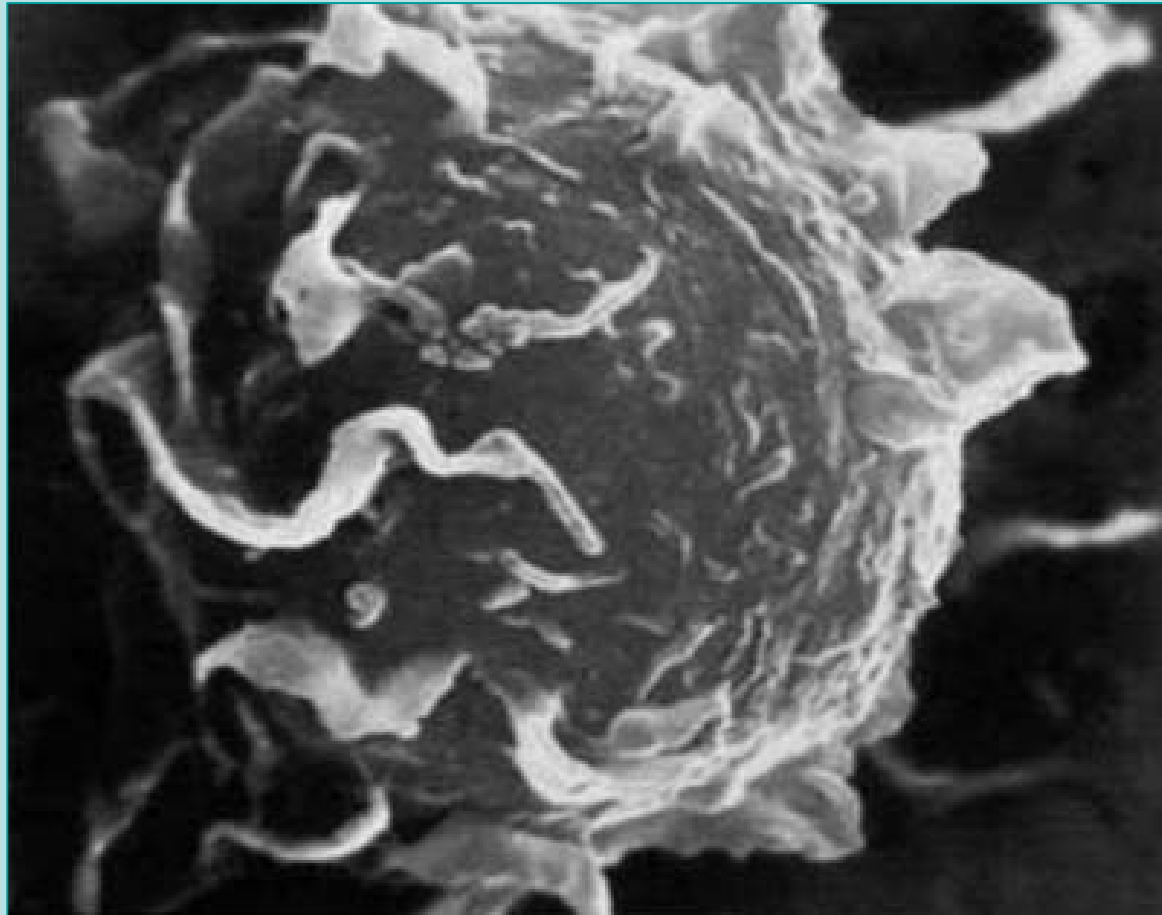
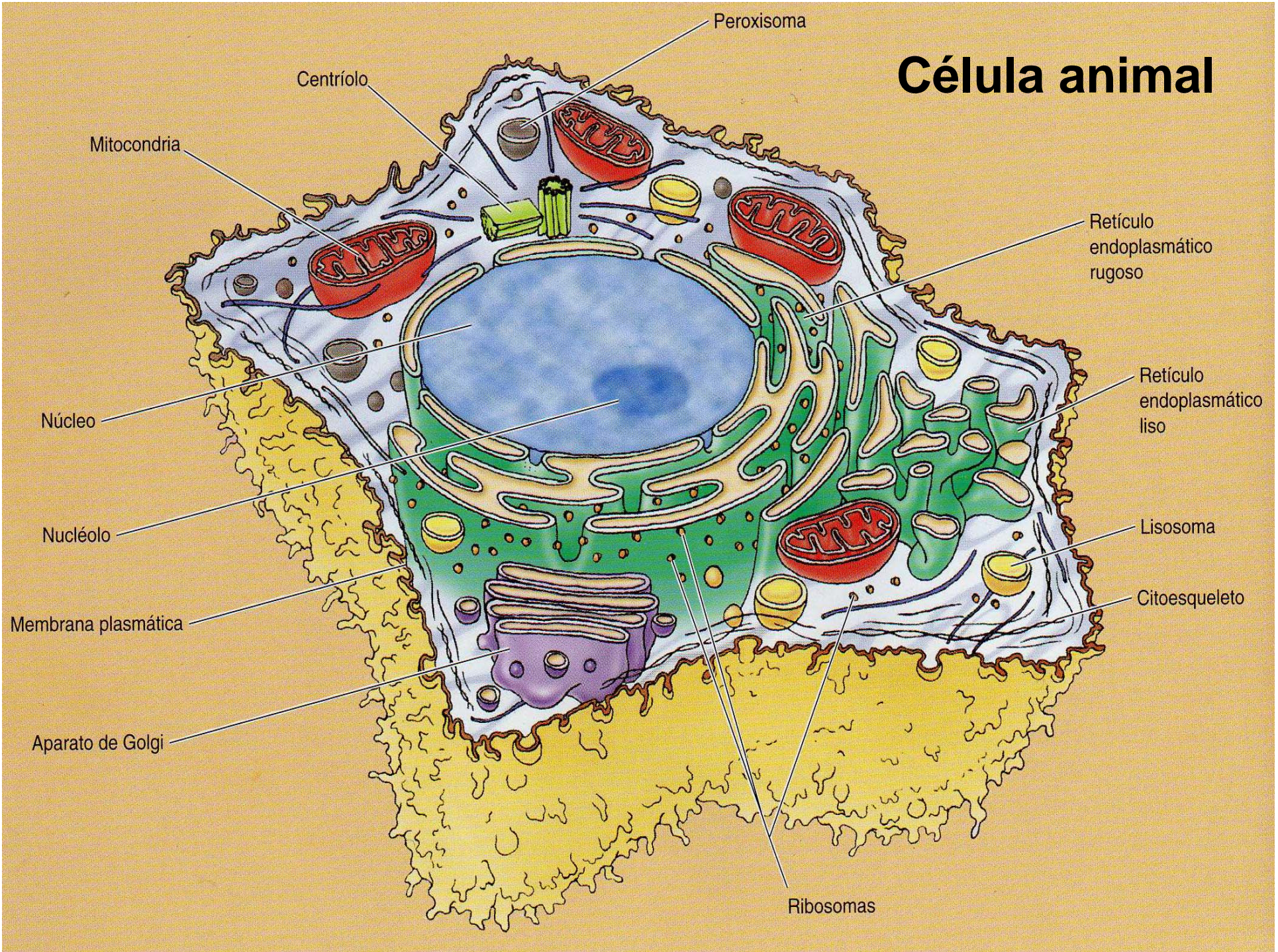


ESQUEMAS E MICROSCOPIA CELULAR



Presentación realizada por Pablo F. Zapata

Célula animal



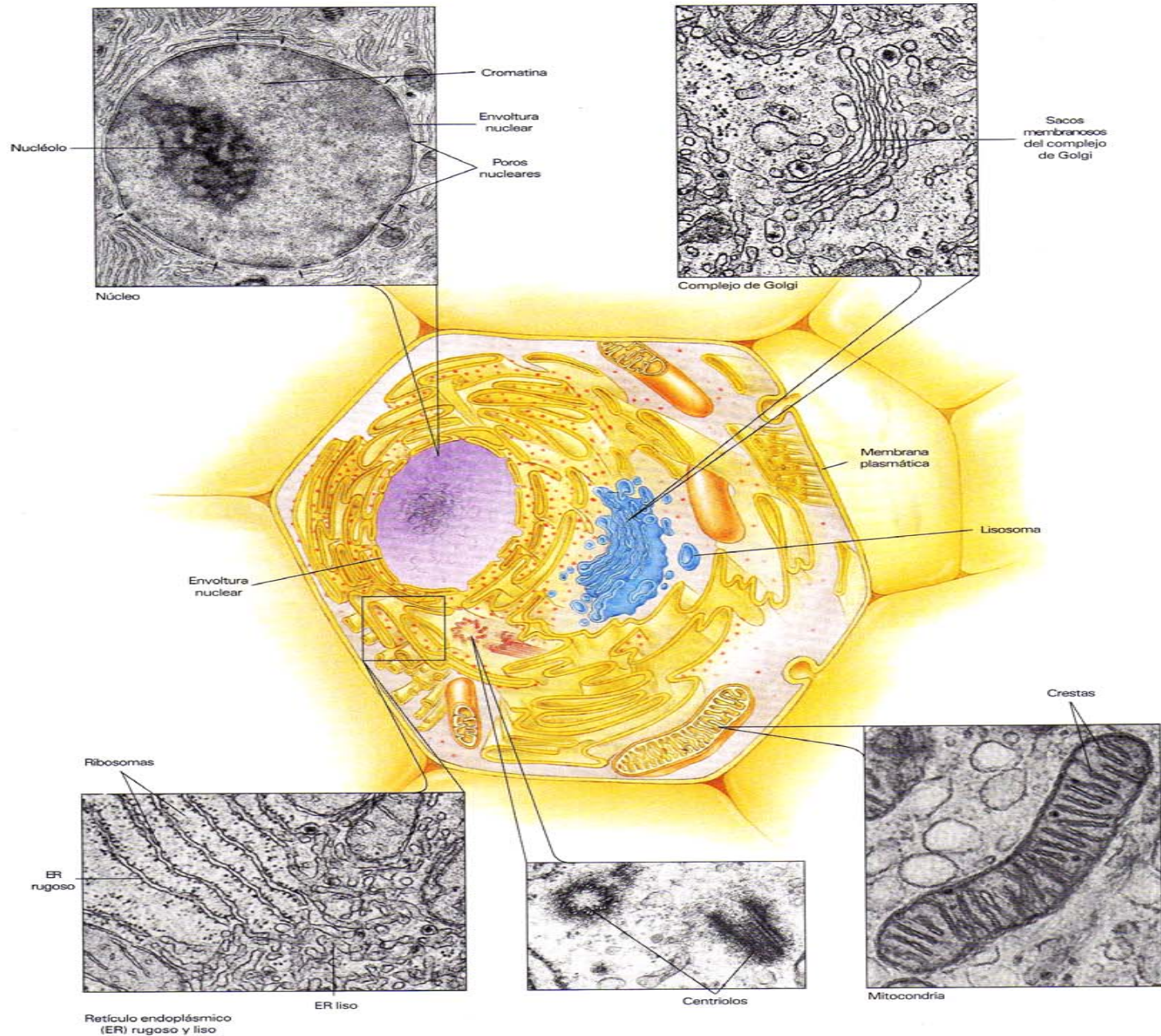
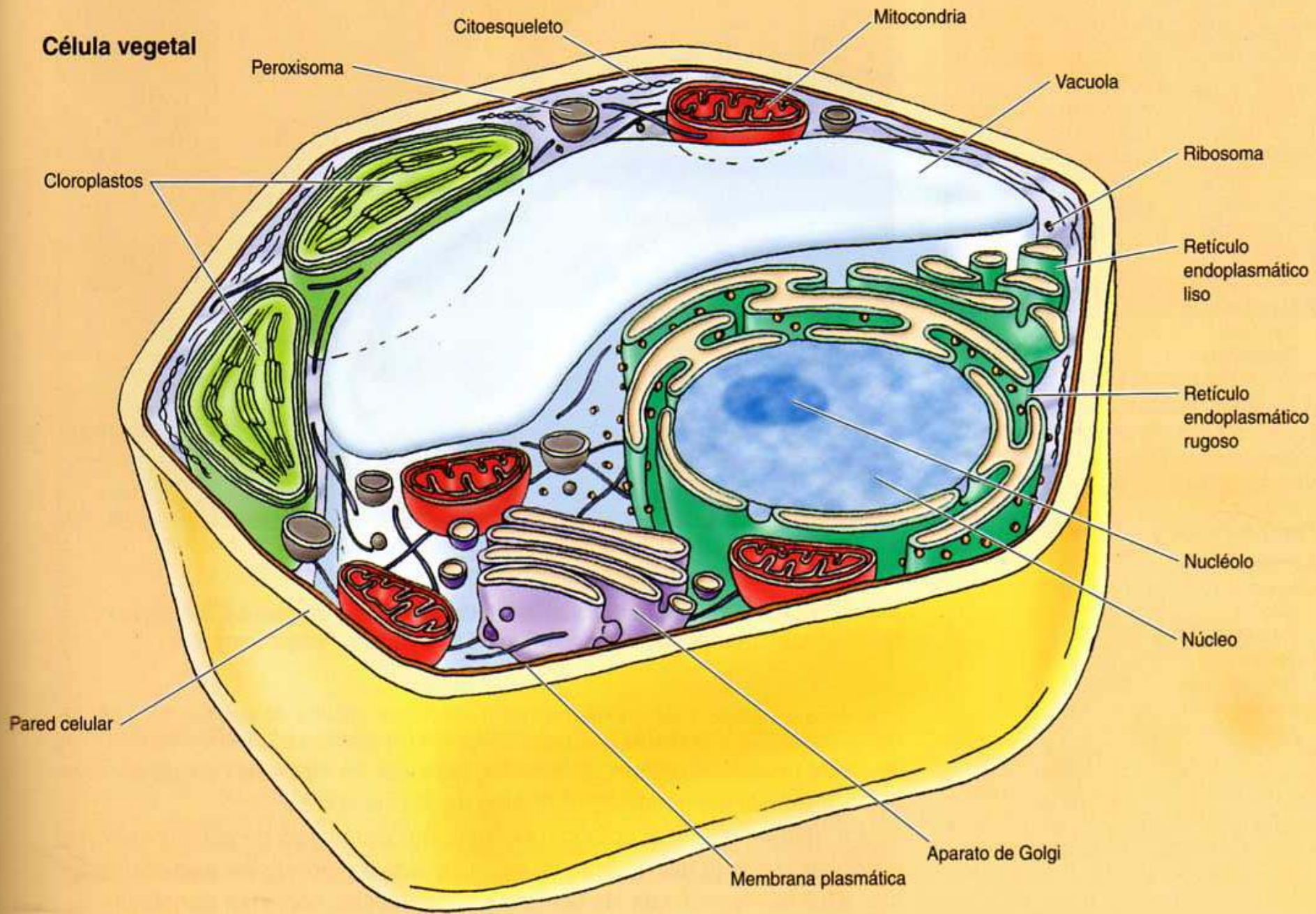


Fig. 4-9. Composición esquemática de una célula animal. Esta célula animal generalizada se muestra en un contexto realista, rodeada por células que la comprimen ligeramente. Las TEM ilustran la estructura de diversos organelos. De acuerdo con el tipo celular, determinados organelos

pueden ser más o menos prominentes. (En el sentido de las manecillas del reloj, comenzando arriba a la izquierda: D.W. Fawcett; D.W. Fawcett y R. Bolender; D.W. Fawcett; B.F. King, Biological Photo Service; R. Bolender y D.W. Fawcett/Visuals Unlimited.)

