; 2. Complejo de Golgi; 3. Vacuola autofágica; 4. Fagosoma 5. Vacuola digestiva; 6. Vesícula de transición; 7.Lisosoma; 8. Membrana plasmática

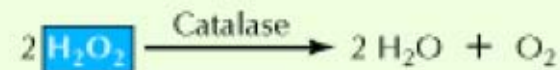
PEROXISOMAS

Os **peroxisomas** son orgánulos similares ós lisosomas, pero en vez de hidrolasas conteñen encimas oxidasas como a peroxidasa e a catalasa.

Función: participa en reaccións metabólicas de oxidación; sen embargo, nos peroxisomas a enerxía resultante pérdese en forma de calor e non en ATP.



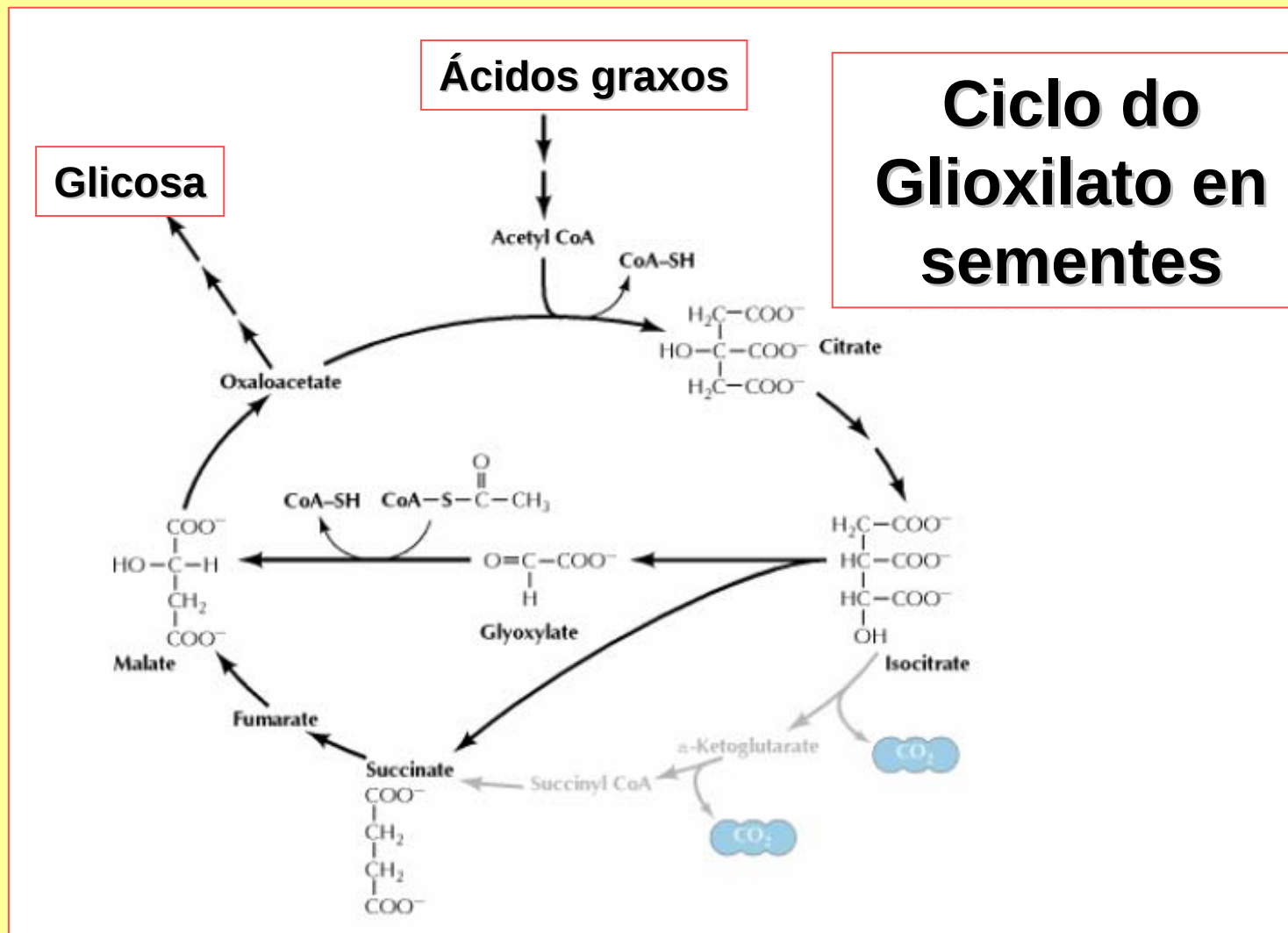
Oxidación de ácidos graxos

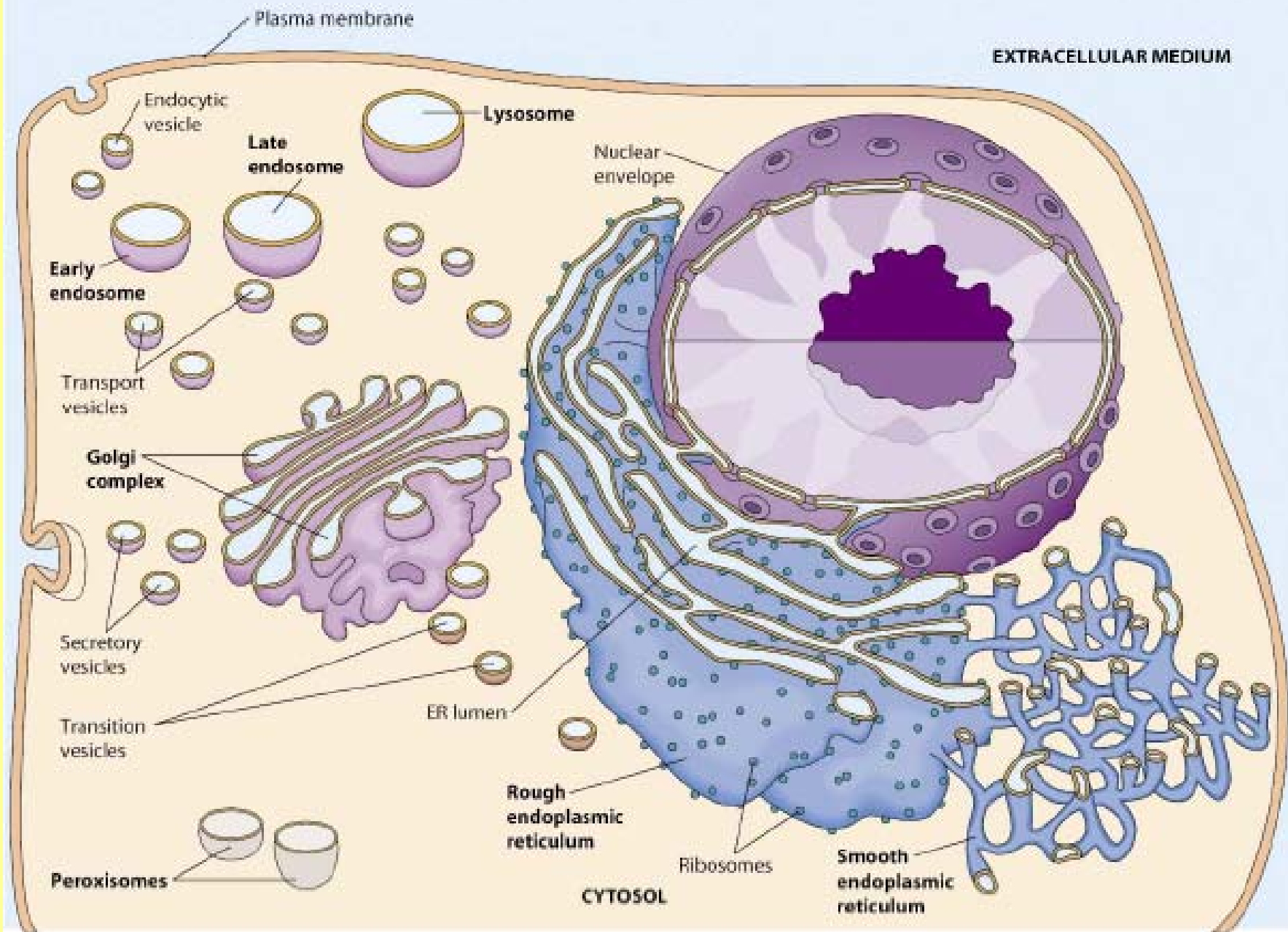


or

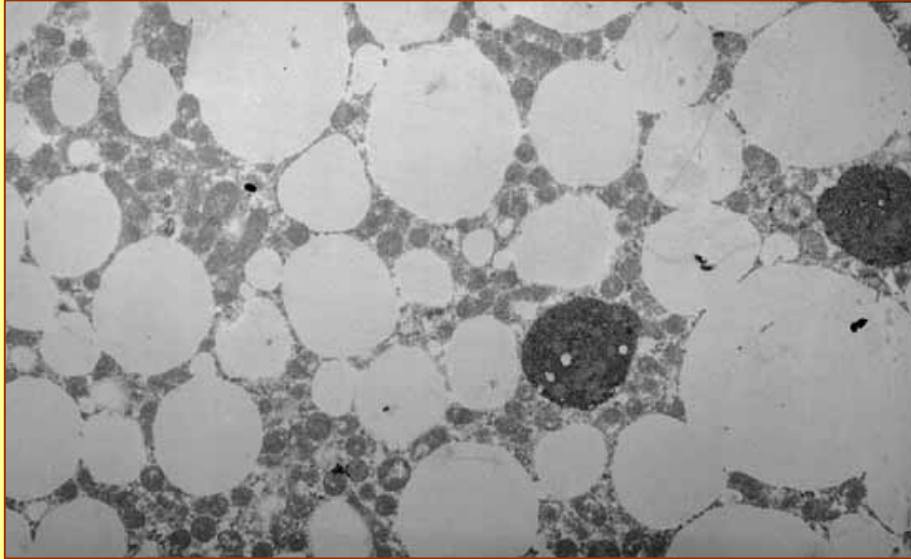


Os **glioxisomas** son unha clase de peroxisomas que só existen en células vexetais. Posúen encimas do ciclo do glioxilato que é unha variante do ciclo de Krebs das mitocondrias que permite sintetizar glícidos a partir de graxas. É indispensable en sementes en xerminación.