Célula vegetal



Peroxisoma

Citoesqueleto

Mitocondria

Vacuola

Ribosoma

Reticulo endoplasmático liso

Reticulo endoplasmático rugoso

Nucléolo

Núcleo

Cloroplastos

Pared celular

Membrana plasmática

Aparato de Golgi

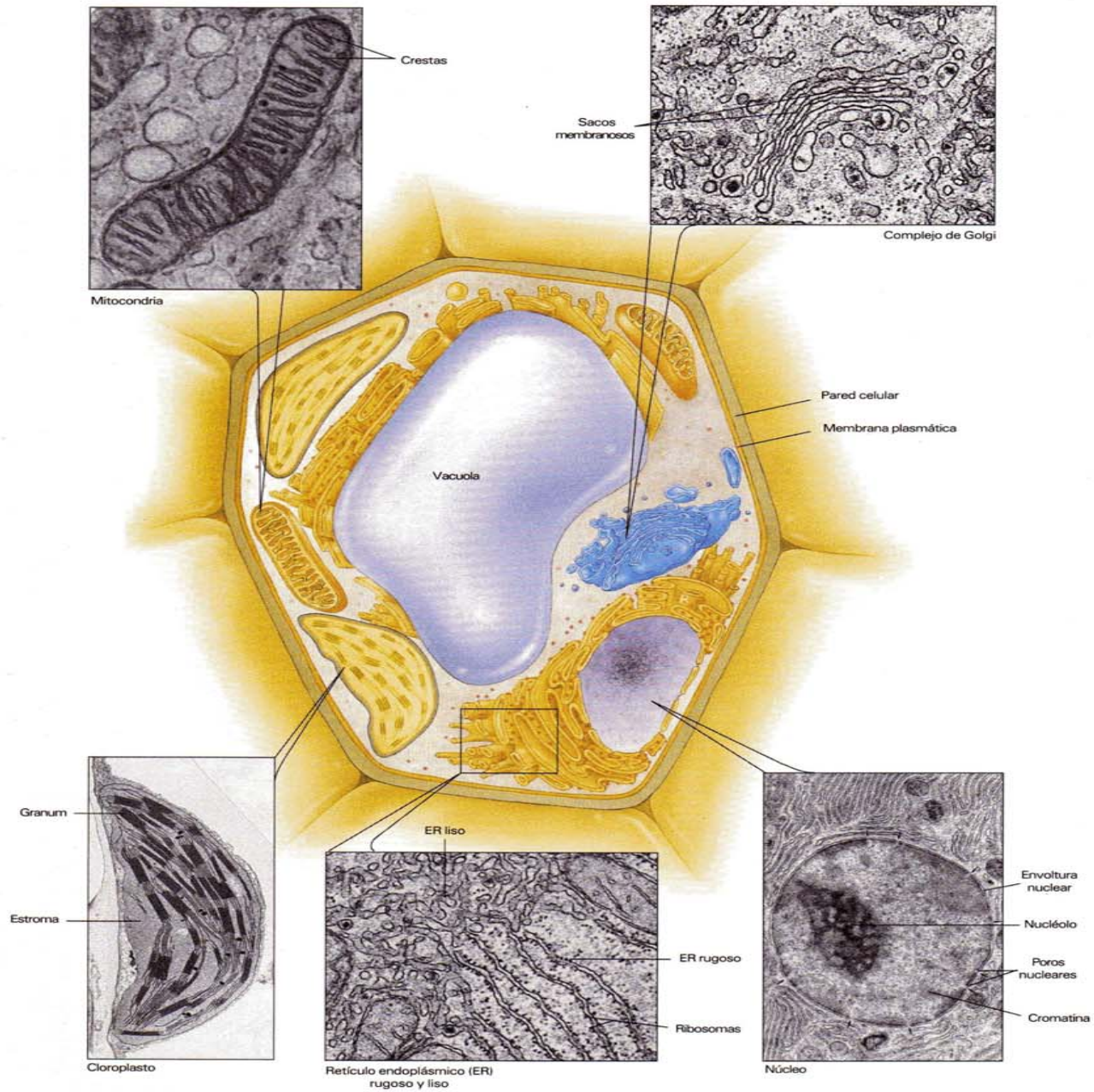
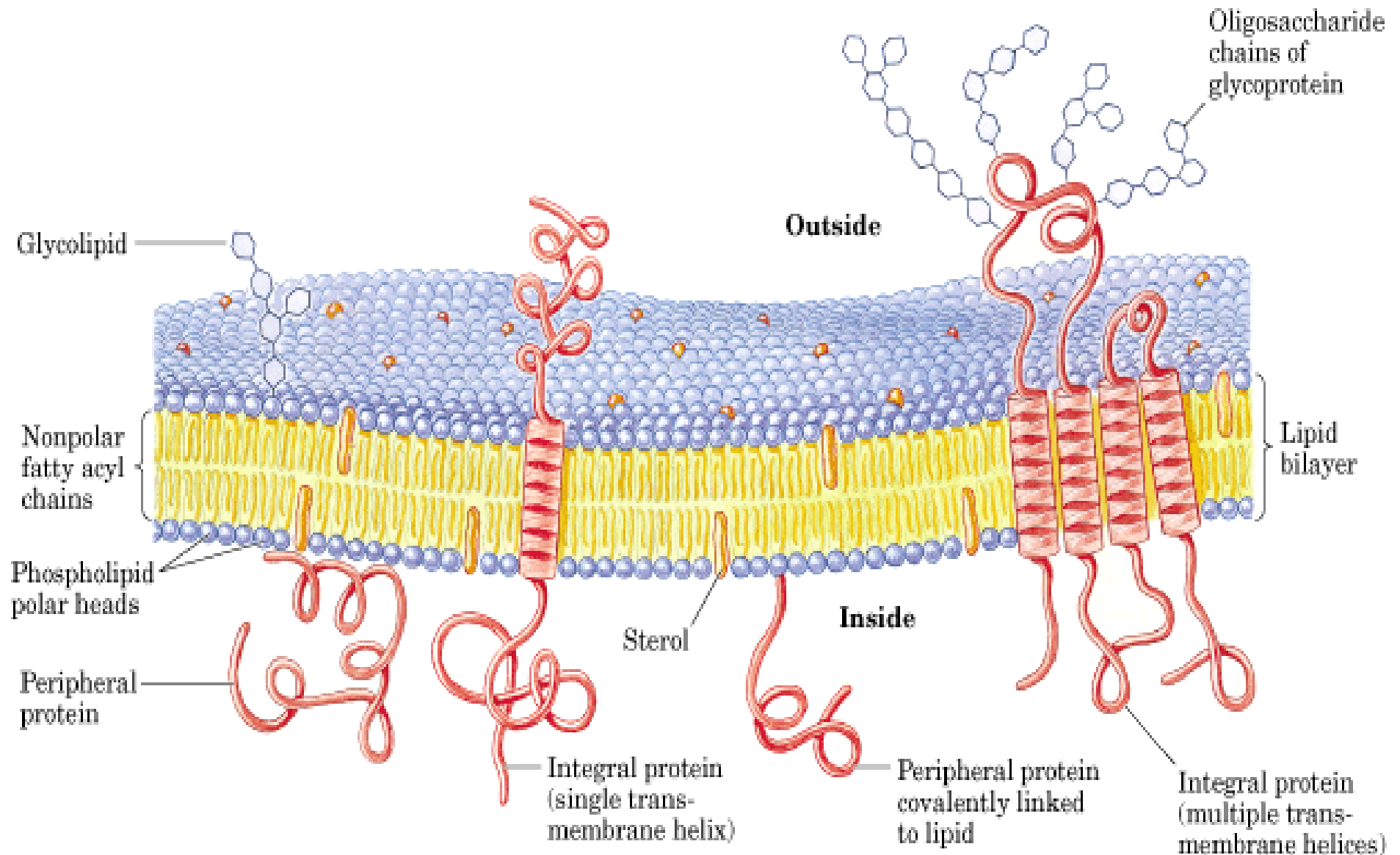


Fig. 4-8. Composición esquemática de una célula vegetal. Las TEM ilustran determinadas estructuras o regiones de las células vegetales. Algunas células vegetales no poseen todos los organelos que se muestran. Por ejemplo, las células fotosintéticas contienen cloroplastos, no así las radicales. Los cloroplastos, la pared celular y las vacuolas prominentes son característicos de las células vegetales. Muchos de los de-

más componentes, como núcleo, mitocondrias y retículo endoplásmico, también están presentes en células protistas, fungales y animales. (*En el sentido de las manecillas del reloj, comenzando arriba a la izquierda: D.W. Fawcett; D.W. Fawcett y R. Bolender; D.W. Fawcett/Visuals Unlimited; R. Bolender y D.W. Fawcett; E.H. Newcomb y W.P. Wergin, Biological Photo Service.*)

Membrana plasmática



Membrana plasmática

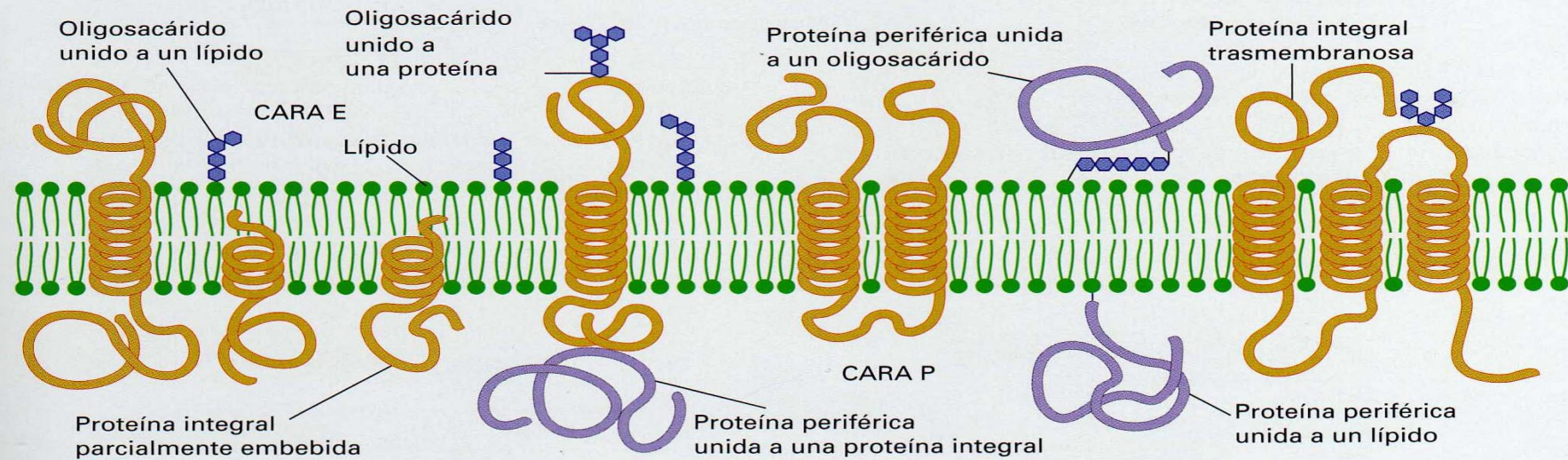


Figura 2.5. Modelo de membrana plasmática basado en el *modelo del mosaico fluido* propuesto por Singer y Nicolson. Las proteínas integrales aparecen embebidas en la bicapa lipídica formando hélices de uno o varios pasos. La mayoría de ellas atraviesan totalmente la membrana (proteínas transmembranosas); otras sólo ocupan una hemimembrana. Las proteínas periféricas están adosadas a una hemimembrana, uniéndose a una proteína integral, a un lípido o a un oligosacárido que, a su vez, está unido a un lípido. Los oligosacáridos quedan sobre la hemimembrana externa y forman el glicocálix; pueden estar unidos a una proteína integral o a un lípido.

Membrana

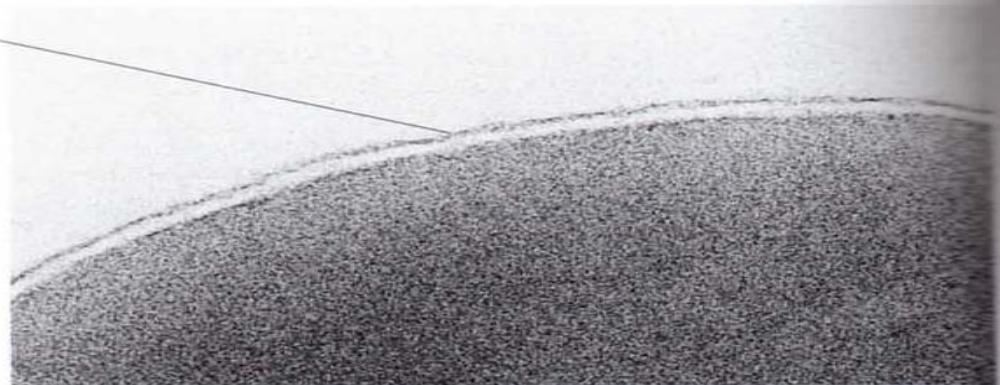
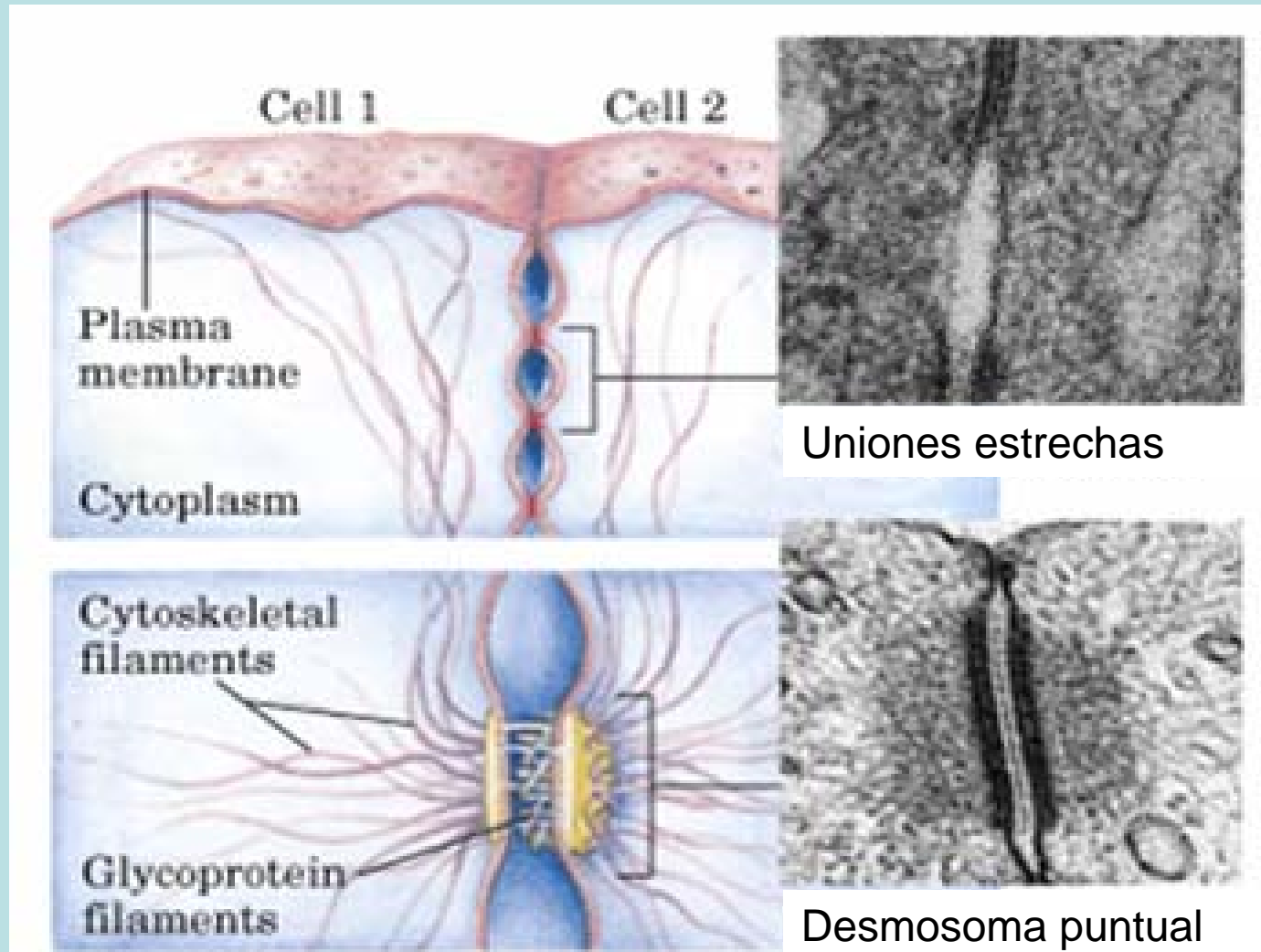


Figura 12.1

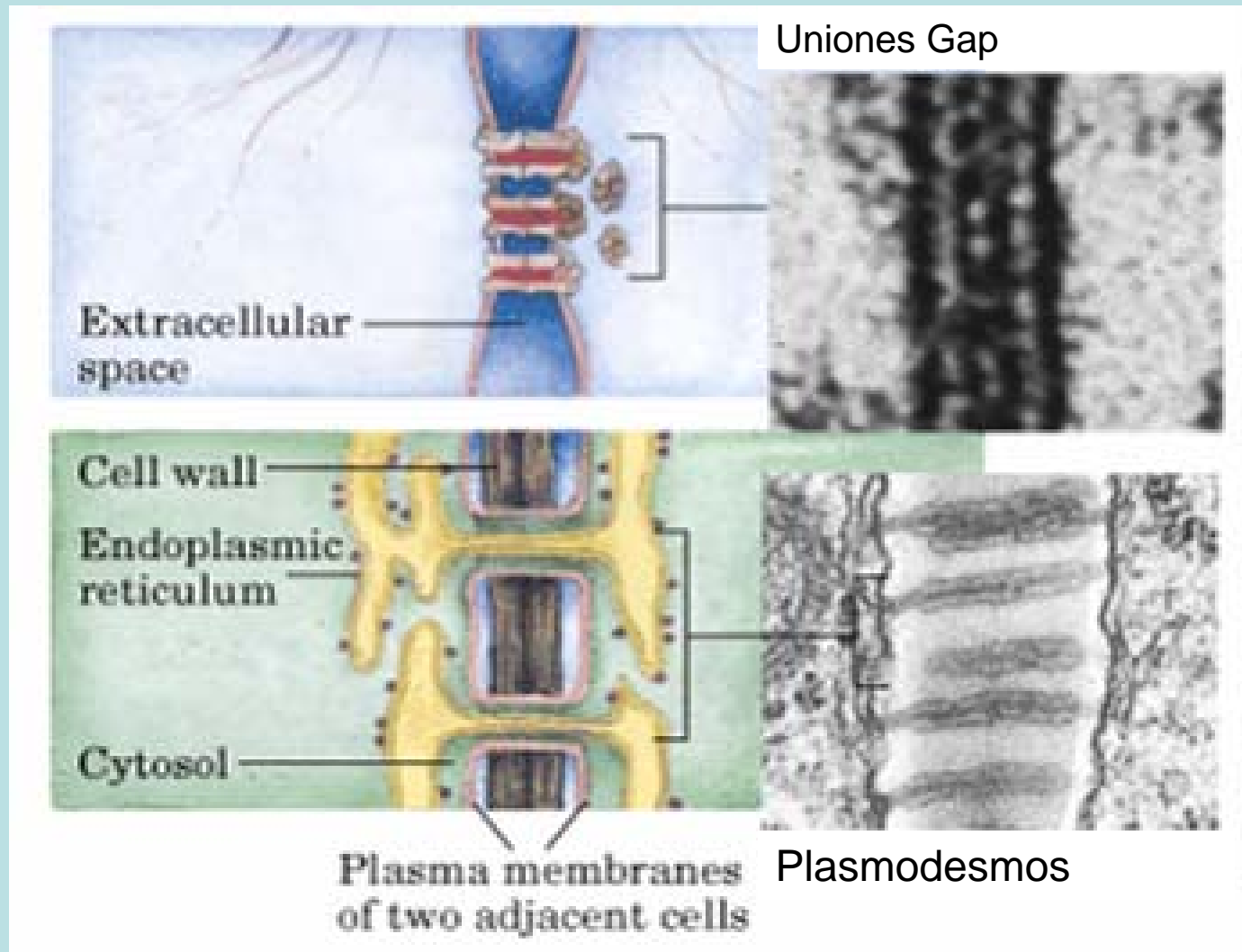
Estructura en bicapa de la membrana plasmática. Micrografía electrónica de un glóbulo rojo humano. Nótese la apariencia de «vía de tren» de la membrana plasmática. (Cortesía de J. David Robertson, Duke University Medical Center.)