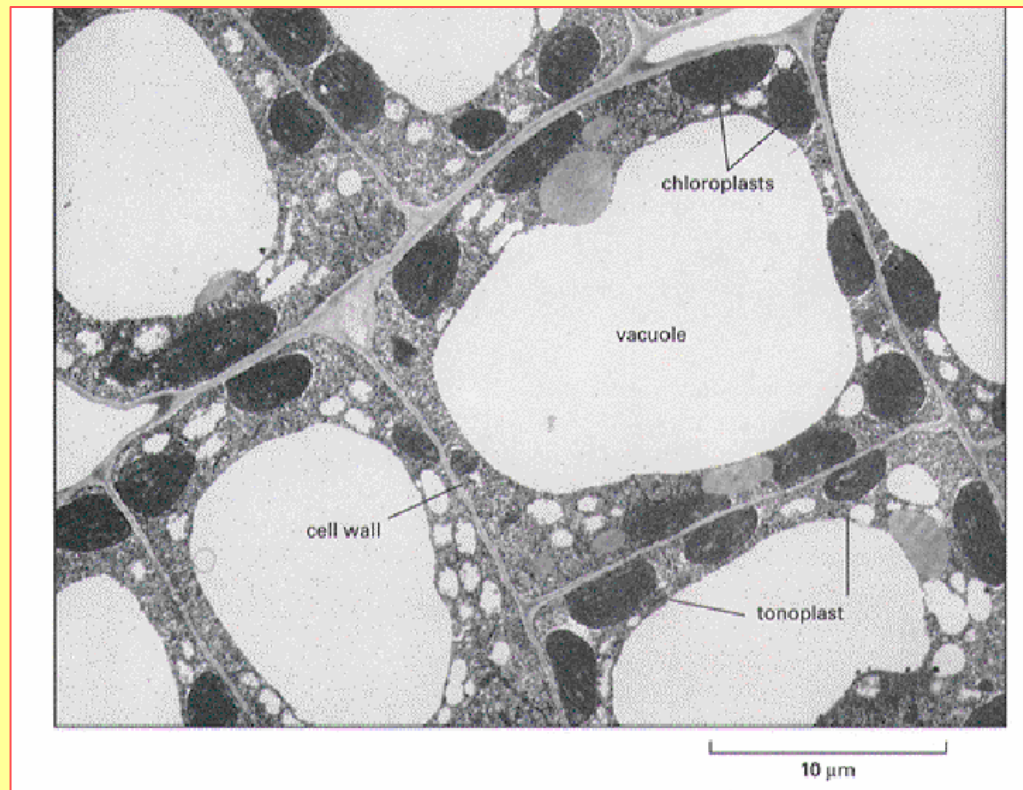


vacúolas



As **vacúolas** son vesículas **constituídas** por unha membrana e no interior existe fundamentalmente auga.

Fórmanse a partir do retículo endoplasmático, do aparello de Golgi ou de invaginacións da membrana plasmática. En animais son pequenas e chámanse **vesículas**. En vexetais son moi grandes e a membrana chámase **tonoplasto**.



Funcións: acumulan auga aumentando o volume da célula sen aumentar o tamaño do citoplasma nin a súa salinidade; almacenan substancias enerxéticas, tóxicas, velenos, substancias de desfeito, etc. Constitúen o medio de transporte de substancias entre orgánulos do sistema endomembranoso. Nas células animais existen ademais vacuolas fagocíticas, pinocíticas e pulsátiles.

Normal

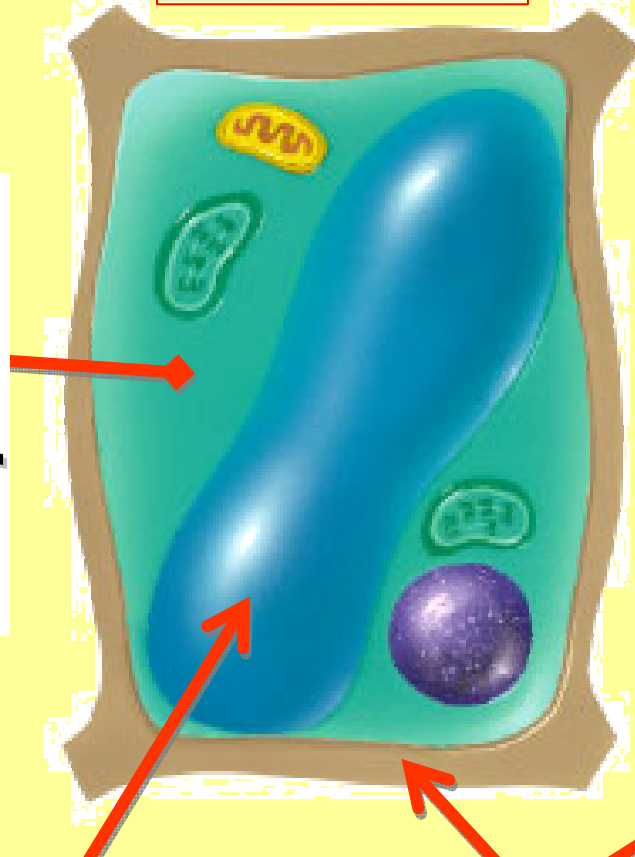


Privada de soporte de agua



As vacuolas manteñen a presión celular. A planta marchítase cando as súas células perden presión de turgencia.

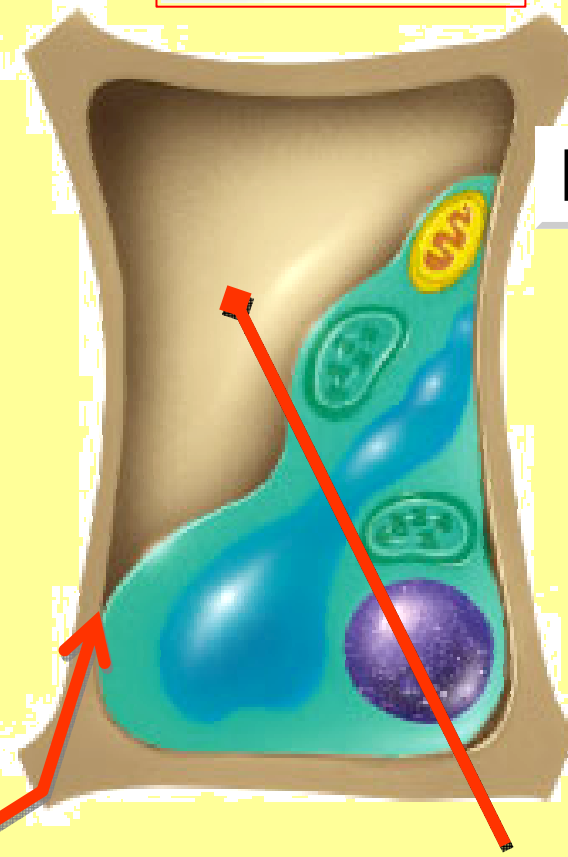
Citoplasma



Vacuola central

Parede celular

Escasa de auga

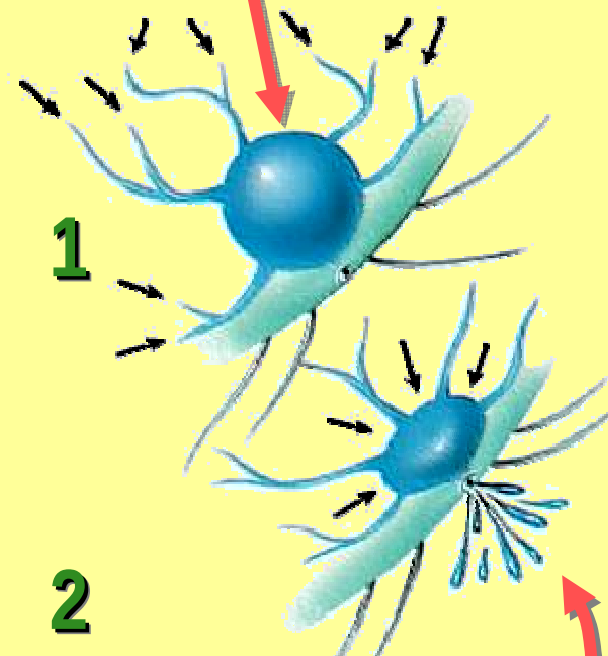
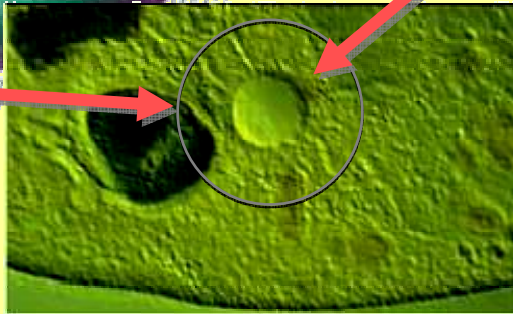
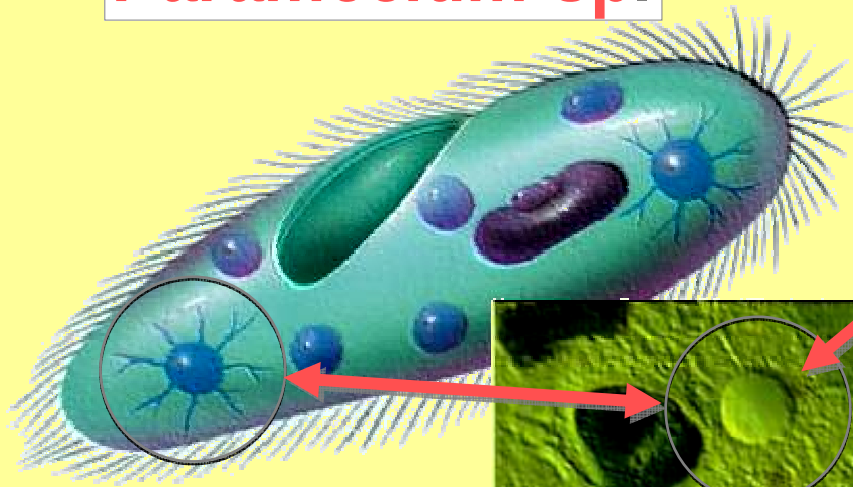


Espacio entre a parede e a membrana celular

Vacuolas contráctiles

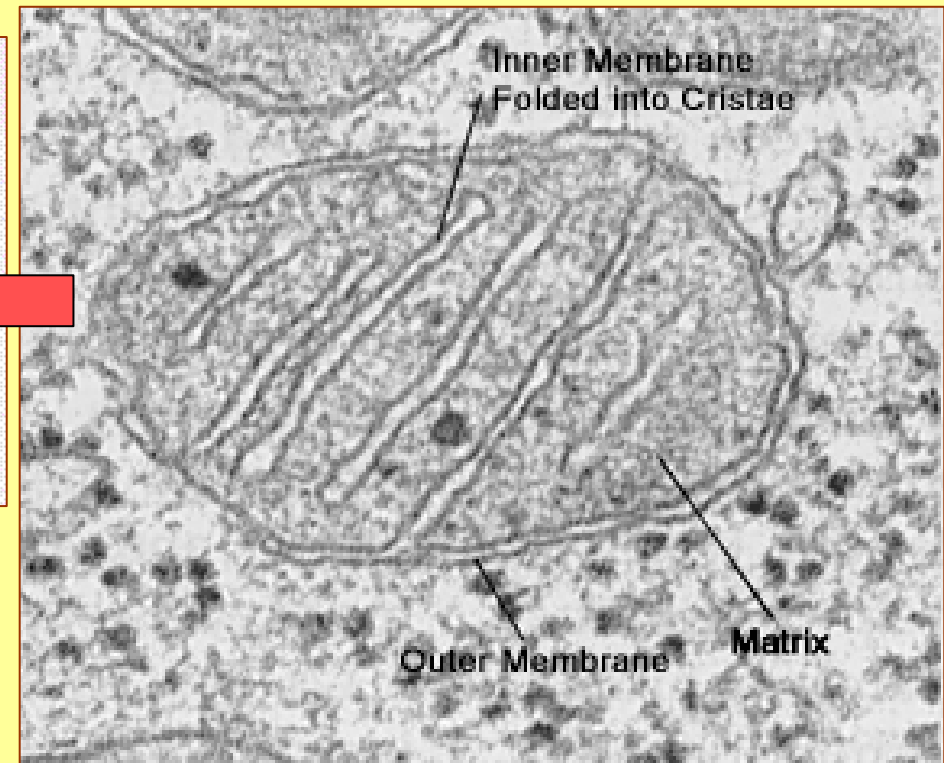
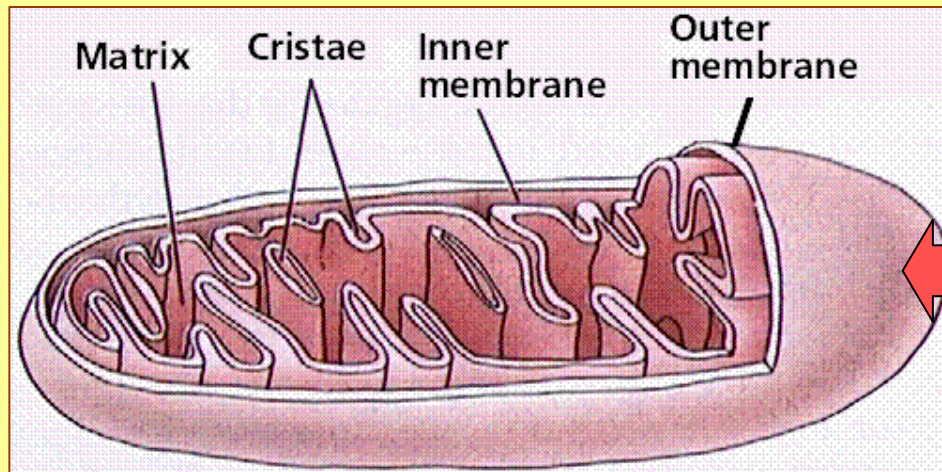
Paramecium sp.

Vacuola cheia
de auga



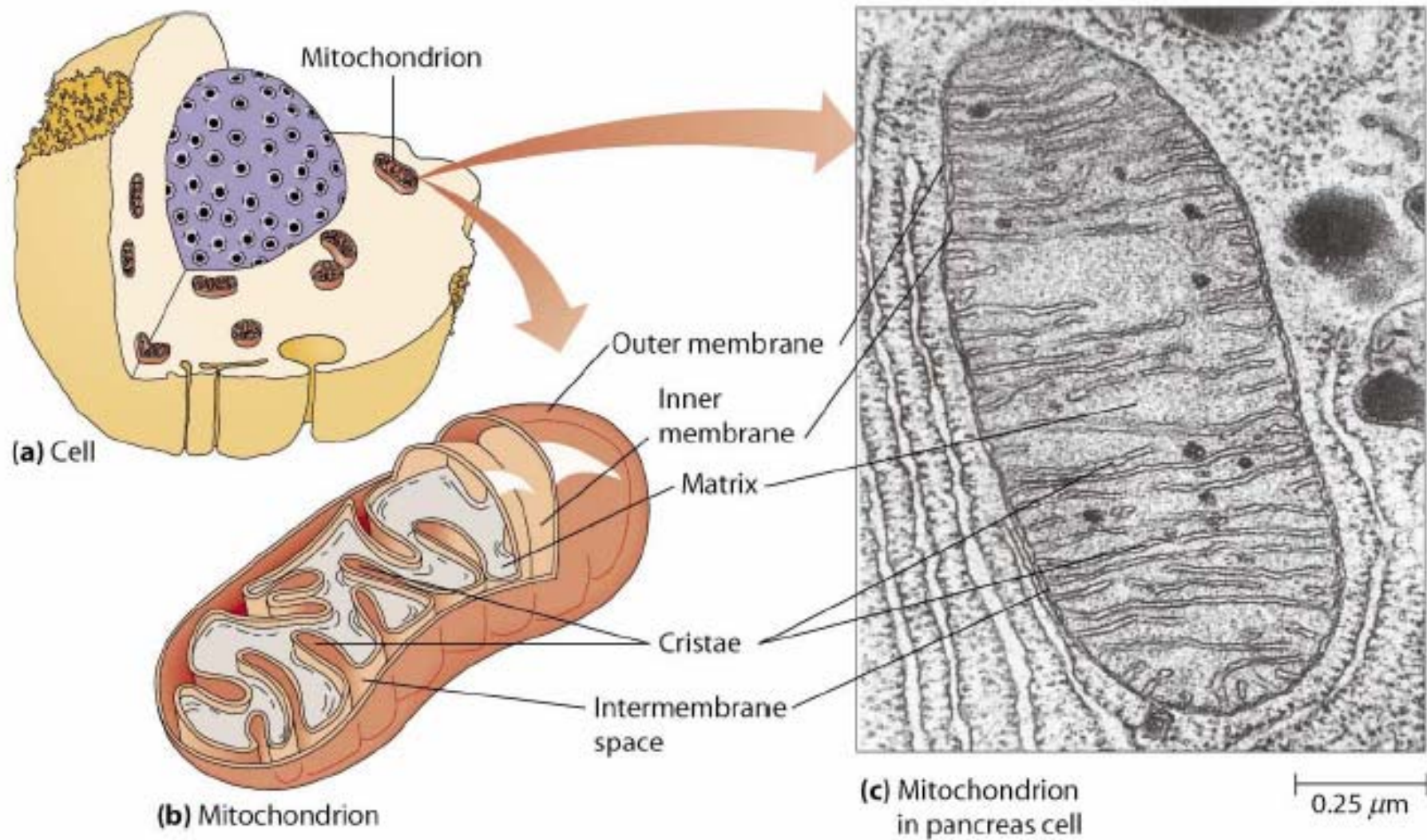
Vacuola expulsando
auga

MITOCONDRIAS

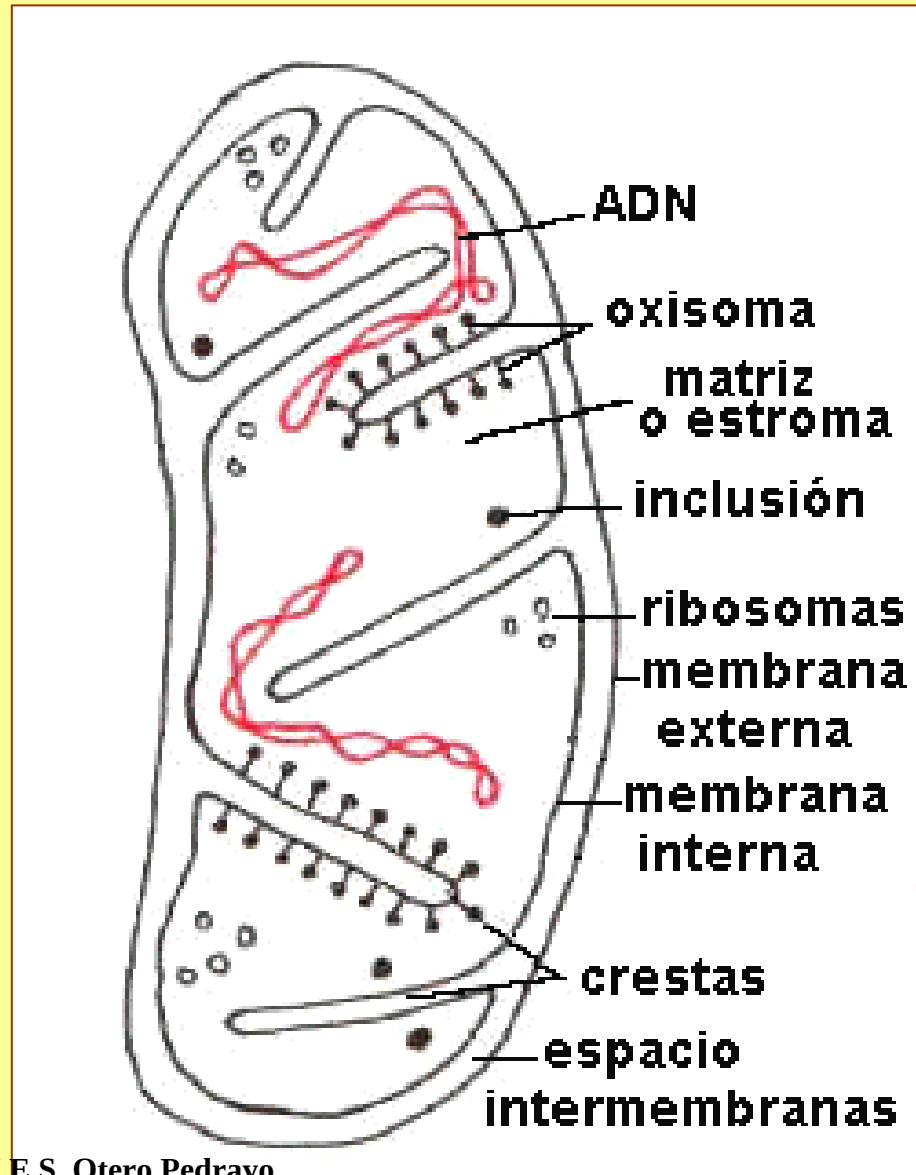


Estrutura dunha mitocondria. Image from Purves et al., Life: The Science of Biology, 4th Edition, by Sinauer Associates (www.sinauer.com) (www.whfreeman.com),

Esquerda: Esquema dunha mitocondria. **Dereita:** Microfotografía.