20 nm

Uniones de membrana



Uniones de membrana



Membrana de secreción: *glicocáliz*

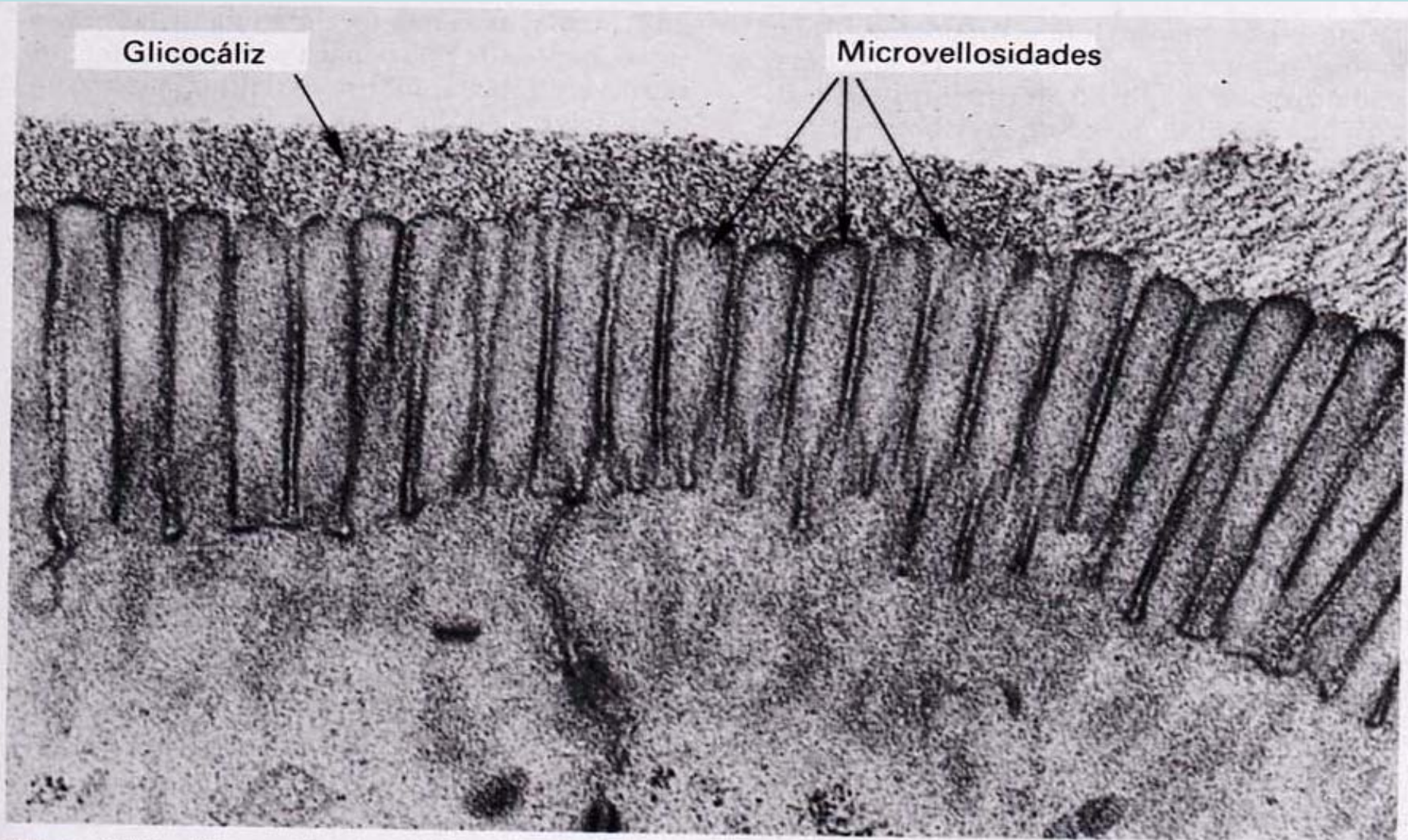
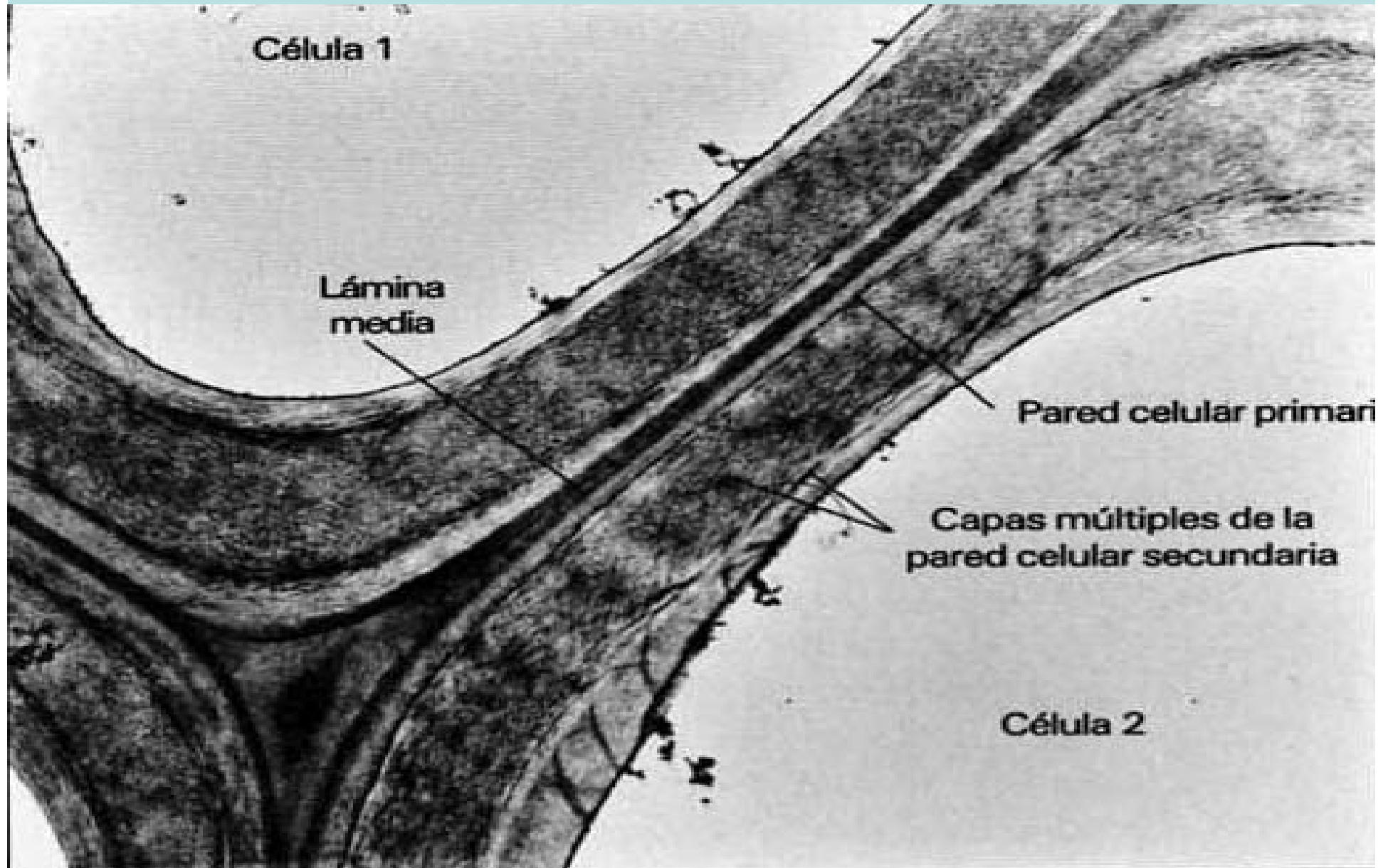


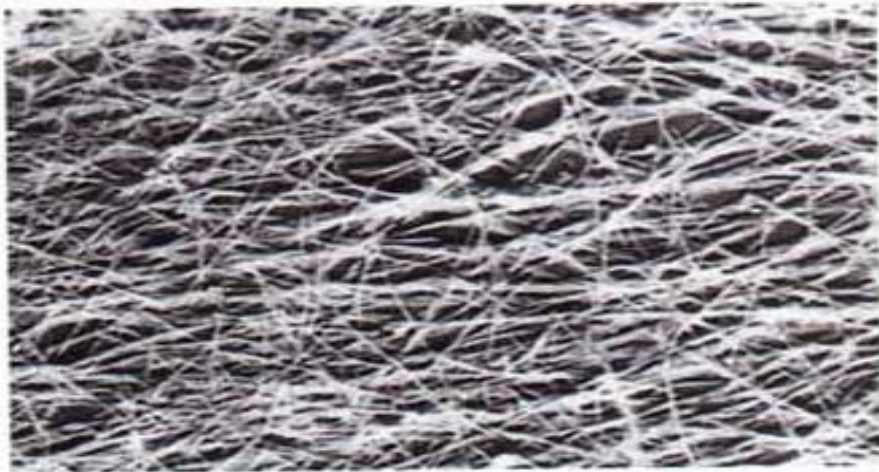
Figura 2.15. Micrografía electrónica del ribete en cepillo de una célula epitelial intestinal, que muestra las microvellosidades muy juntas. La capa situada por encima de la punta de las microvellosidades es el glicocáliz, un fieltro de filamentos finos, que son los oligosacáridos terminales de las glicoproteínas de membrana. (Micrografía cedida por S. Ito.)

Membrana de secreción: *pared celular vegetal*



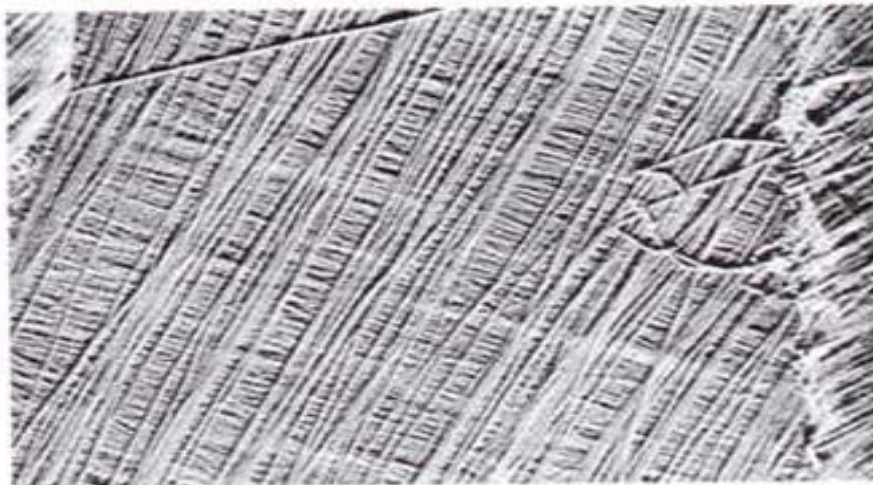
Membrana de secreción: *pared celular vegetal*

Pared primaria

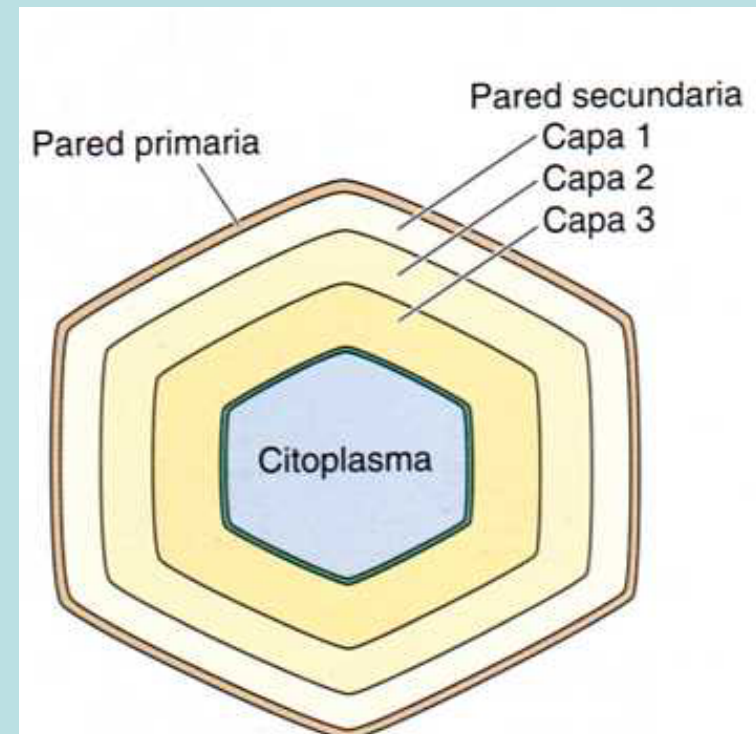


1 μm

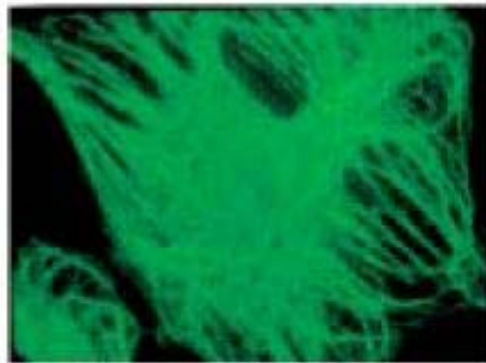
Pared secundaria



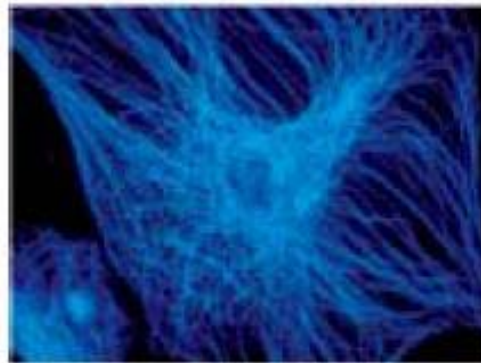
0,2 μm



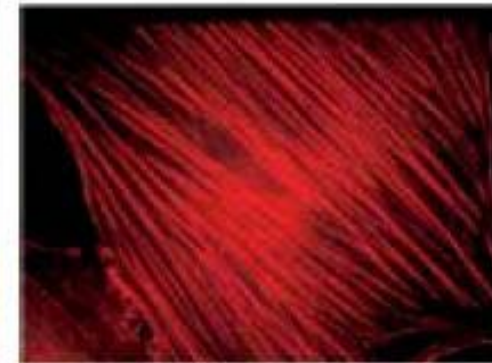
Citoesqueleto



Intermediate filaments



Microtubules



Microfilaments

▲ **FIGURE 1-15** The three types of cytoskeletal filaments have characteristic distributions within cells. Three views of the same cell. A cultured fibroblast was treated with three different antibody preparations. Each antibody binds specifically to the protein monomers forming one type of filament and is chemically linked to a differently colored fluorescent dye (green,

blue, or red). Visualization of the stained cell in a fluorescence microscope reveals the location of filaments bound to a particular dye-antibody preparation. In this case, intermediate filaments are stained green; microtubules, blue; and microfilaments, red. All three fiber systems contribute to the shape and movements of cells. [Courtesy of V. Small.]