Esquema da estrutura dunha mitocondria con MET

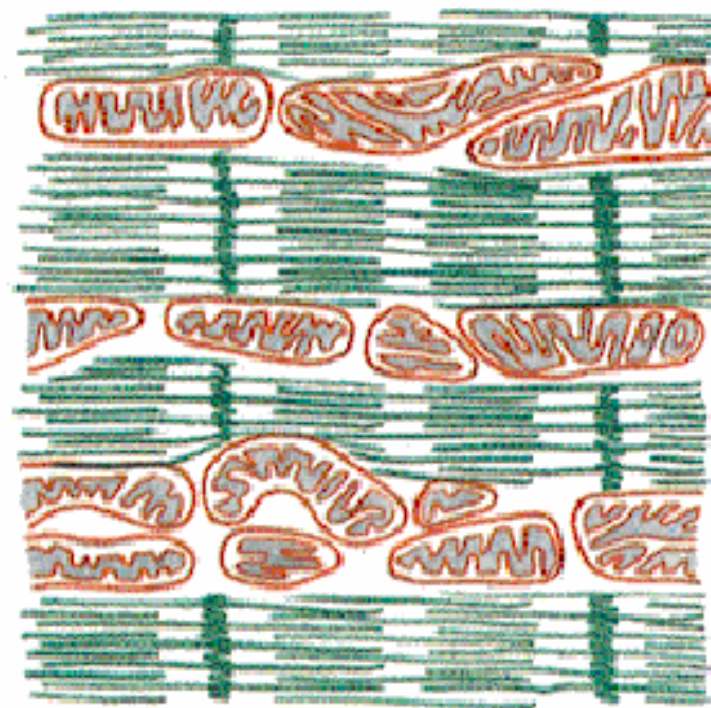


I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense

Estructura: son orgánulos polimorfos, esféricos ou como bastonciños.

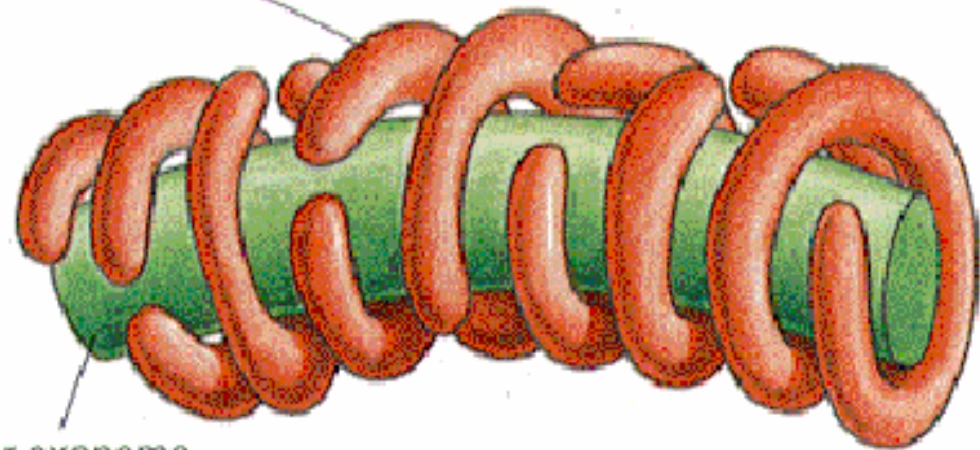
Posúen unha dobre membrana (externa e interna), separada por un espazo intermembranos. A membrana interior prégase e produce unhas crestas mitocondriais. No interior da mitocondria existe un xel chamado matriz mitocondrial. Na membrana interna, nas crestas mitocondriais, sitúanse as ATP sintetasas.

No seu interior posúe ADN e ribosomas.



CARDIAC MUSCLE

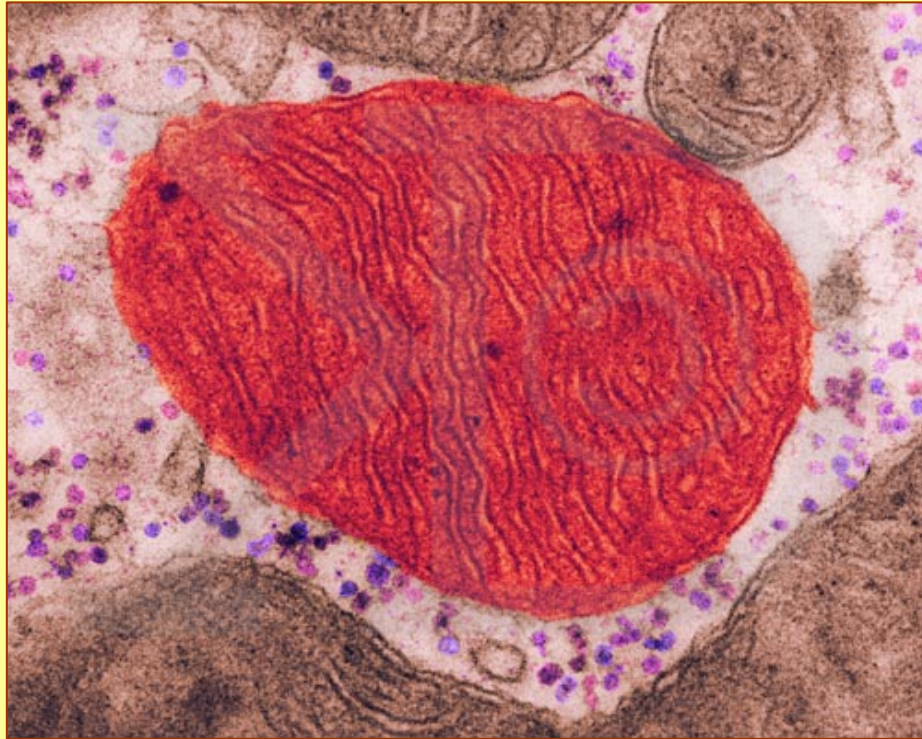
mitochondria



flagellar axoneme

myofibril

SPERM TAIL

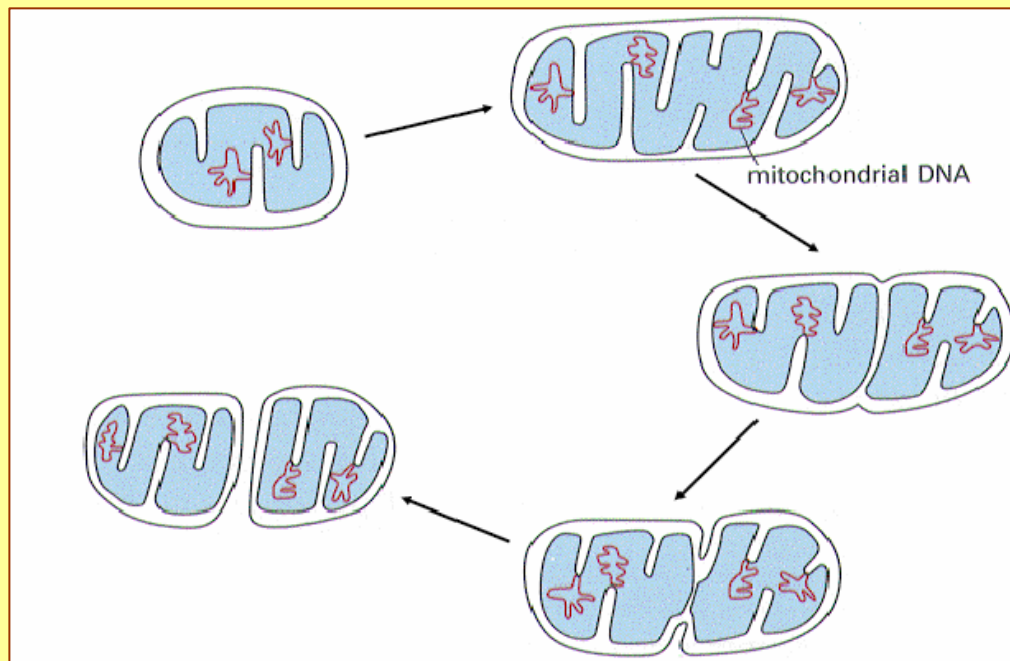


Mitocondria de célula muscular (MET x190,920).
www.DennisKunkel.com

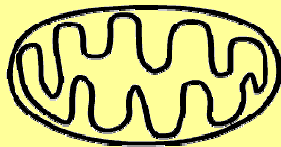
Funcións: realizan a respiración celular ou mitocondrial; na matriz efectúase o ciclo de Krebs, a oxidación dos ácidos graxos, a biosíntese de proteínas nos ribosomas e a duplicación do ADN mitocondrial

As **mitocondrias** son orgánulos celulares que se encargan da obtención da enerxía mediante a respiración celular, proceso de oxidación no que interveñen as ATP sintetetas. A enerxía obtida gárdase en forma de ATP.

É un orgánulo común a células animais e vexetais.

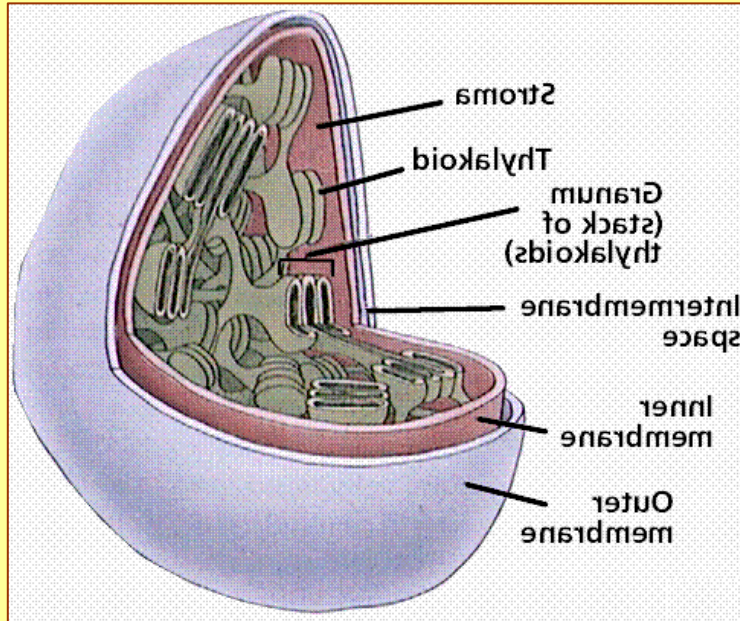


Son os orgánulos,
xunto cos
cloroplastos, que
son capaces de
reproducirse.



1 μm

CLOROPLASTO



Estructura dun cloroplasto. Image from Purves et al., *Life: The Science of Biology*, 4th Edition, by Sinauer Associates (www.sinauer.com) and WH Freeman (www.whfreeman.com).