Centríolos

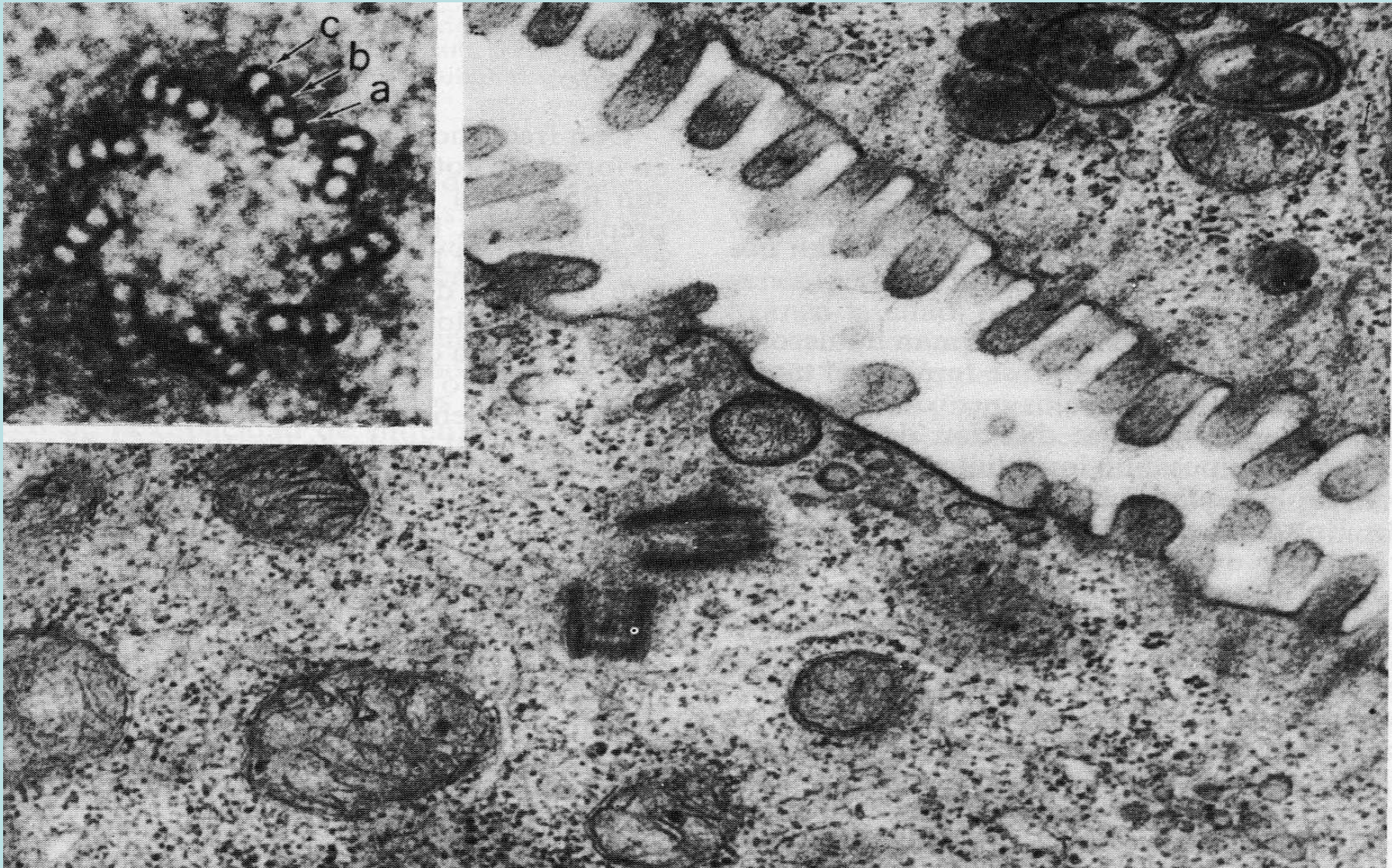


Figura 1.20. Micrografía de un diplosoma cerca de la superficie libre de una célula epitelial. Los ejes longitudinales de los dos centriolos suelen ser perpendiculares. (Micrografía por gentileza de S. Sorokin.) En el recuadro se muestra a mayor aumento un centriolo en corte transversal. Su pared está formada por nueve tripletes de microtúbulos (con subunidades a, b y c). (Micrografía por gentileza de J. André.)

Centríolos

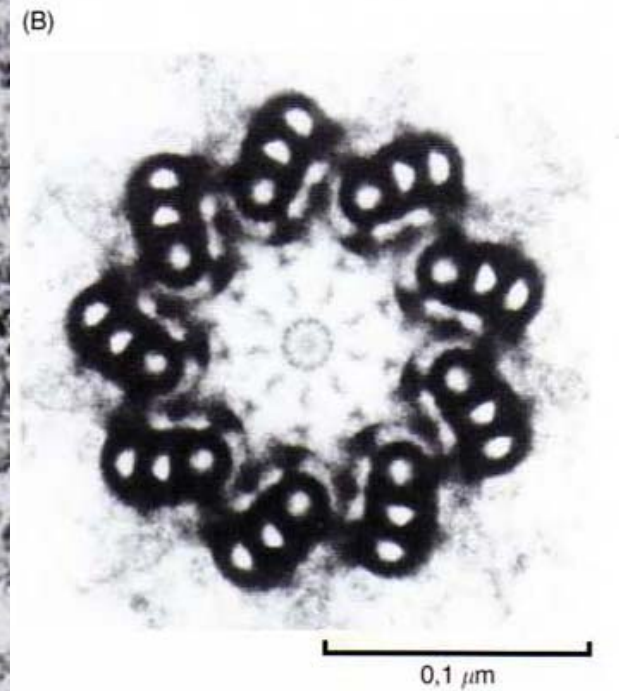
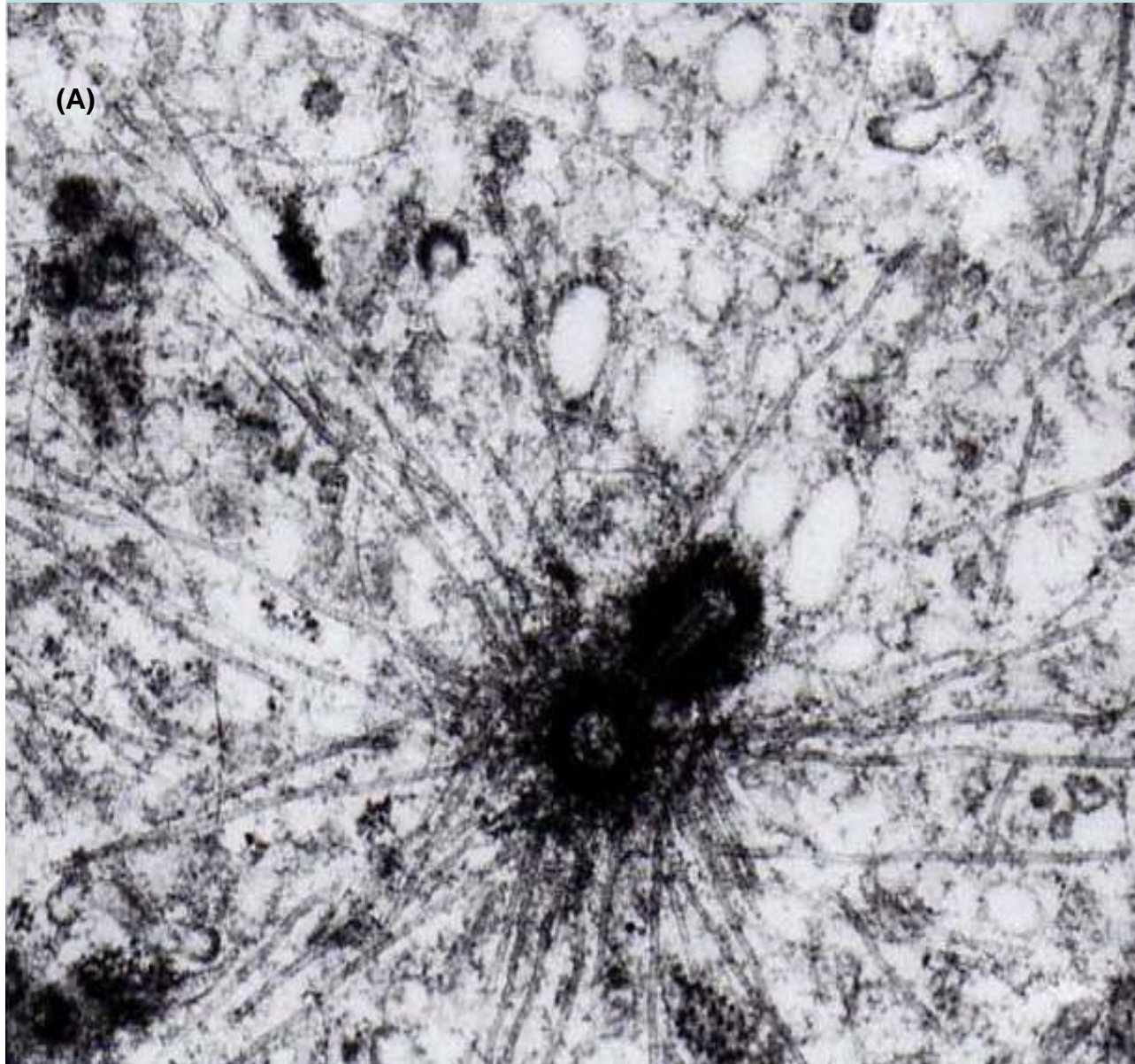
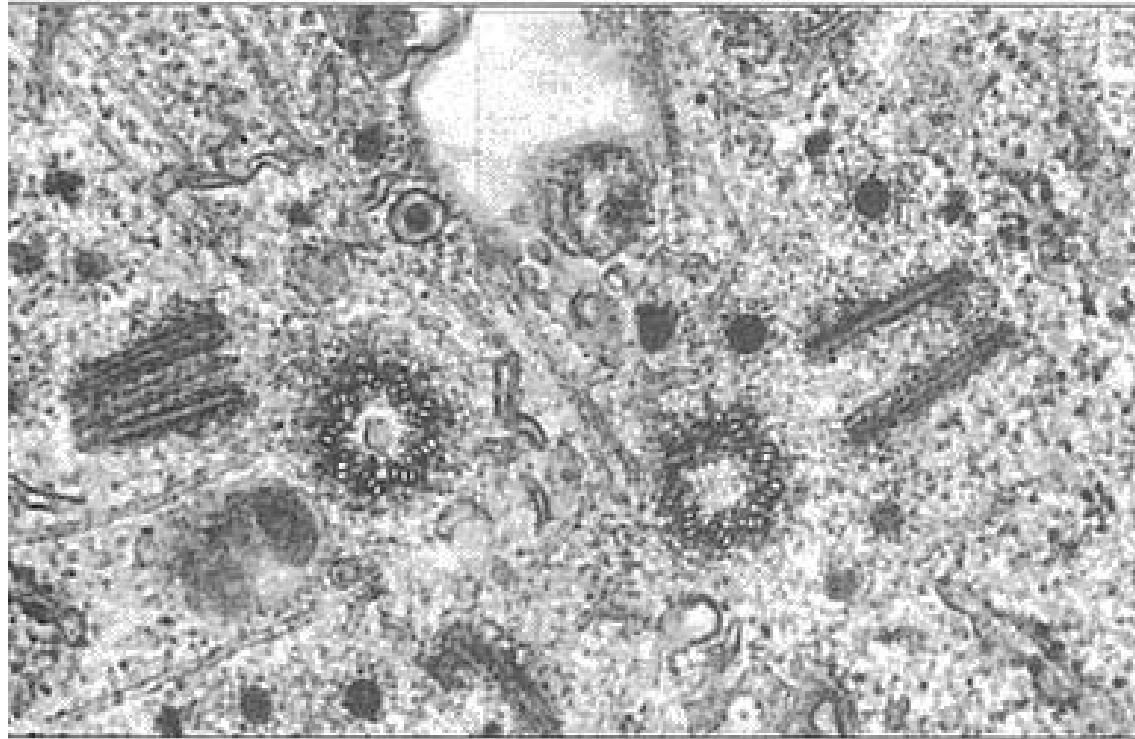


Figura 11.41
Estructura de los centrosomas. (A) Micrografía electrónica de un centrosoma, mostrando los microtúbulos irradiando desde el material pericentriolar que rodea al par de centriolos. (B) Sección transversal de un centriolo mostrando sus nueve tripletes de microtúbulos. (A, © Cytographics; B, Don Fawcett, Photo Researchers, Inc.)

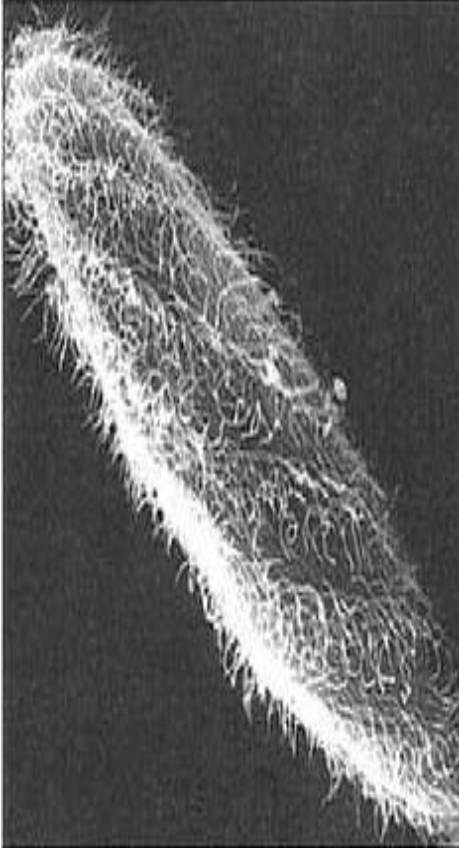
Centríolos



1 μm

Figura 16-47 Electronmicrografía mostrando un par de centriolos recién replicados. Un centriolo de cada par ha sido cortado transversalmente y el otro cortado en sentido longitudinal, lo cual indica que los dos miembros de cada par están colocados formando un ángulo recto. (De M. McGill, D.P. Highfield, T.M. Monahan, and B.R. Brinkley, *J. Ultrastruct. Res.* 57:43-53, 1976.)

Cilios y flagelos

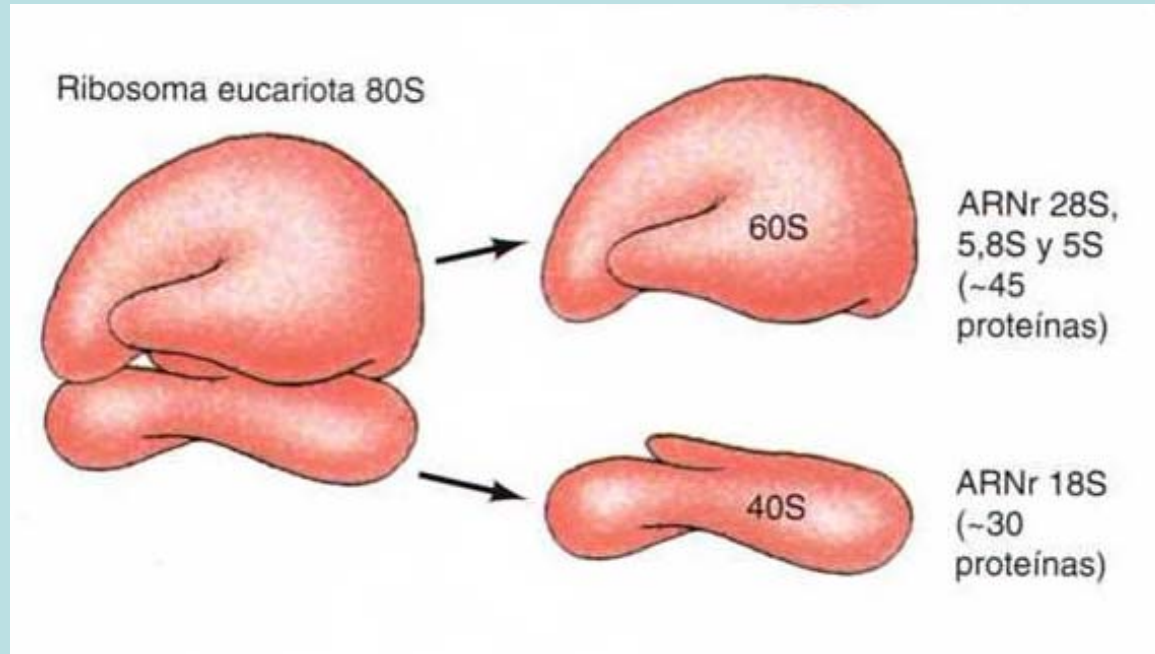


Cilios (Paramecio)

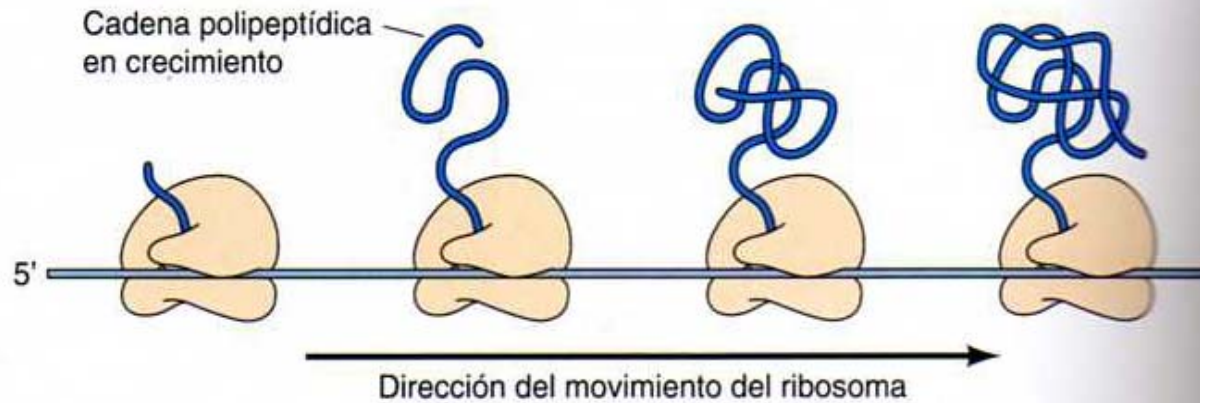
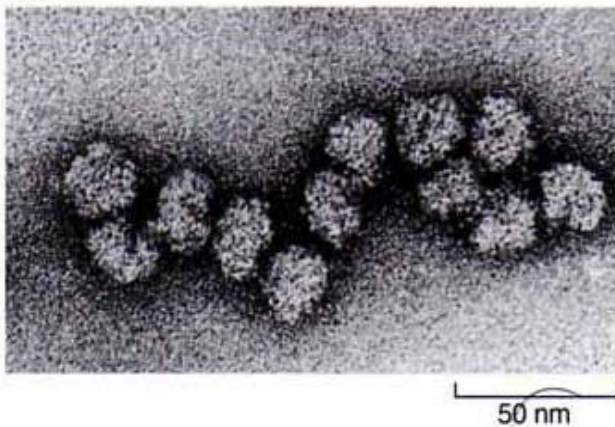


Figura 2.23. Micrografía de barrido de un espermatozoide apoyado sobre la superficie del epitelio del útero. Esta imagen permite comparar la longitud del flagelo del espermatozoide con la de los cilios de tres células ciliadas que se ven en este campo. Cada una de las células no ciliadas tiene un flagelo vestigial situado centralmente (*flechas*). (De Motta, P., P. Andrews y K. R. Porter: *Microanatomy of the Cell and Tissue Surfaces*. Filadelfia, Lea & Febiger, 1977, p. 173.)

Ribosomas



Polirribosoma



Retículo endoplasmático liso

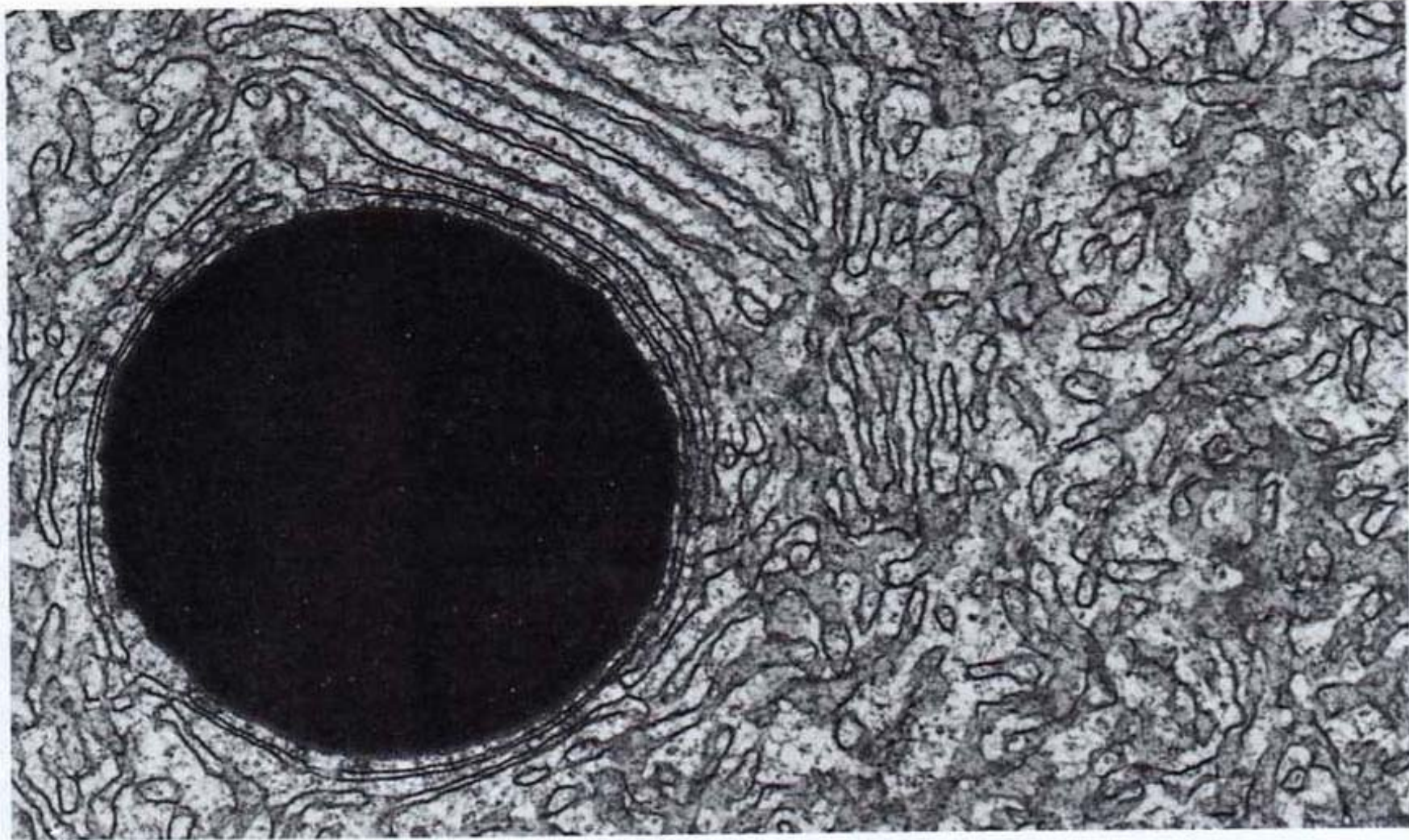


Figura 1.7. Micrografía electrónica de un área de citoplasma rico en retículo endoplásmico liso. Los elementos del retículo son túbulos que se ramifican y se anastomosan. Esta forma del orgánulo es frecuente en células implicadas en la síntesis de esteroides y en el metabolismo de los lípidos. El cuerpo redondo y denso es una gotita de lípido.

Retículo endoplasmático rugoso

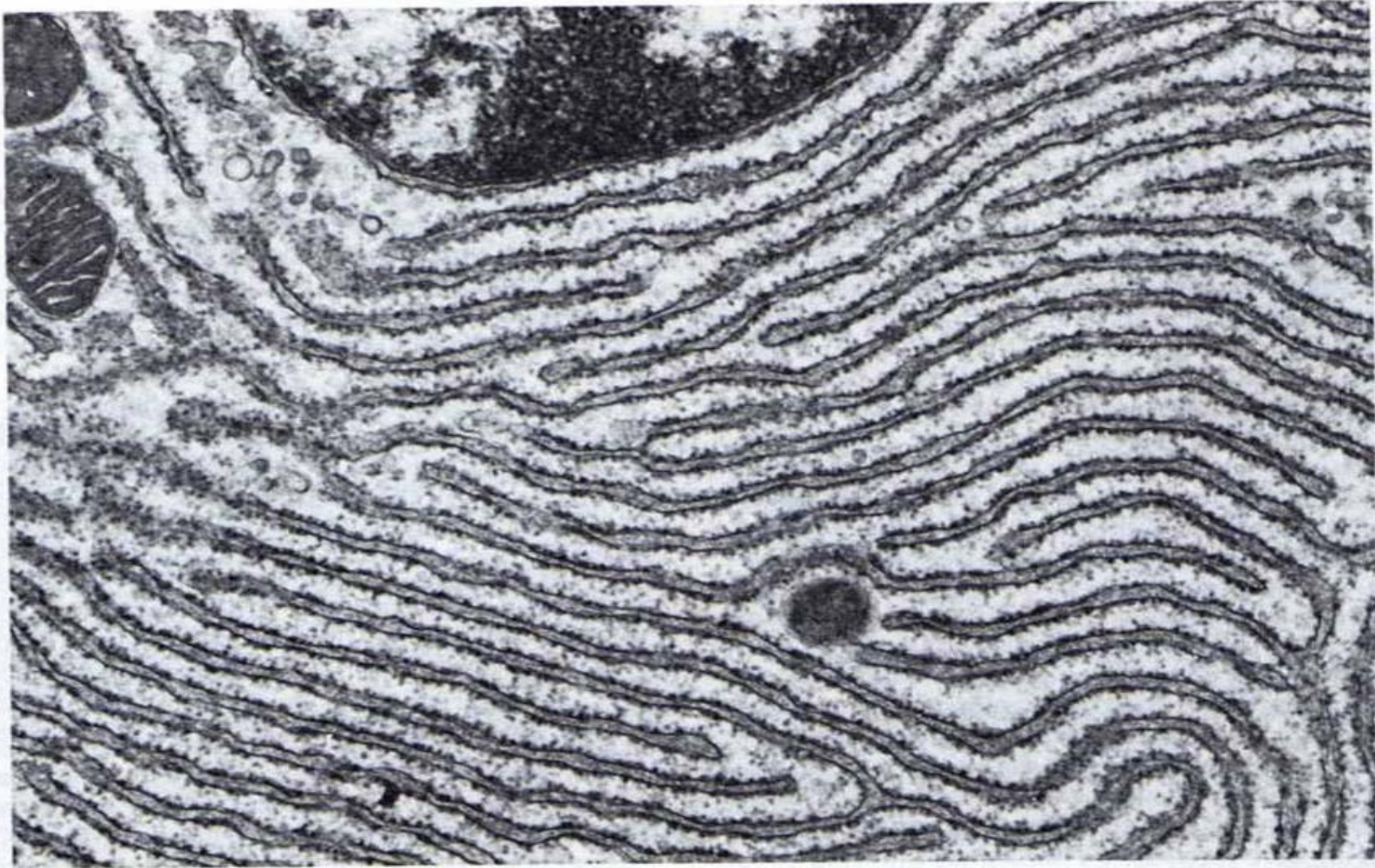
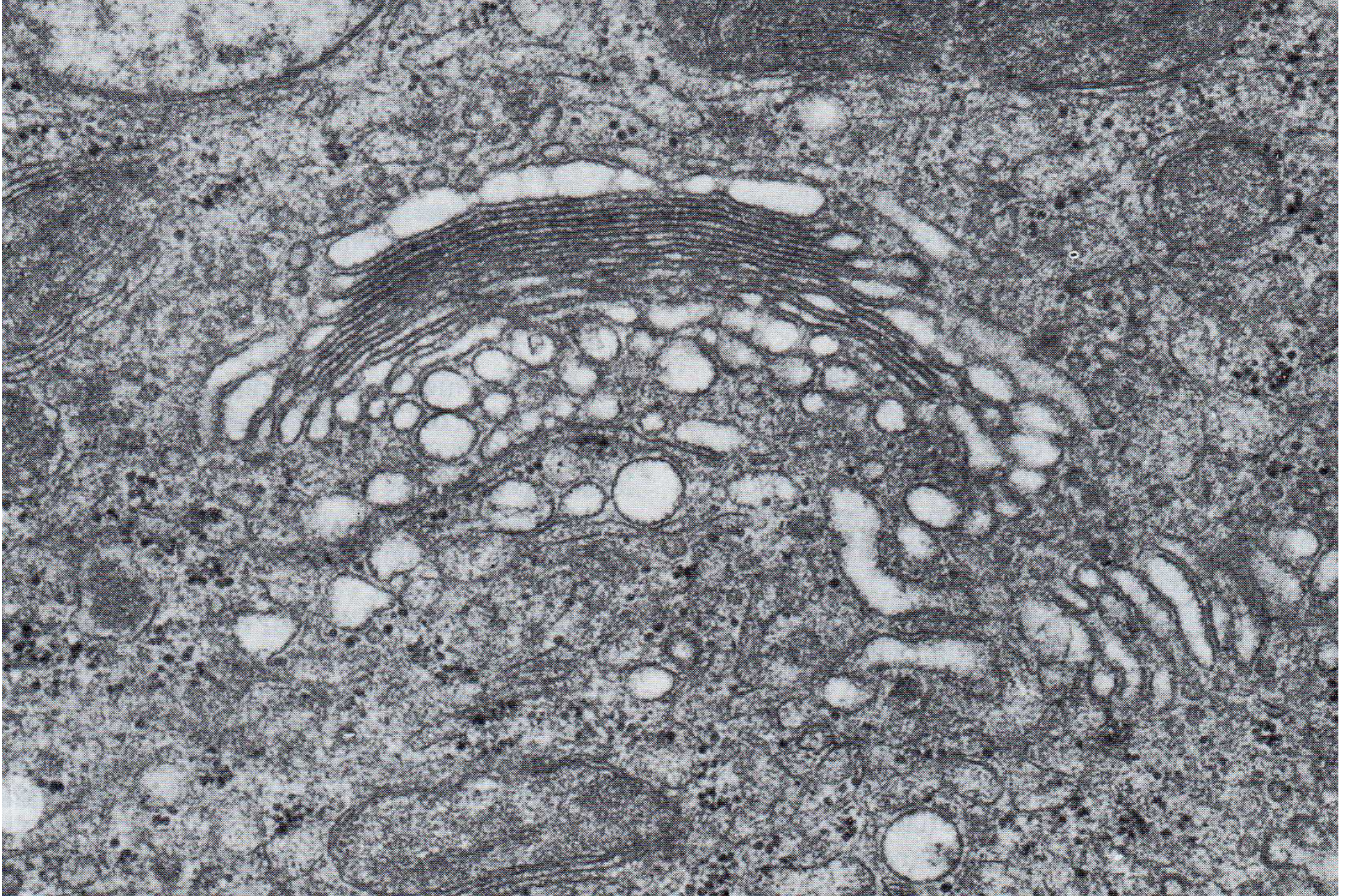


Figura 1.6. Micrografía electrónica de parte de una célula plasmática humana que contiene abundante retículo endoplasmático rugoso, constituido por cisternas tachonadas de ribosomas. El material moderadamente denso que ocupa la luz de las cisternas representa proteína recientemente sintetizada.

Aparato de Golgi



Aparato de Golgi

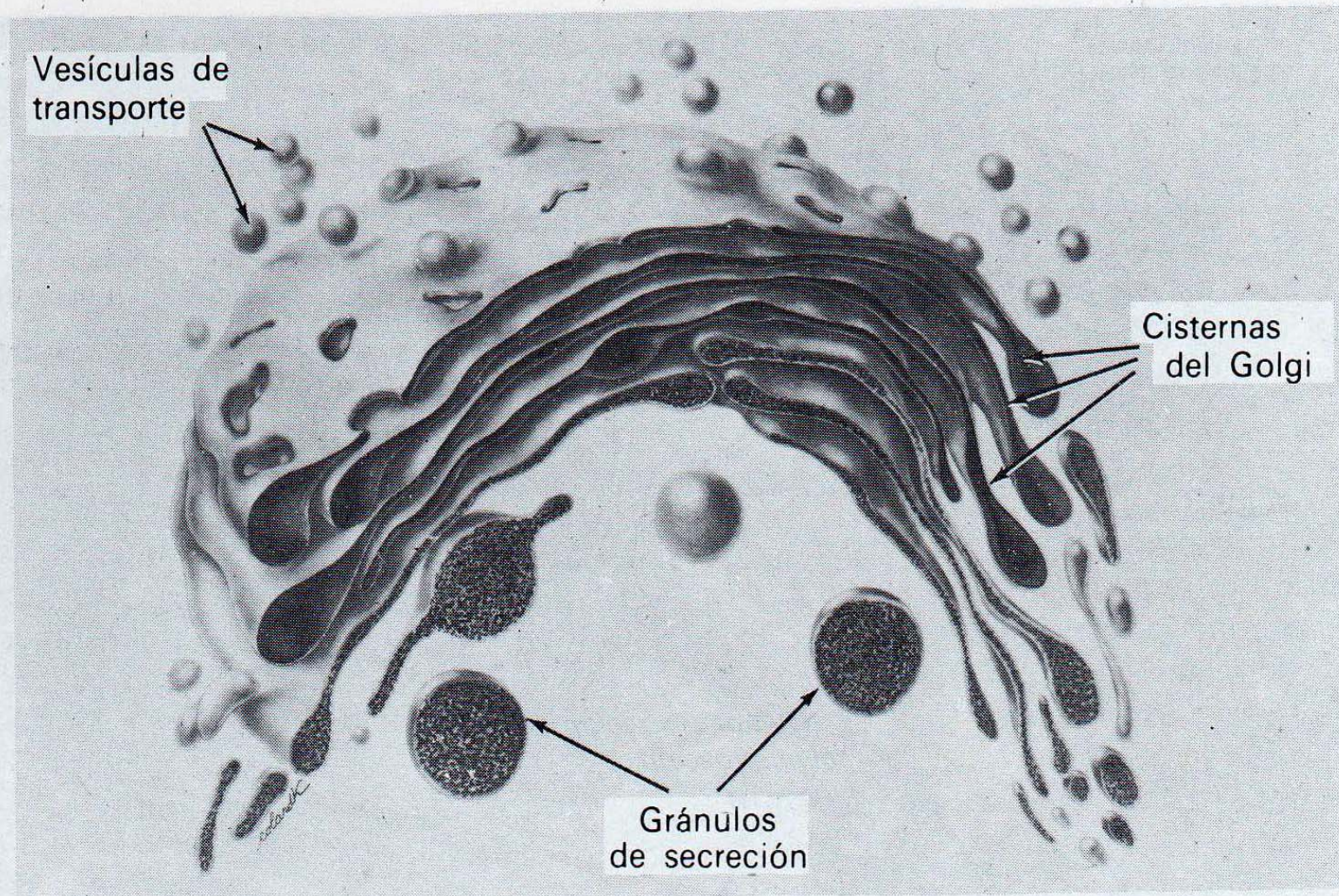


Figura 1.9. Dibujo tridimensional del complejo de Golgi cortado verticalmente. Las pequeñas vesículas de transporte originadas en el retículo endoplásmico abundan en su cara convexa o formadora. En las células glandulares, los gránulos de secreción se sitúan en la cara cóncava o de maduración.