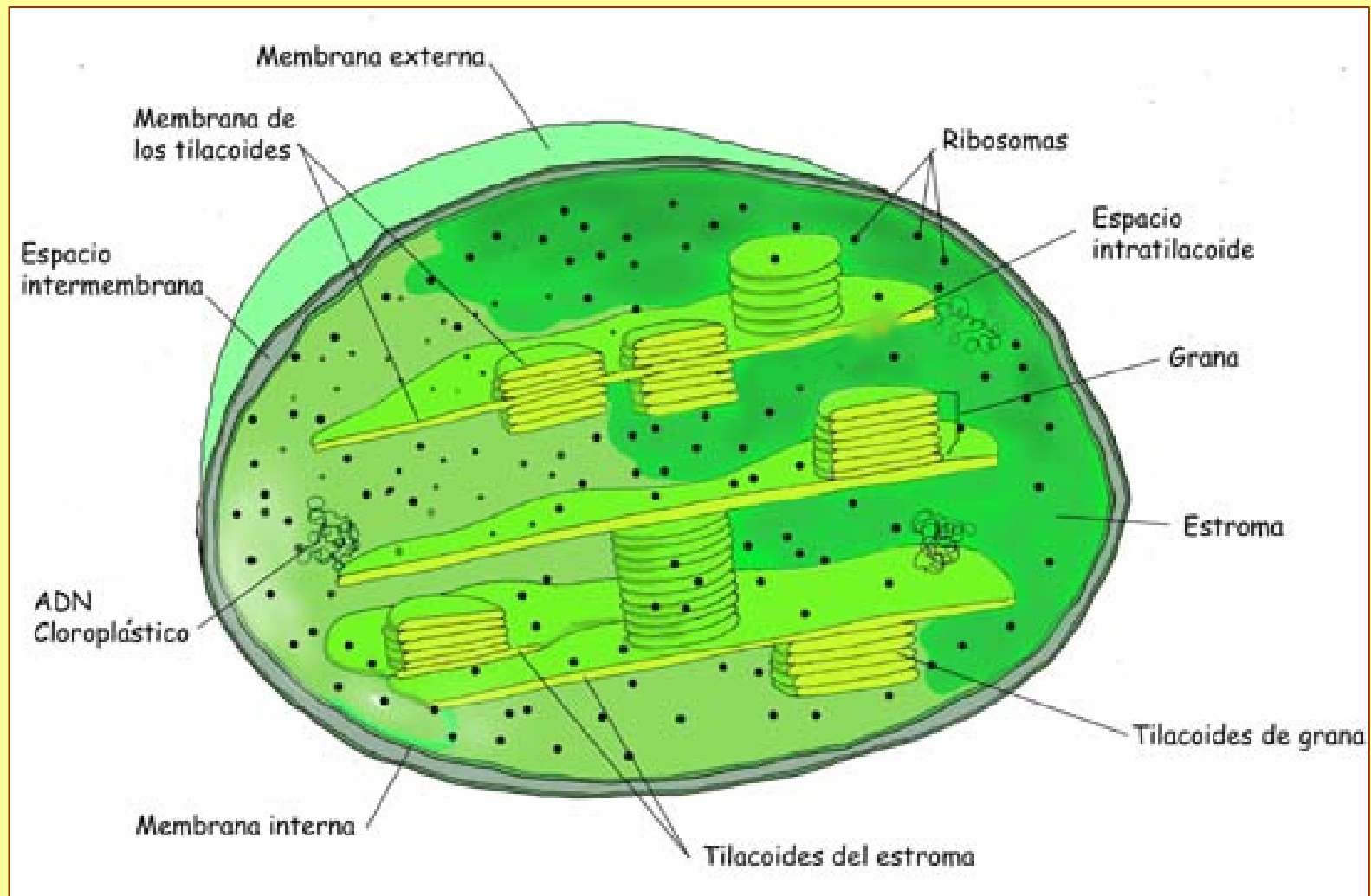
Os **cloroplastos** son orgánulos típicos e exclusivos das células vexetais.

Estructura: son polimorfos e de cor verde pola acumulación de clorofila. A súa forma máis frecuente é lenticular, ovoide ou esférico.

Presentan unha **dobre membrana** (externa e interna) cun espacio intermembranoso.

O interior chámase **estroma**. Presentan **ADN** e **plastorribosomas**. Inmersos no estroma existen uns sacos aplanados chamados **tilacoides** ou **lamelas**.

Os tilacoides poden extenderse por todo o estroma ou apilarse formando a **grana**. Na membrana dos grana ou tilacoides ubícanse os sistemas encimáticos que captan a enerxía do sol e efectúan o transporte de electróns para formar ATP.



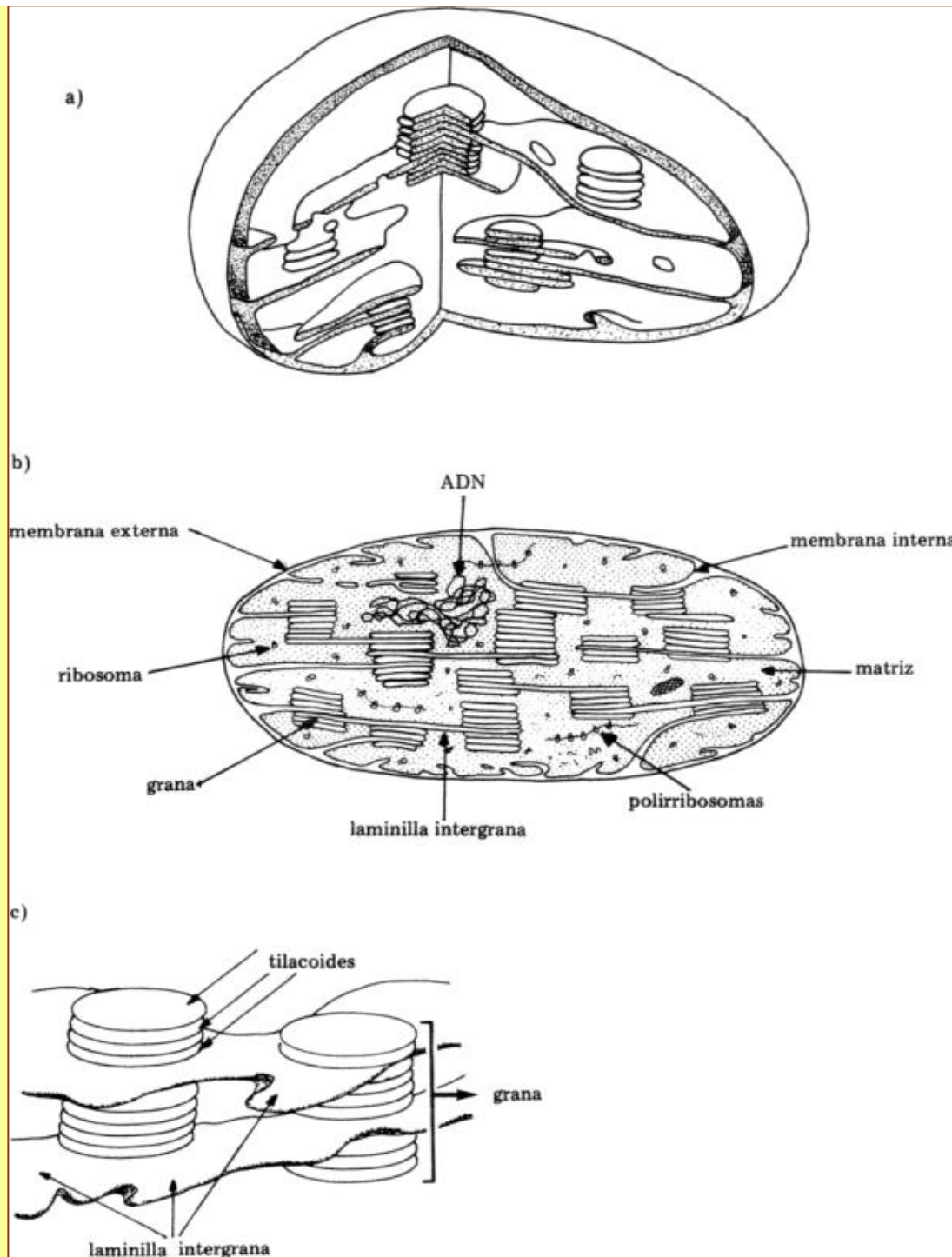
Función: Fotosíntese. Biosíntese de proteínas e duplicación do ADN.

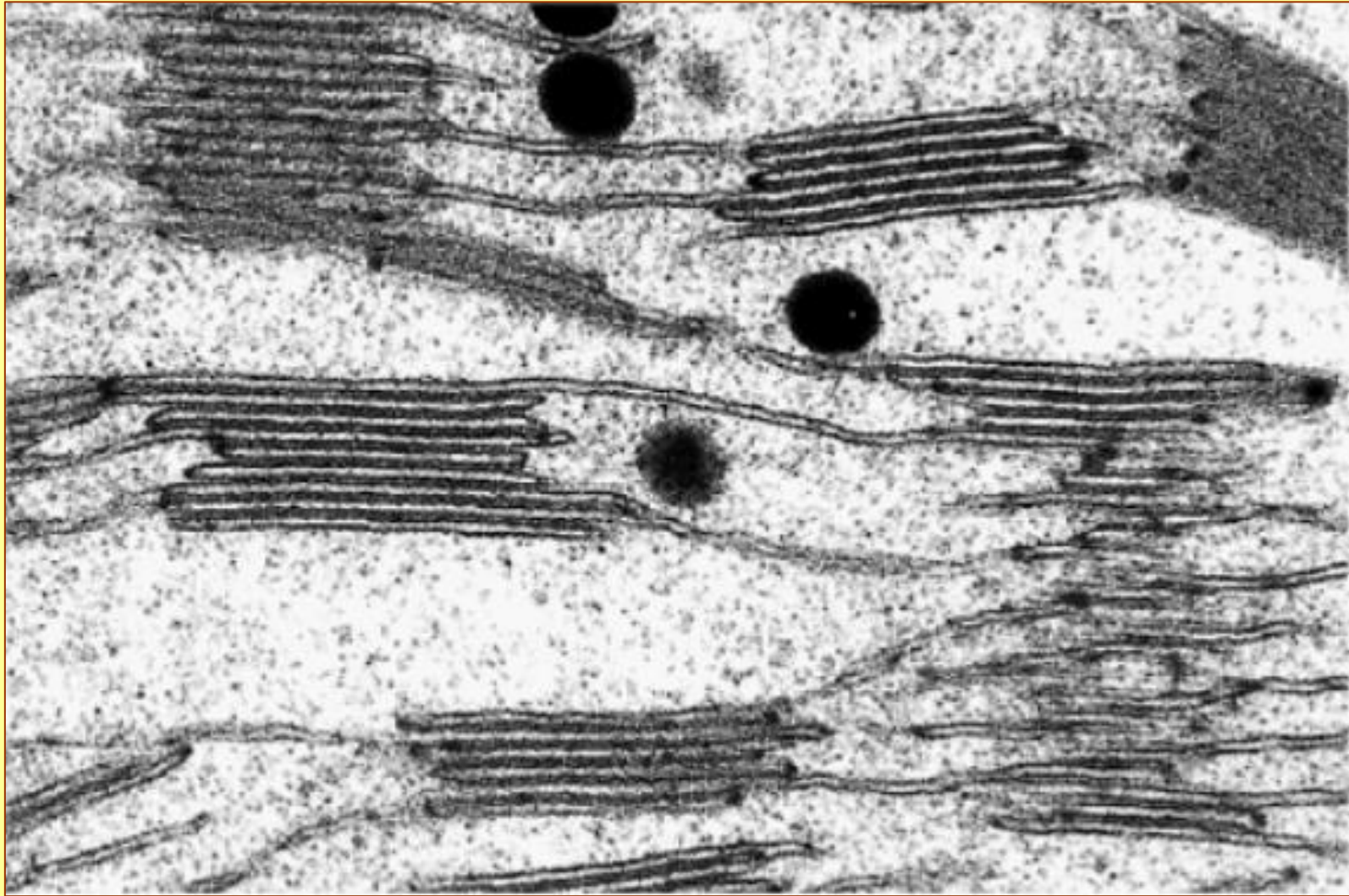
Ultraestrutura do cloroplasto.

(a) esquema tridimensional

(b) esquema da ultraestrutura ao M.E.T

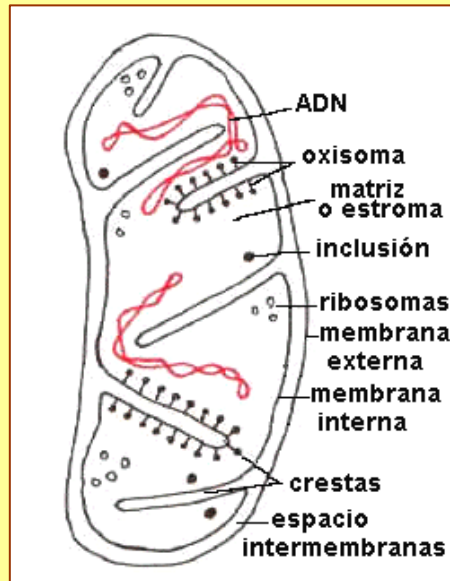
(c) grana dun cloroplasto



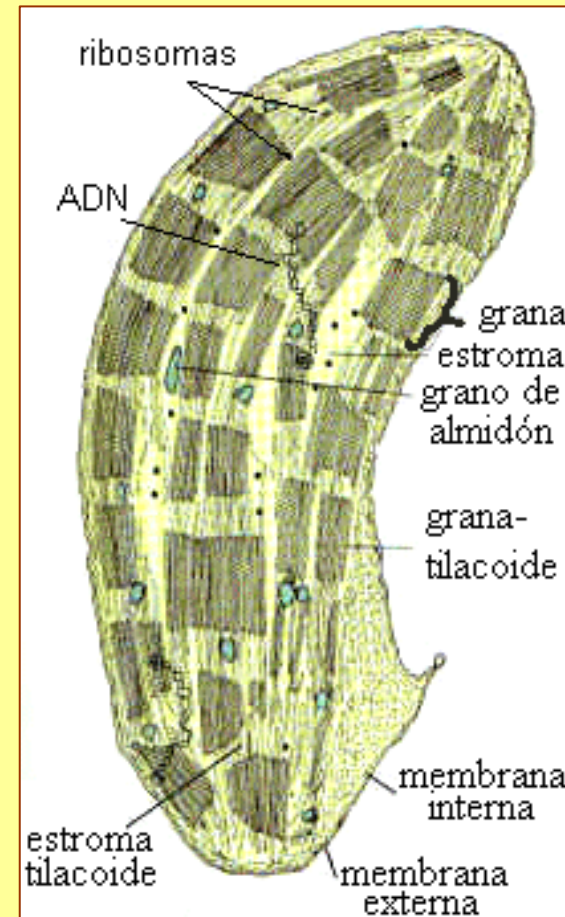


Microfotografía electrónica dun corte de parte dun cloroplasto, onde se observa a grana.

MITOCONDRIAS



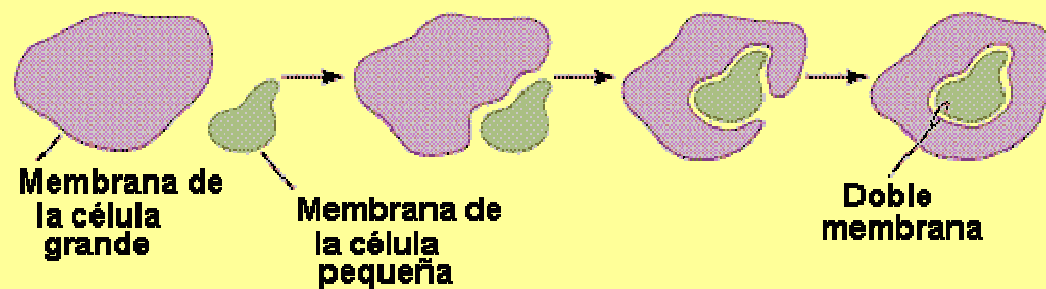
CLOROPLASTO



ORGÁNULOS SEMIAUTÓNOMOS



En 1980, Lynn Margulis propuxo a teoría da endosimbiose para explicar a orixe das mitocondrias e cloroplastos.



Lynn Margulis, la pasión por la vida

Su estudio de la evolución celular modificó nuestra percepción de la biosfera

ANTONIO LAZCANO ARAUJO

Si el teléfono sonaba en horas insólitas de la mañana yo tenía la certeza que me buscaba Lynn Margulis (Chicago, 1938). En un español salpicado de aztequismos aprendido hace muchos años en un pueblo cercano a la ciudad de México, me saludaba recitando la lista interminable de mis nombres y apellidos y sin tomar aliento me describía los hallazgos aún no publicados sobre microorganismos exóticos, me invitaba a dar una conferencia, me contaba los avances de su último libro, me pedía que le describiera las últimas novedades sobre el origen de la vida y terminábamos la conversación con la certeza de que pronto nos veríamos de nuevo. Dueña de una vitalidad inigualable que llevó a los estudiantes de Boston a apodararla Nuestra Señora del Movimiento Perpetuo, la mezcla explosiva de su inteligencia, irreverencia científica y enorme calidez sedujo a un sinnúmero de alumnos, colegas y amigos que seguimos lamentando su muerte prematura ocurrida el pasado 22 de noviembre a los 73 años, a consecuencia de una embolia.

Es imposible separar la vida personal de Lynn Margulis de su biografía científica. A los 14 años ingresó a la Universidad de Chicago, y al concluir sus estudios de Biología tres años más tarde se marchó a México para trabajar en un proyecto de etnobotánica al



La bióloga Lynn Margulis en 1990. / NANCY R. SCHIFF (GETTY)

lado de Oscar Lewis, el legendario antropólogo de la pobreza que estudiaba la vida cotidiana de Tepoztlán. Lingüista nata, allí reforzó Lynn el amor por todas las variantes del castellano que había comenzado a conocer cuando se aventuraba con audacia adolescente a los barrios bajos de su natal Chicago. Su estancia en Tepoztlán duró menos de un año, pero cuando regresó 30 años después las ancianas salían de sus casas a abrazarla, presentarle a sus hijos y nietos e invitarnos a comer sentados en el suelo junto al fogón.

Lynn regresó a los EEUU, se casó con Carl Sagan, tuvo sus pri-

meros dos hijos y terminó su doctorado. Se divorció de Sagan y se casó con Nick Margulis, un químico estadounidense, y tuvo dos hijos más, pero se volvió a separar porque no quiso cuidarle el fogón a Carl Sagan ni a ningún otro. Mientras estudiaba el posgrado los descubrimientos de la biología molecular estaban transformando las ciencias de la vida mes a mes, pero muy pocos se interesaban por el origen y evolución de las células. Haciendo gala de una intuición excepcional y de un conocimiento formidable de la biología, no tardó en darse cuenta del papel central que la simbiosis ju-

gó en el origen de las células nucleadas de plantas, hongos, animales y un sinnúmero de microorganismos. Así, mientras algunos miraban hacia el DNA, ella comenzó a asomarse hacia el planeta, lo que le permitió describir la relación entre algunos procesos centrales de la evolución biológica con la transformación de la atmósfera, los sedimentos y la hidrosfera de la Tierra misma. Heterodoxa nata, su audacia intelectual irritó a los espíritus más conservadores, pero la lista de distinciones y honores que recibió es interminable. Algunas veces se equivocó, pero sus aciertos modificaron para siempre nuestra percepción de la biosfera.

La acompañé a tomar el té con aristócratas ingleses, intenté mediar cuando se enfrascó en una discusión con Stephen Jay Gould en los palacetes suecos de Alfred Nobel, y me arrastró gustoso a visitar a George Gaylord Simpson y a Ernst Mayr, dos de los más venerables progenitores del neodarwinismo. Me obligó a acampar en salinas desoladas, contemplé desde la seguridad de una playa cómo se metía a nadar entre los leones marinos en las Galápagos y la vi fascinar a las buenas familias latinoamericanas que hacían caso omiso de su desinterés por la etiqueta mientras se rendían ante el encanto de su inteligencia deslumbrante, pero donde era realmente feliz era con estudiantes, para quienes siempre tuvo un lu-

gar en su mesa y en su corazón. No en balde su hijo Dorion Sagan afirmó que trataba a sus alumnos como si fueran sus hijos, y a sus hijos como si fueran sus estudiantes de posgrado.