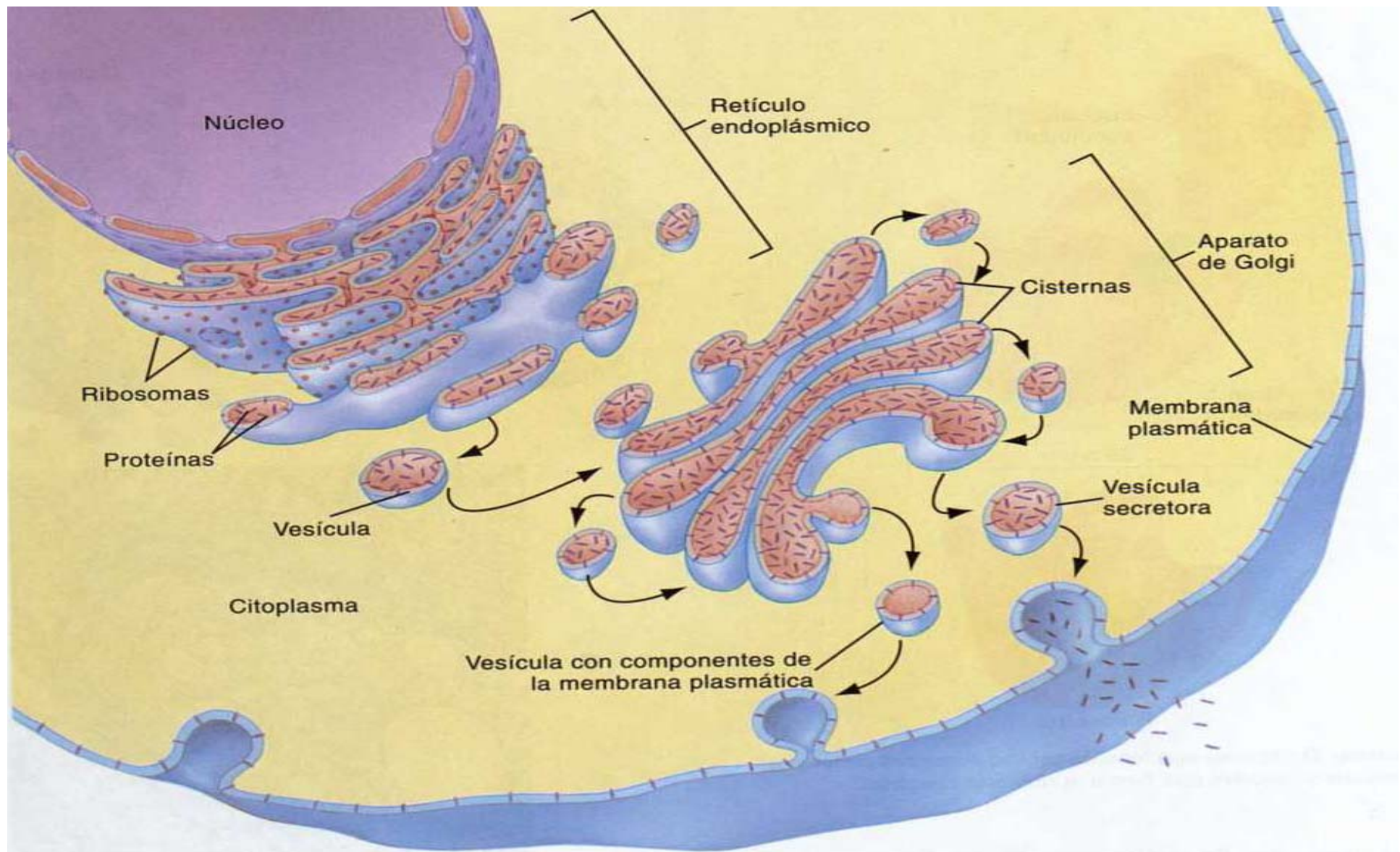
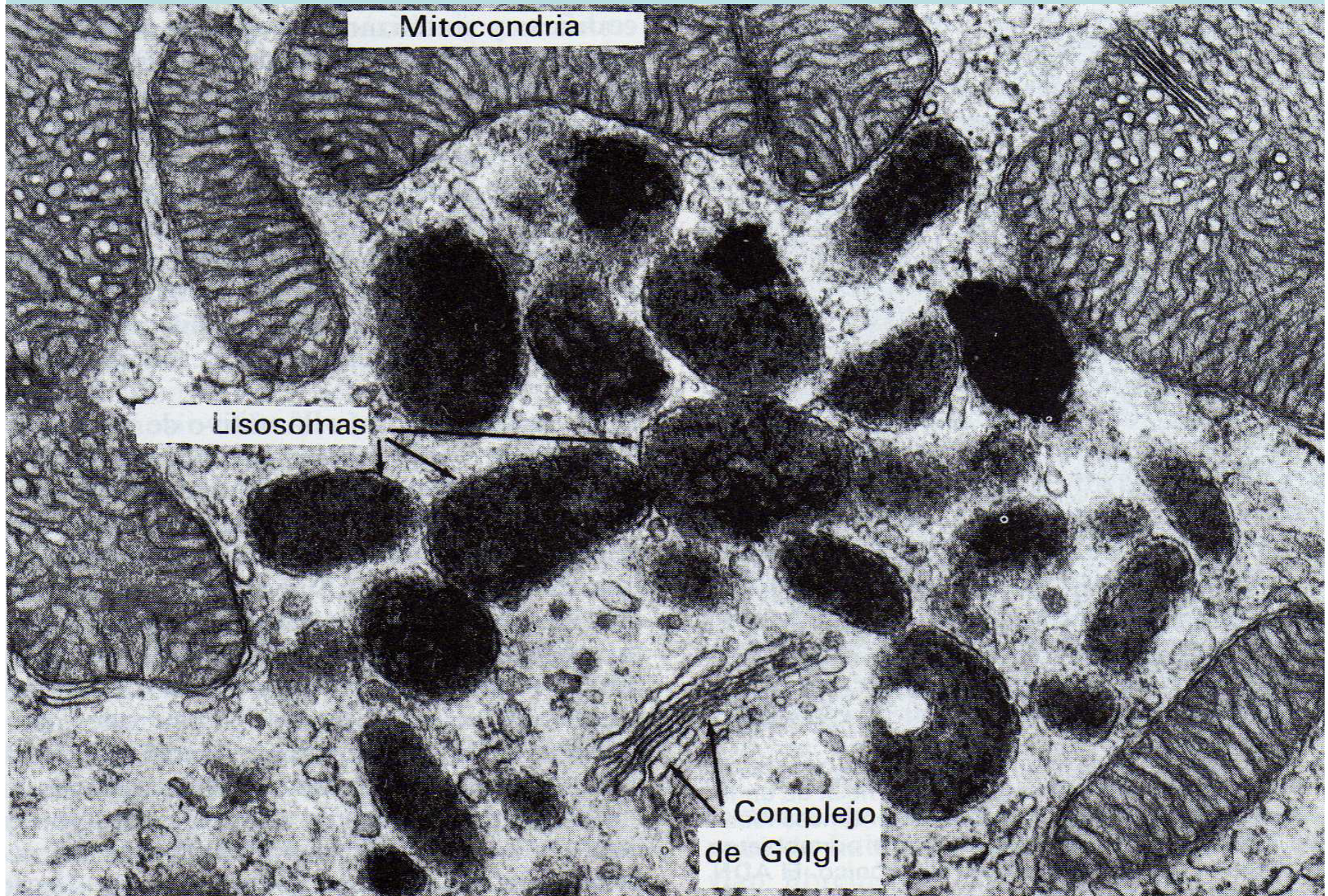


Figura 3-8 El sistema de exportación de proteínas de la célula. El aparato de Golgi procesa y agrupa moléculas de proteínas liberadas del RE por las pequeñas vesículas. Después de entrar en la primera cisterna del aparato de Golgi, la molécula proteica sufre una serie de modificaciones químicas, es enviada (mediante una vesícula) a la cisterna siguiente para una nueva modificación y así sucesivamente hasta que está en condiciones de salir de la última cisterna. En ese momento, la molécula es encerrada en una vesícula secretora membranosa que emigra a la superficie de la célula y «estalla», liberando su contenido al espacio exterior de la misma. Algunas vesículas permanecen dentro de la célula durante algún tiempo, sirviendo como vesículas de almacenamiento para la sustancia a secretar.

Lisosomas



Vacuolas



Vacuola de una célula vegetal. La gran vacuola central funciona como un lisosoma además de almacenar nutrientes y mantener el equilibrio osmótico.

Peroxisomas

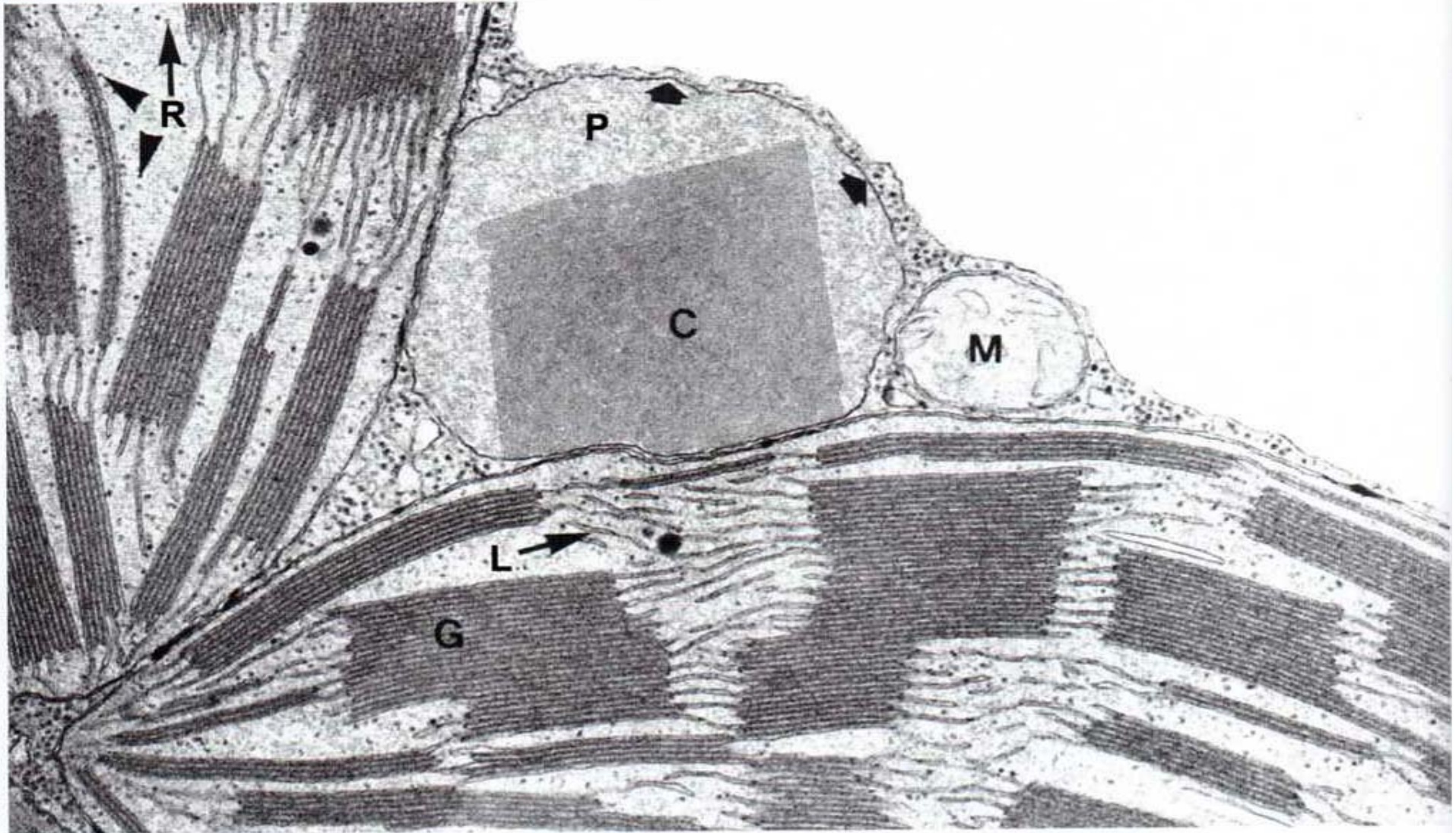


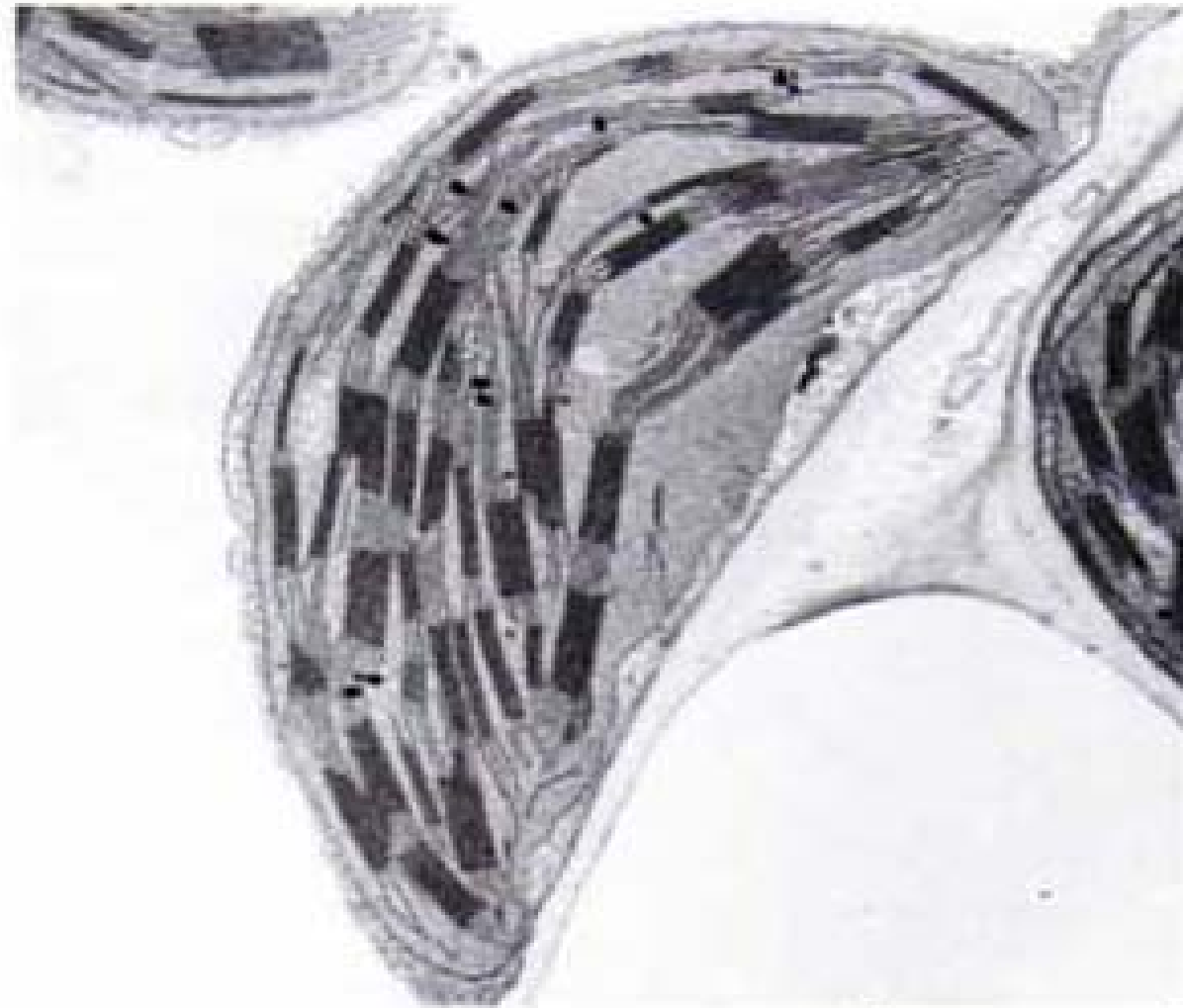
Figura 5.27. Peroxisoma (P) que participa en el ciclo del ácido glicólico producido por los cloroplastos. La membrana (flechas) encierra una inclusión cristalina (C). Los cloroplastos adyacentes muestran *grana* (G), laminillas libres (L), y ribosomas (R). M: mitocondria. Hoja de tabaco. X60 000. (Micrografía de Frederick SE y Newcomb EH. Tomada de *Journal of Cell Biology*, 1969; 43: 343.)

Mitocondria



Figura 1.12. Micrografía electrónica de una mitocondria típica, del páncreas de un murciélago, que muestra las crestas, la matriz y los gránulos de la matriz. Arriba, a la izquierda, se ve retículo endoplásmico, y abajo, a la derecha, lisosomas. (Micrografía por gentileza de K. R. Porter.)

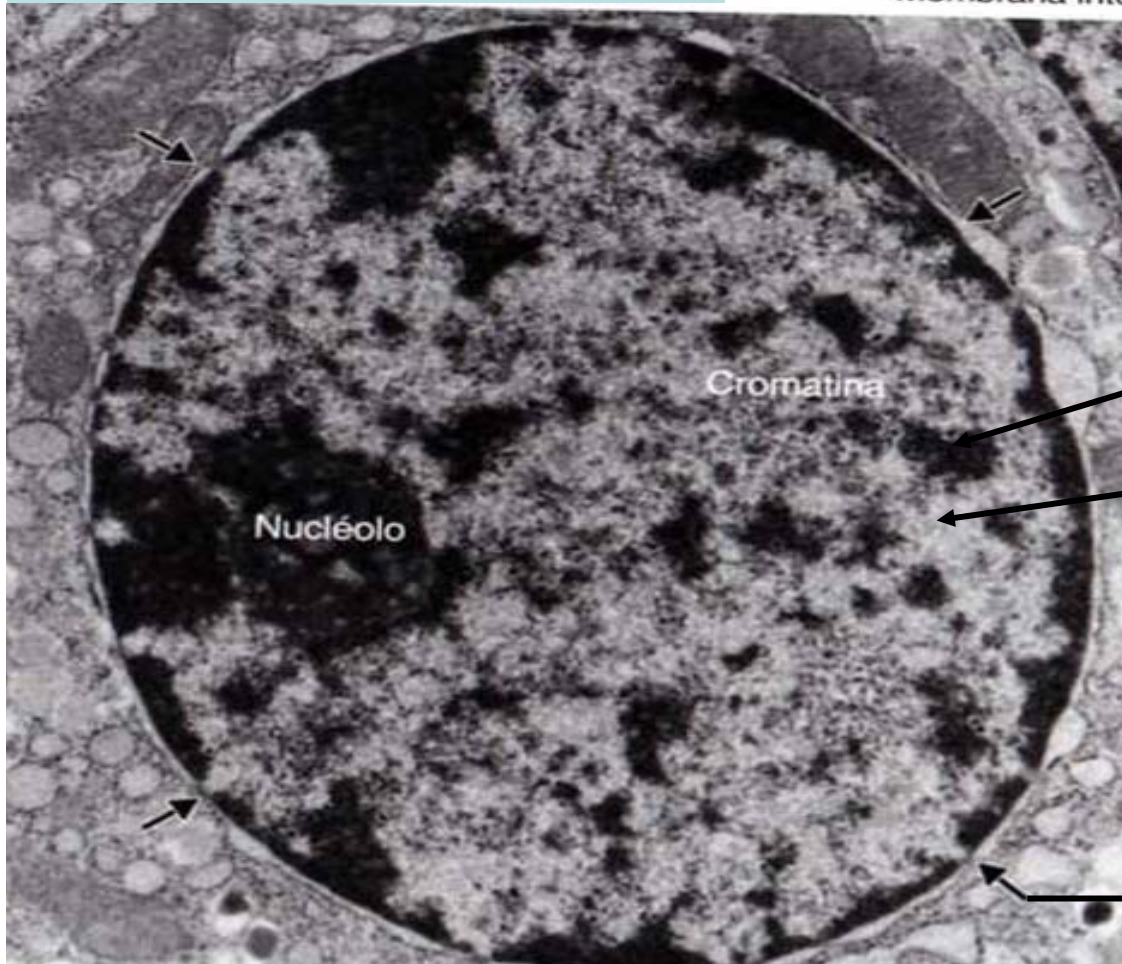
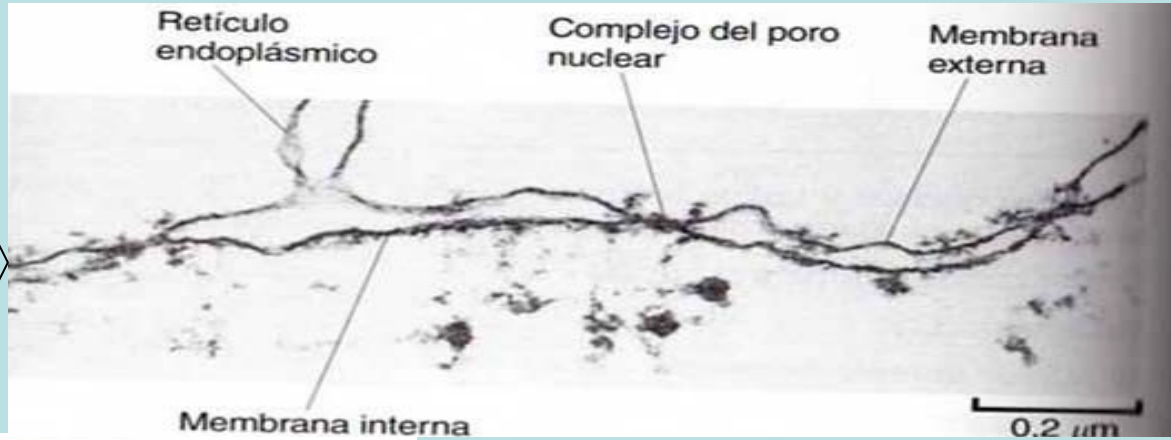
Cloroplastos



2 μm

Núcleo interfásico

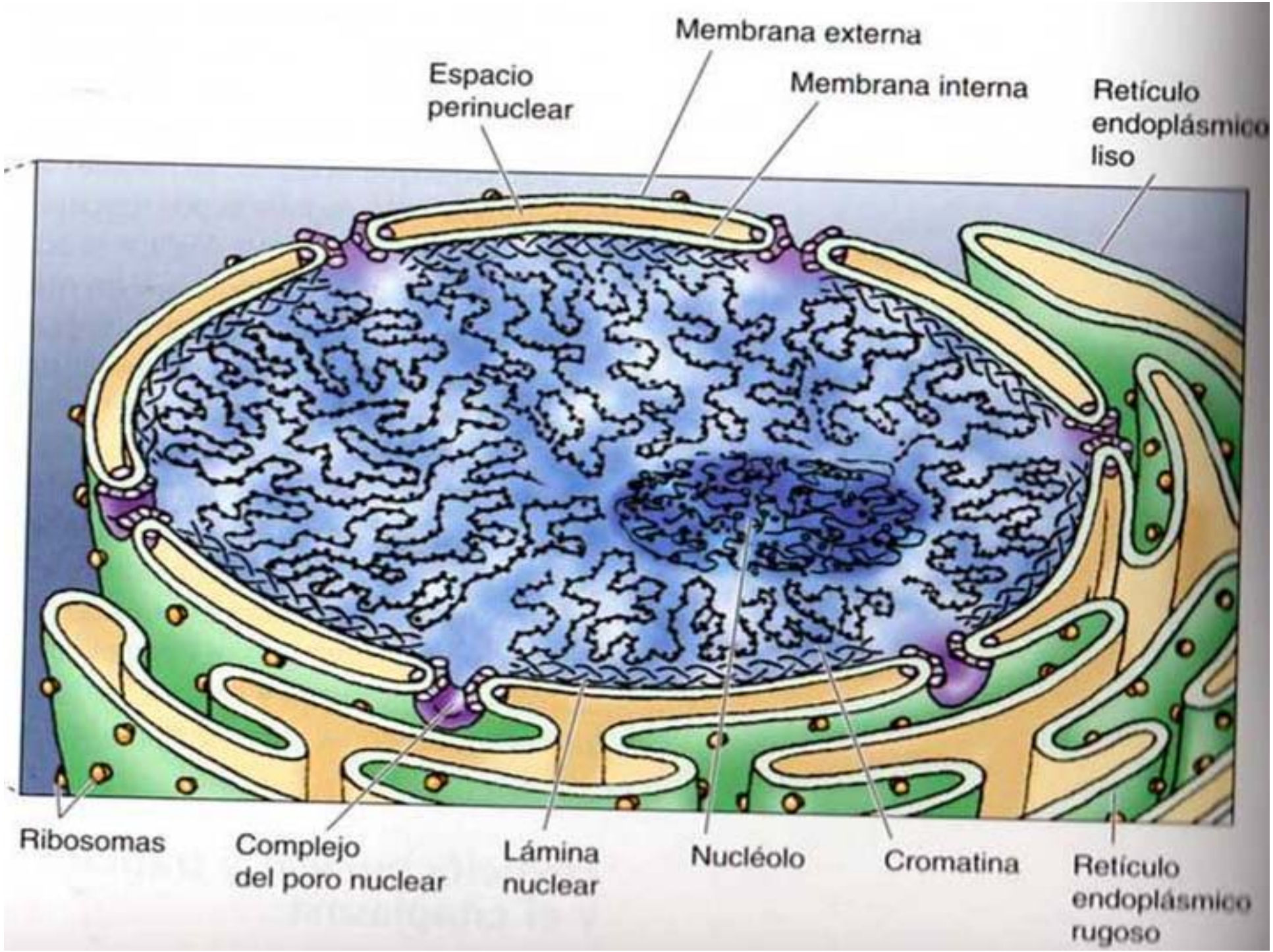
Detalle de la envoltura nuclear

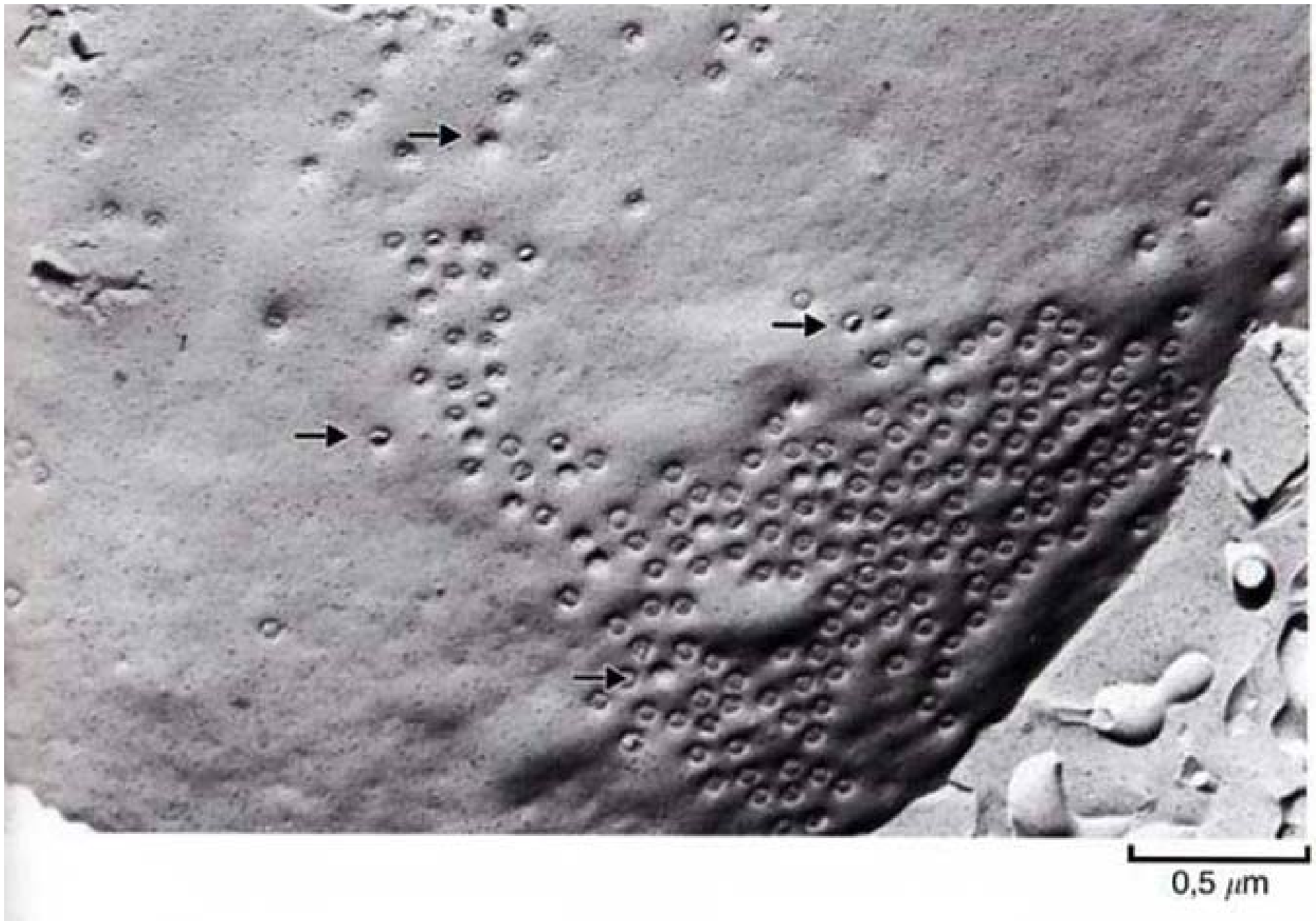


Heterocromatina

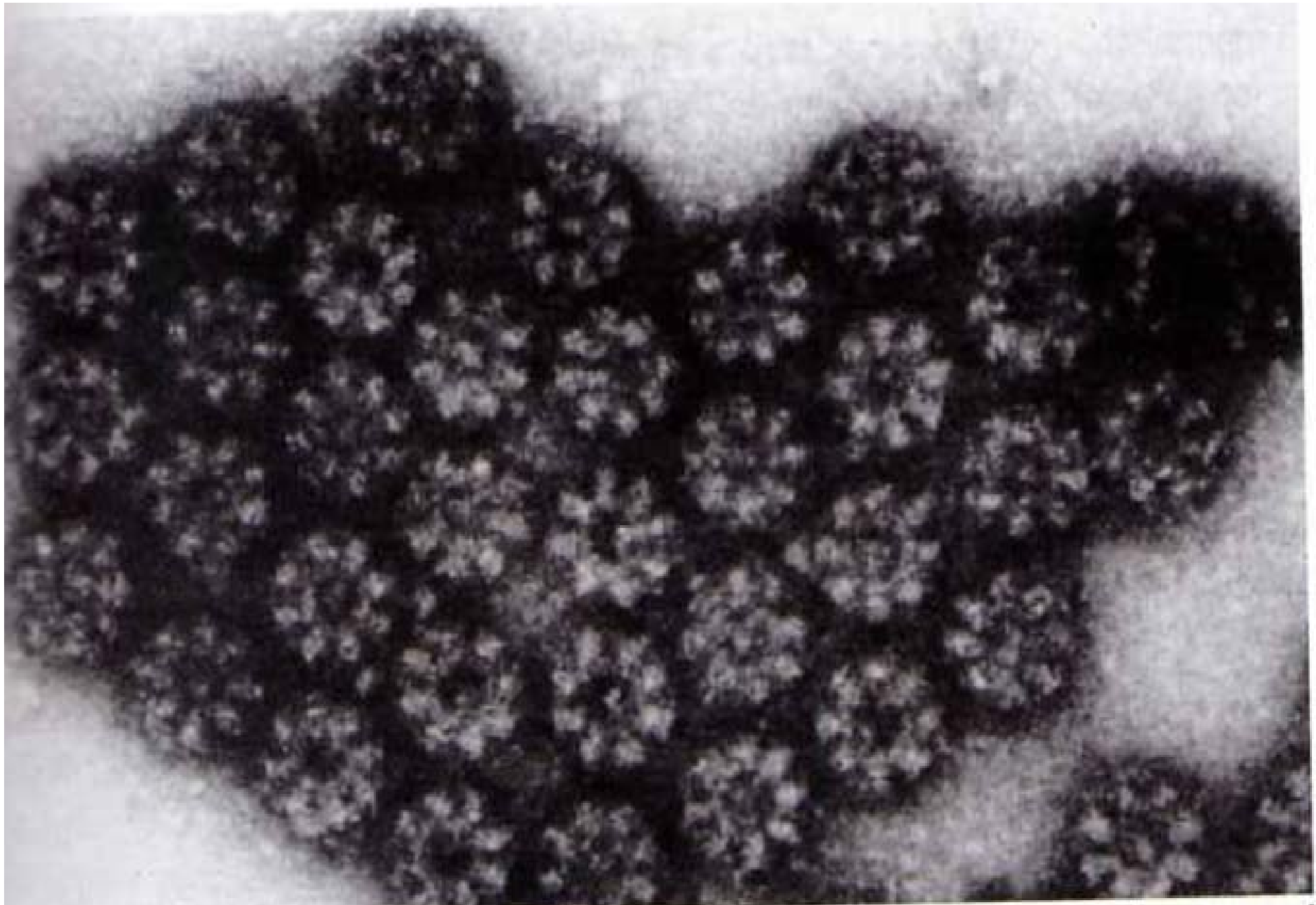
Eucromatina

Poro nuclear





Poros nucleares (flechas). Micrografía electrónica de una preparación por criofractura