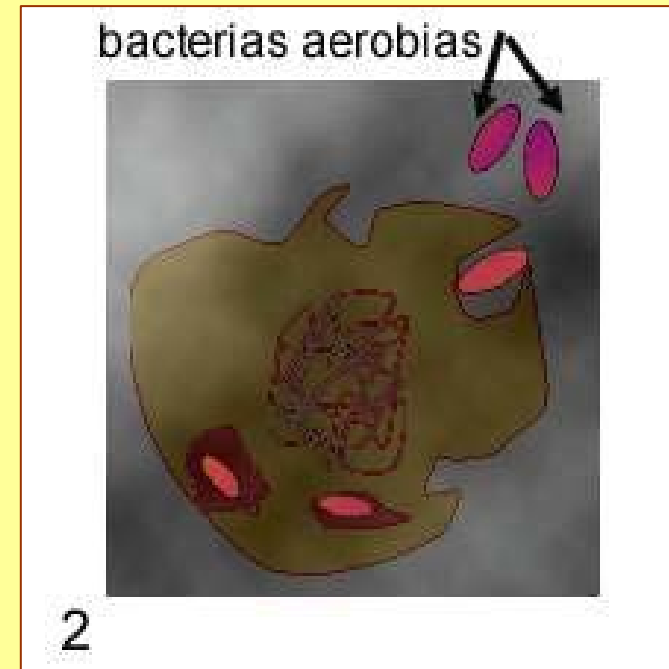
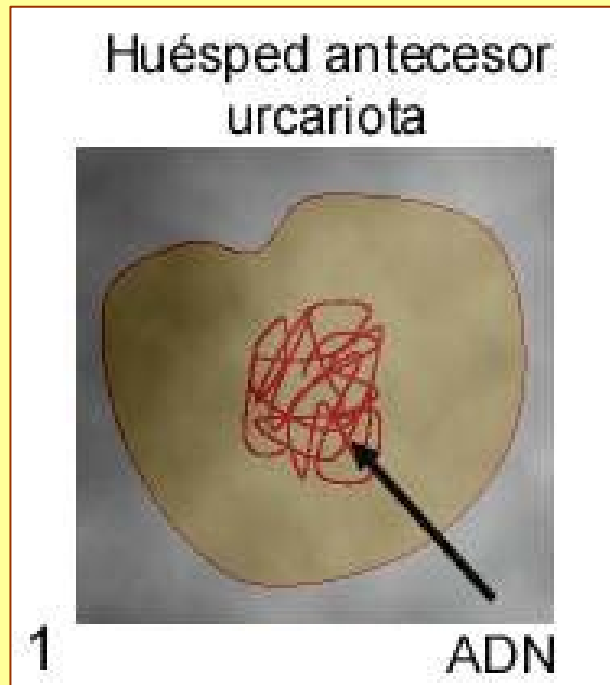
Consciente de las implicaciones de su teoría sobre el origen simbiótico de las células nucleadas, les enmendó la plana a Linneo y Haeckel y se echó a cuestras la reclasificación de todas las criaturas visibles e invisibles, a las que agrupó en cinco grandes reinos. Los microbios eran sus preferidos, y en su cartera llevaba las fotografías de sus protistas favoritos al lado de las imágenes de sus hijos y nietos. Escritora prolífica y de un enorme refinamiento intelectual, hizo de la promoción de la visión secular de la evolución uno de sus empeños fundamenta-

Enmendó la plana a Linneo y Haeckel, reclasificando todas las criaturas vivas

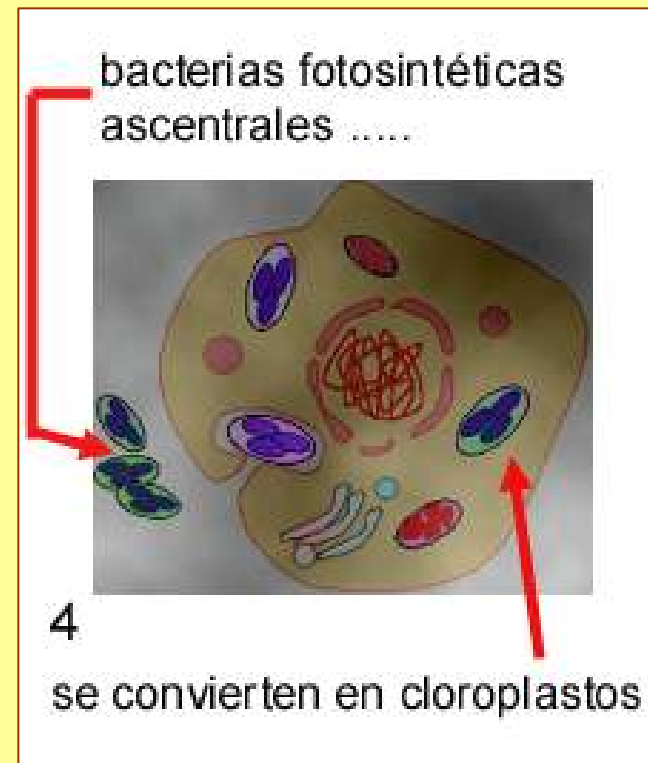
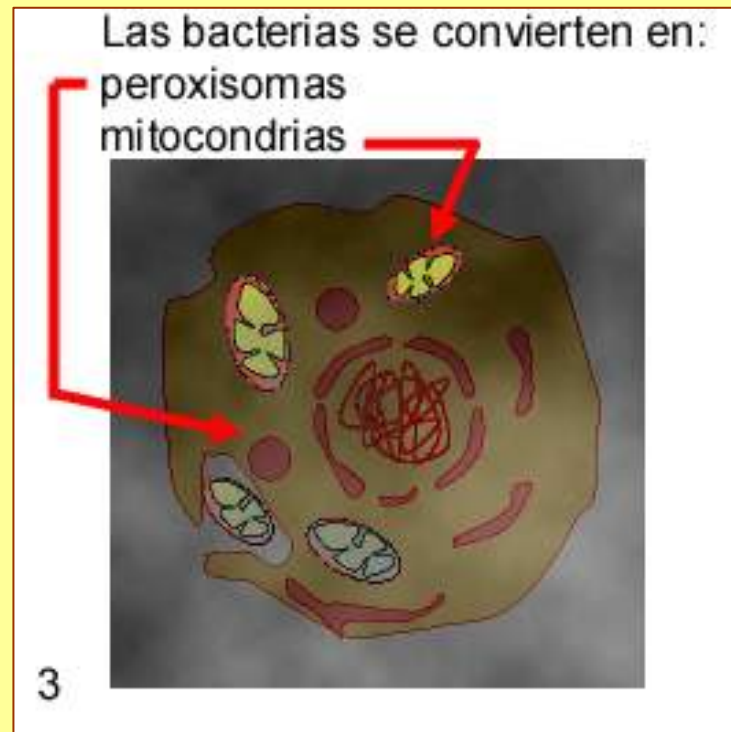
les. Fue una amiga leal, una maestra insuperable y una colega generosa, que comencé a comprender y querer más el día en que durante una conferencia descubrí en su mirada el candor de una niña frágil pero armada de una curiosidad y una valentía irrefrenables, lista para adentrarse a lo desconocido, como lo ha hecho ahora y para siempre.

Antonio Lazcano Araujo es catedrático de Origen de la Vida en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y fue presidente de la Sociedad Internacional para el Estudio del Origen de la Vida.

A teoría endosimbiótica



Lynn Margulis na *teoría endosimbiótica* propón que as células eucariotas orixináronse a partir dunha primitiva célula procariota, que perdeu a súa parede celular, o que lle permitiu aumentar de tamaño. Esta célula nun momento dado, englobaría a outras células procarióticas, establecéndose entre ambos unha relación endosimbiótica.

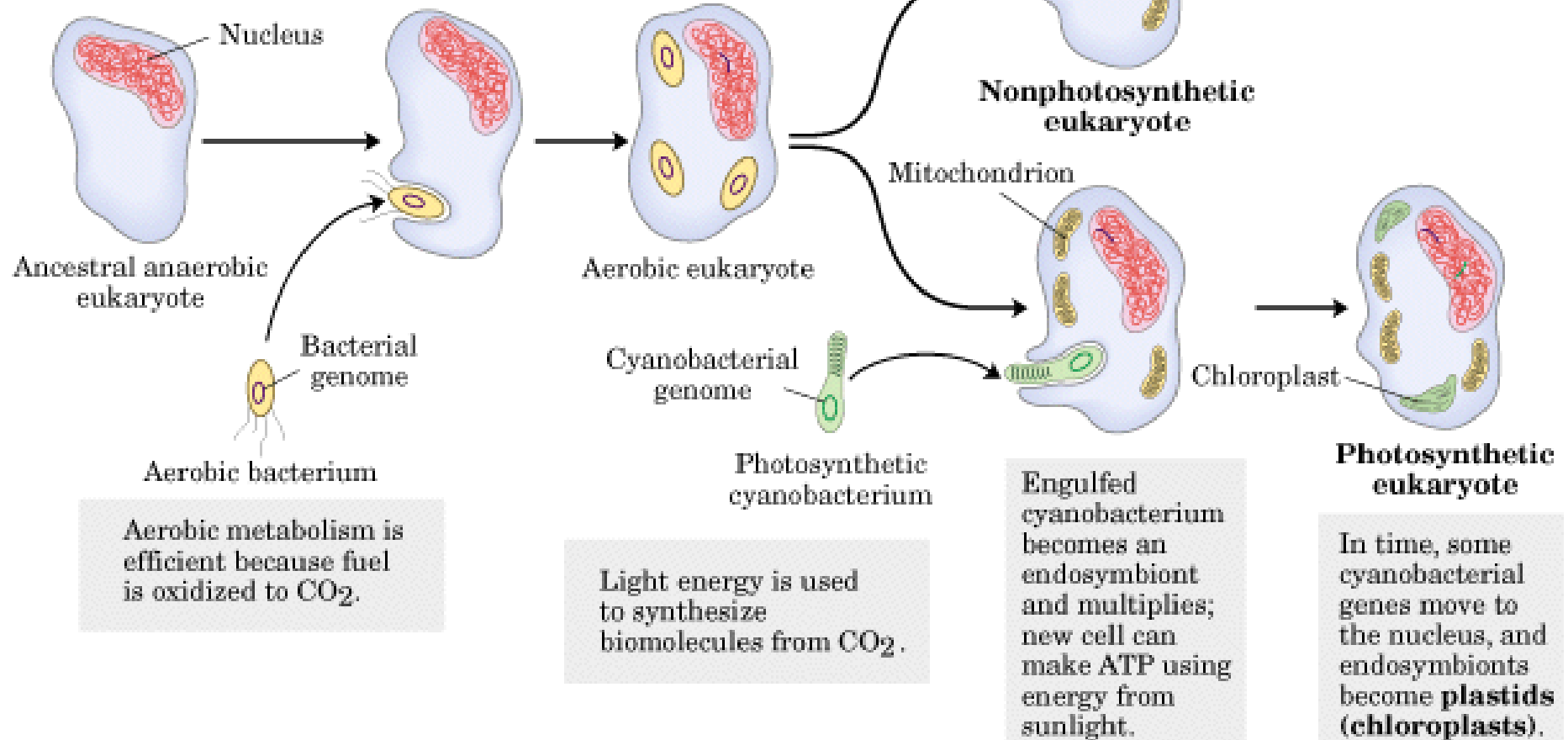


Algunhas foron as precursoras dos **peroxisomas**, con capacidade para eliminar substancias tóxicas formadas polo crecente aumento de osíxeno na atmosfera. Outras foron as precursoras das **mitocondrias**, encargadas nun principio de protexer á célula hospede contra o seu propio osíxeno.