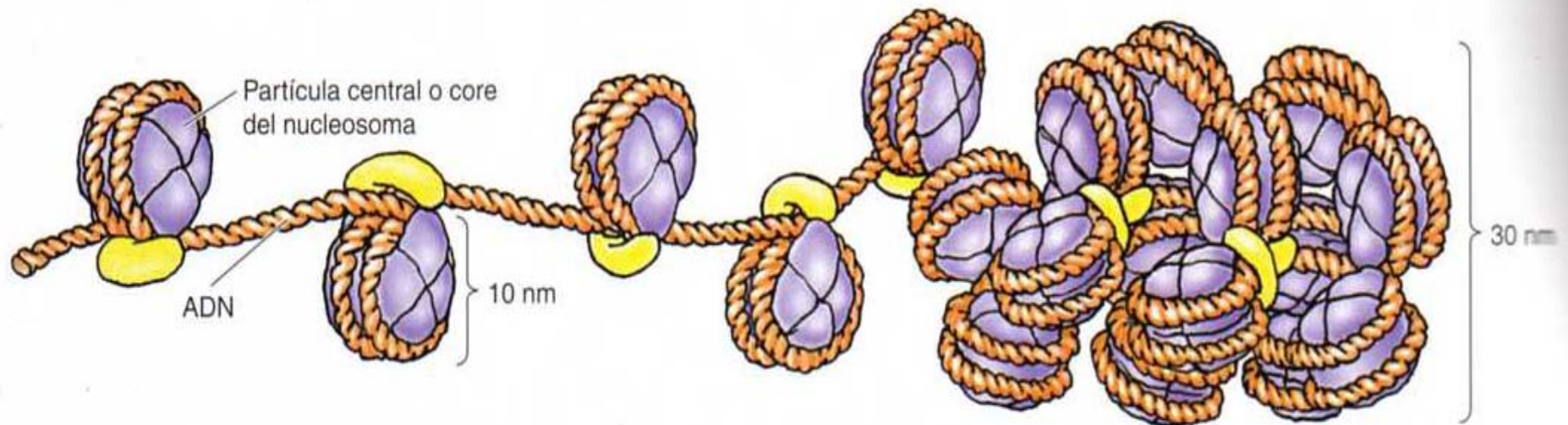
Micrografía electrónica del complejo de poro nuclear. Se observan las ocho subunidades estructurales alrededor de un canal central

0,2 μm

Núcleo interfásico: cromatina

Figura 4.10

Fibras de cromatina. El empaquetamiento del ADN en los nucleosomas produce una fibra de cromatina de aproximadamente 10 nm de diámetro. La cromatina se condensa aún más enrollándose en una fibra de 30 nm de diámetro, con unos seis nucleosomas por vuelta. (Fotografías cortesía de Ada L. Olins y Donald E. Olins, Oak Ridge National Laboratory.)



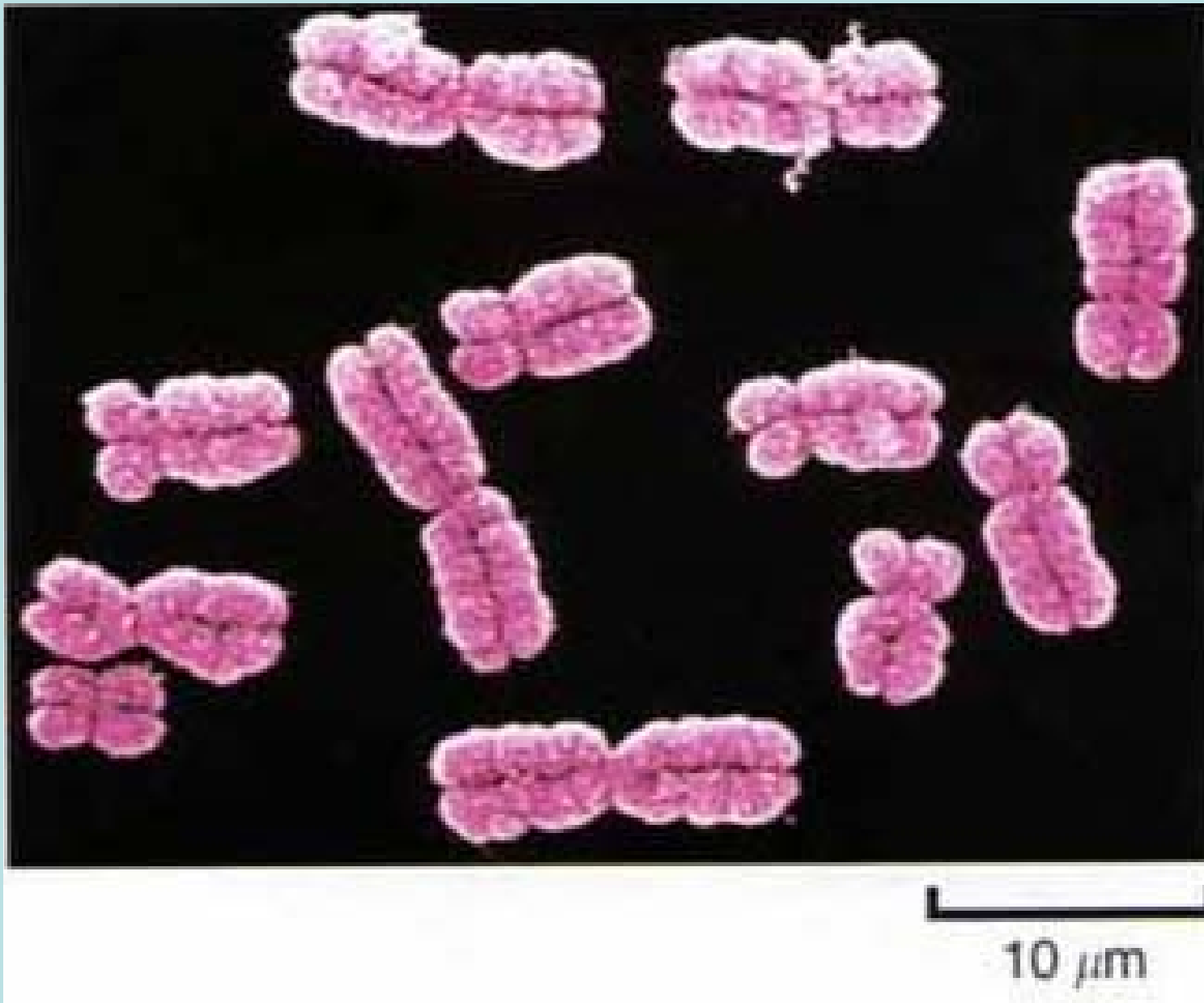
Fibra de 10 nm



Fibra de 30 nm



Núcleo en división: cromosomas

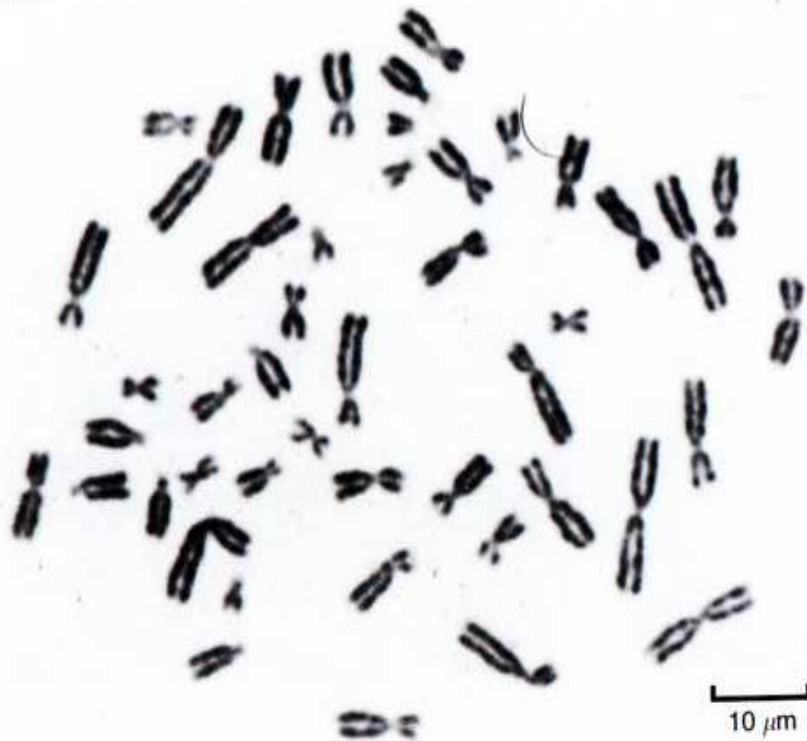


Cromosomas: cariotipo humano

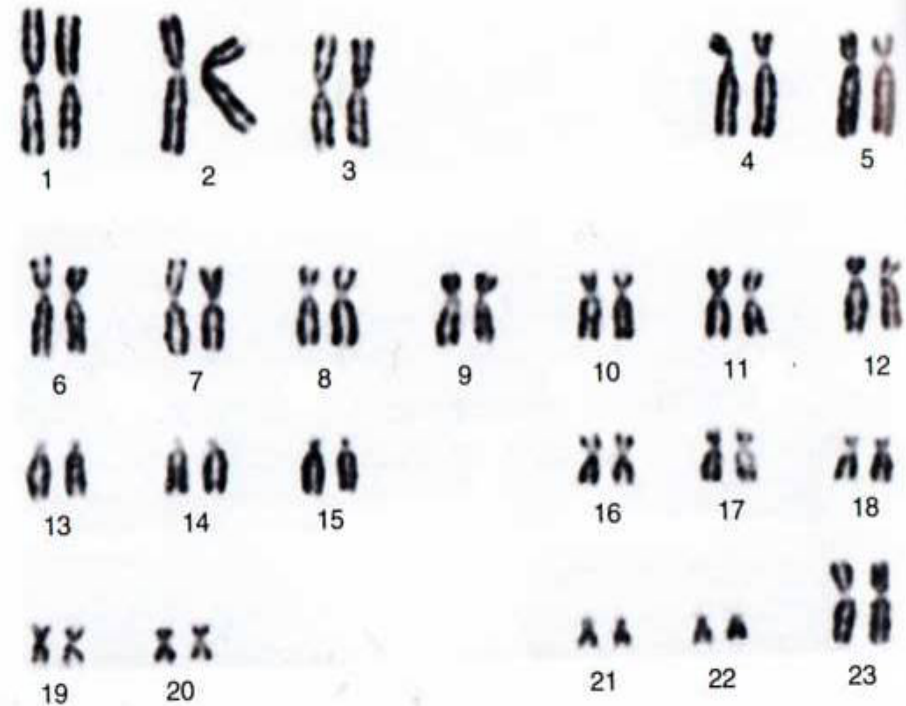
Figura 4.14

Cromosomas humanos en metafase. (A) Una micrografía óptica de cromosomas humanos extendidos de una célula en metafase. (B) Los cromosomas humanos están organizados en pares numerados de mayor (cromosoma 1) a menor. Los cromosomas mostrados son de una mujer, así que hay 22 pares de autosomas y 2 cromosomas X. (Craig Holmes/Biological Photo Service.)

(A)

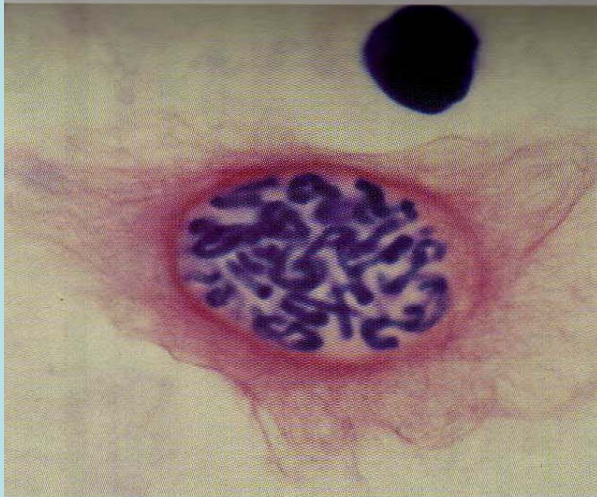


(B)

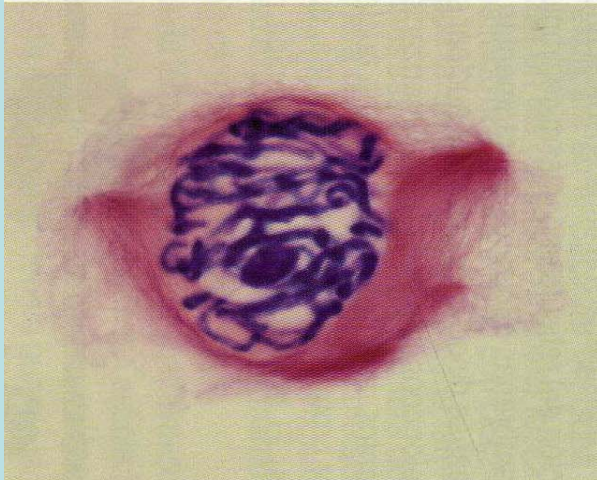


Núcleo en división: mitosis

Profase



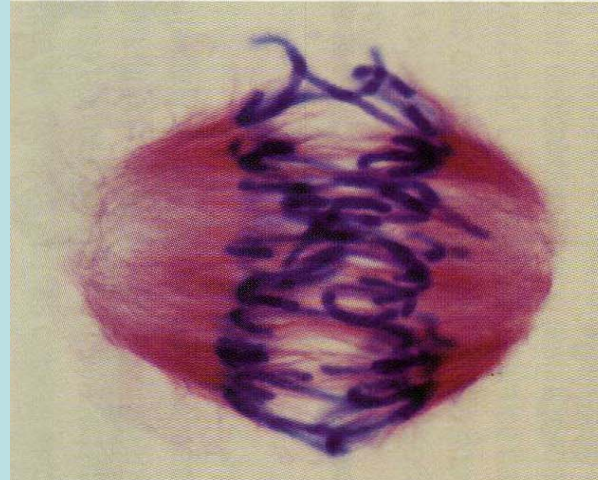
Prometafase



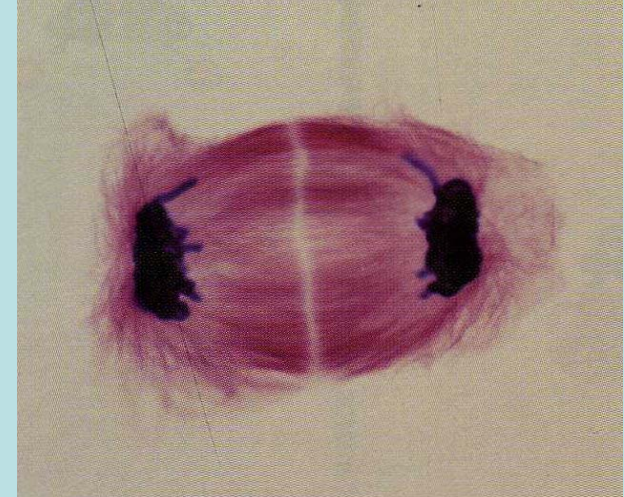
Metafase



Anafase



Telofase



BIBLIOGRAFÍA:

- Paniagua, R. *Citología e histología animal y vegetal (vol 1)*. 4ª edición. McGraw-Hill Interamericana, 2007
- Cooper, G.M. *La célula*. 2ª edición. Ed. Marbán, 2004
- Fawcett, D.W. *Tratado de histología*. 11ª edición. McGraw-Hill Interamericana, 1991
- Solomon, E.P., Berg, L., Martin, D.W. *Biología*. 5ª edición. McGraw-Hill Interamericana, 2001
- Thibodeau, G.A., Patton, K.T., *Anatomía y fisiología*. 6ª edición. Ed. Elsevier, 2008
- Lodish, H., Berk, A., *Molecular biology of the cell*. 5ª edición. Ed. W.H. Freeman, 2003
- Albers, B., Bray, D., *Biología molecular de la célula*. 3ª edición. Ediciones Omega, 2002