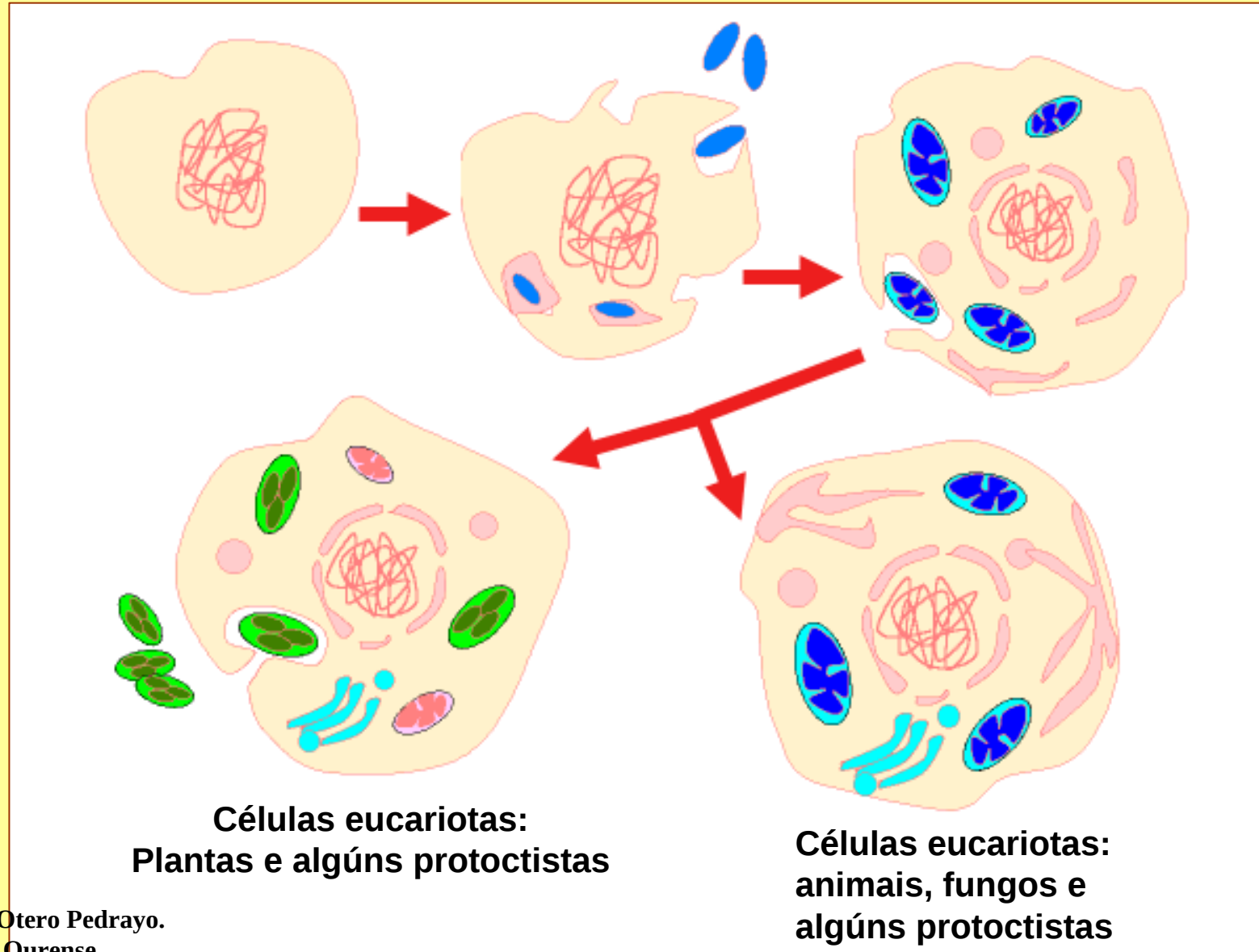
Anaerobic metabolism is inefficient because fuel is not completely oxidized.

Bacterium is engulfed by ancestral eukaryote, and multiplies within it.

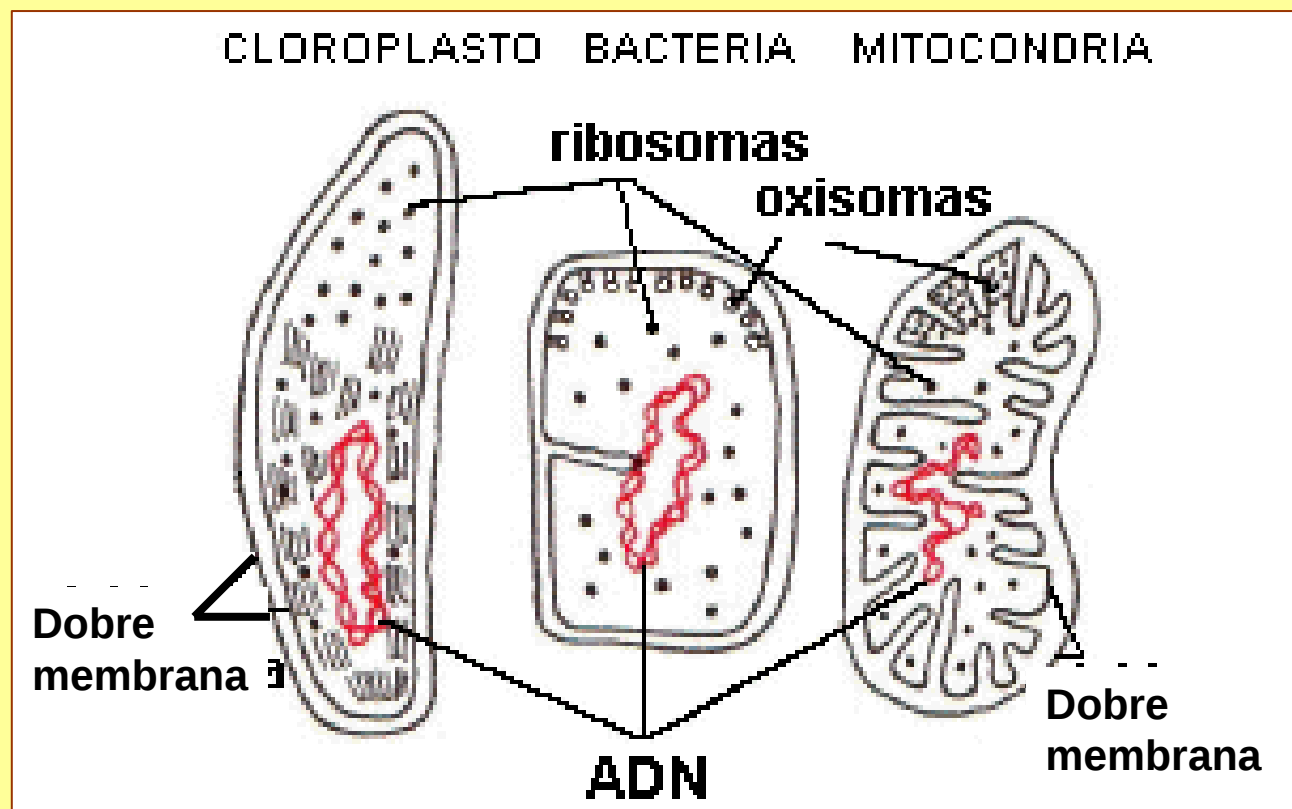
Symbiotic system can now carry out aerobic catabolism. Some bacterial genes move to the nucleus, and the bacterial endosymbionts become **mitochondria**.



No seguinte debuxo, pode verse esquematizada a
TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA:



Estructura comparada de procariotas, cloroplastos e mitocondrias



Cada vez hai máis probas estruturais que corroboran a teoría endosimbiótica (ribosomas 70S, ADN circular sen histonas, características do ARN; só unha ARN-polimerasa sensible ó antibiótico rifamicina). Esta teoría non ofrece explicación para a orixe do núcleo eucariótico.

COMPONENTE	ESTRUCTURA	FUNCIÓN
Membrana celular	Mosaico fluído: bicapa lipídica con proteínas e glucocálix externo.Colesterol en células animais	Límite da célula e permeabilidade selectiva
Paredes celular	Paredes primaria e pareds secundaria de fibras de celulosa	Responsable da forma das células; soporte mecánico, protección e mantén o balance osmótico
Hialoplasma	Solución acuosa con alta concentración de proteínas, esencialmente encimas.	Participación en procesos metabólicos
Citoesqueleto	Rede tridimensional formada por filamentos proteicos.	Organización e control do espazo interior. Involucrado na forma, movemento e división celular.
Centríolos	Microtúbulos e pequenas fibras	Centro organizador de microtúbulos. Formación do fuso acromático. Formación de cilios e flaxelos.
Ribosomas	Dúas subunidades formadas por ARN e proteínas	Síntesis de proteínas
R.E. Rugoso	Cisternas membranosas intercomunicadas con ribosomas adheridos.	Síntesis, procesamento e almacenamento de proteínas
R.E. Liso	Cisternas de membrana intercomunicadas	Síntese, almacenamento e transporte de lípidos. Tratamento e eliminación de substancias tóxicas.
Aparato de Golgi	Sistema de cisternas de membrana aplanadas, en relación con vesículas	Maduración, almacenamento e transferencia de glicoproteínas. Formación de membranas e pareds celular.
Lisosomas	Vesículas esféricas de membrana que conteñen encimas dixestivas.	Dixestión celular
Peroxisomas	Vesículas esféricas de membrana que contén encimas oxidativas	Protección contra produtos tóxicos do metabolismo do O ₂ .
Vacuólos	Vesículas redondeadas	Almacenar substancias: auga, substancias nutritivas, substancias de desfeito.
Mitocondrias	Orgánulos con dobre membrana. Presentan unha gran cantidade de encimas, ADN e ribosomas	Centrais enerxéticas da célula: levan a cabo a respiración celular, consistente na oxidación de nutrientes para obter ATP.
Cloroplastos	Orgánulos con dobre membrana, con tilacoidales Conteñen encimas, ADN e ribosomas.	Responsables da fotosíntese

DIFERENCIAS ENTRE AS CÉLULAS VEXETAIS E ANIMAIS

CÉLULA VEXETAIS

- Ten parede celular
- Ten plastos
- Maior tamaño
- Vacuolas maiores
- Non ten centriolos

CÉLULA ANIMAIS

- Non ten parede celular
- Non ten plastos
- Ten centriolos
- Menor tamaño
- Vacuolas pequenas



*Departamento Bioloxía e Xeoloxía
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense.*