

# ORGANELOS CON DOS MEMBRANAS (TERCERA PARTE)

Esta presentación está protegida por la ley de derechos de autor.  
Su reproducción o uso sin el permiso expreso del autor está prohibida por ley.



En la célula vegetal existen tres tipos de organelos rodeados por dos membranas

- NÚCLEO
- MITOCONDRIAS
- PLASTIDIOS



# LOS PLASTIDIOS



- Los plastidios son organelos rodeados de dos membranas que sirven para el almacenamiento de pigmentos o de alimento.
- A diferencia de las mitocondrias, son relativamente grandes y pueden ser vistos con microscopía de luz.
- Comparten varias características con las mitocondrias, incluyendo:
  - Presencia de ADN
  - Presencia de ribosomas de tamaño bacteriano
  - División por fisión binaria
  - Presencia de una sustancia matriz dentro de la membrana interna del plastidio





En esta micrografía electrónica de transmisión se muestra un plastidio dividiéndose por fisión binaria. ●

# Existen varios tipos de plastidio:

- Proplastidios
- Cloroplastos
- Cromoplastos
- Leucoplastos
  - Amiloplastos
  - Proteoplastos
  - Oleoplastos

# Proplastidios

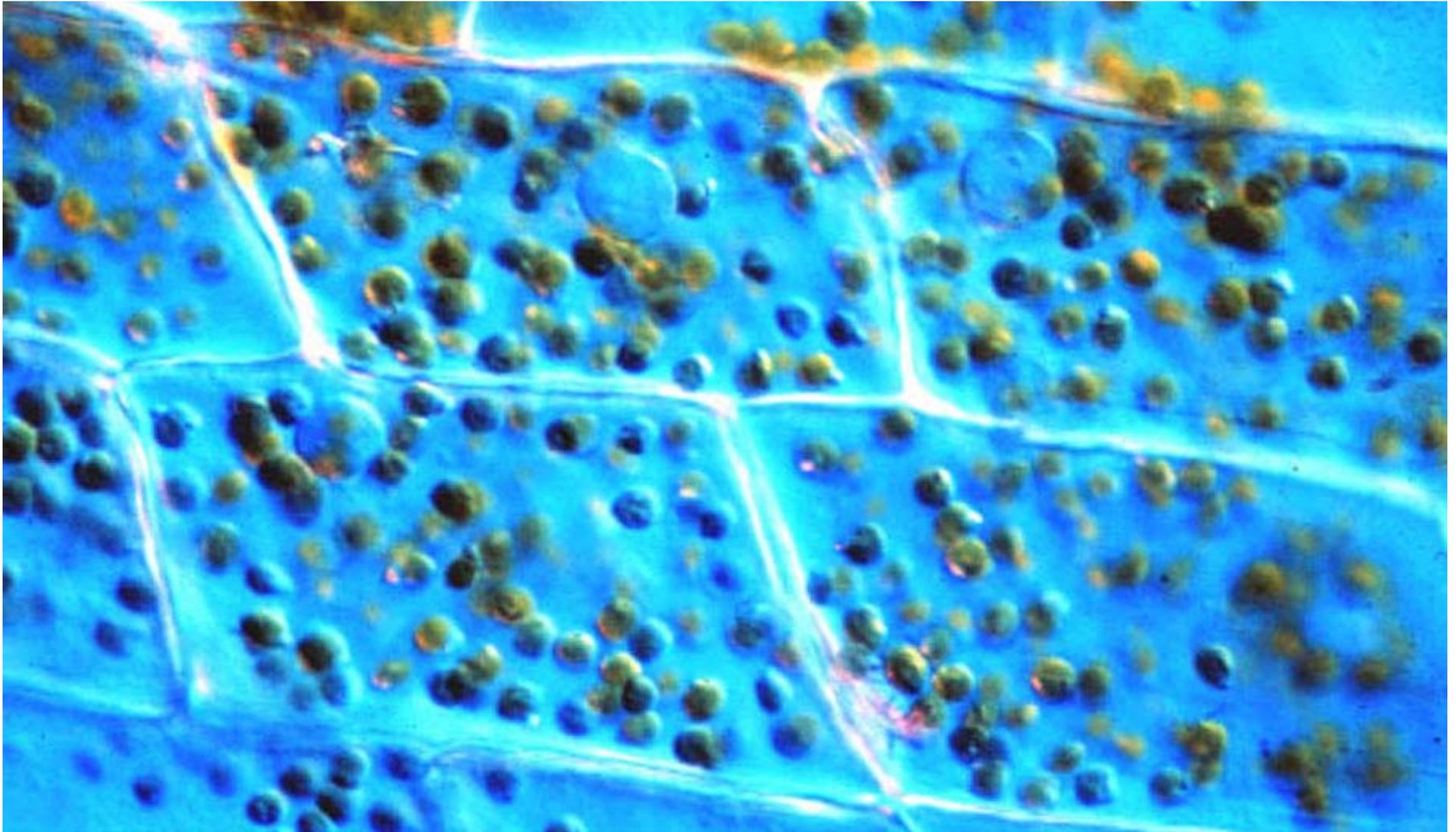
- Son plastidios jóvenes
- Pueden convertirse en cualquiera de los otros tipos de plastidios.
- Se caracterizan por la presencia de una estructura cristalina en su interior conocida como el *cuerpo prolamelar*.



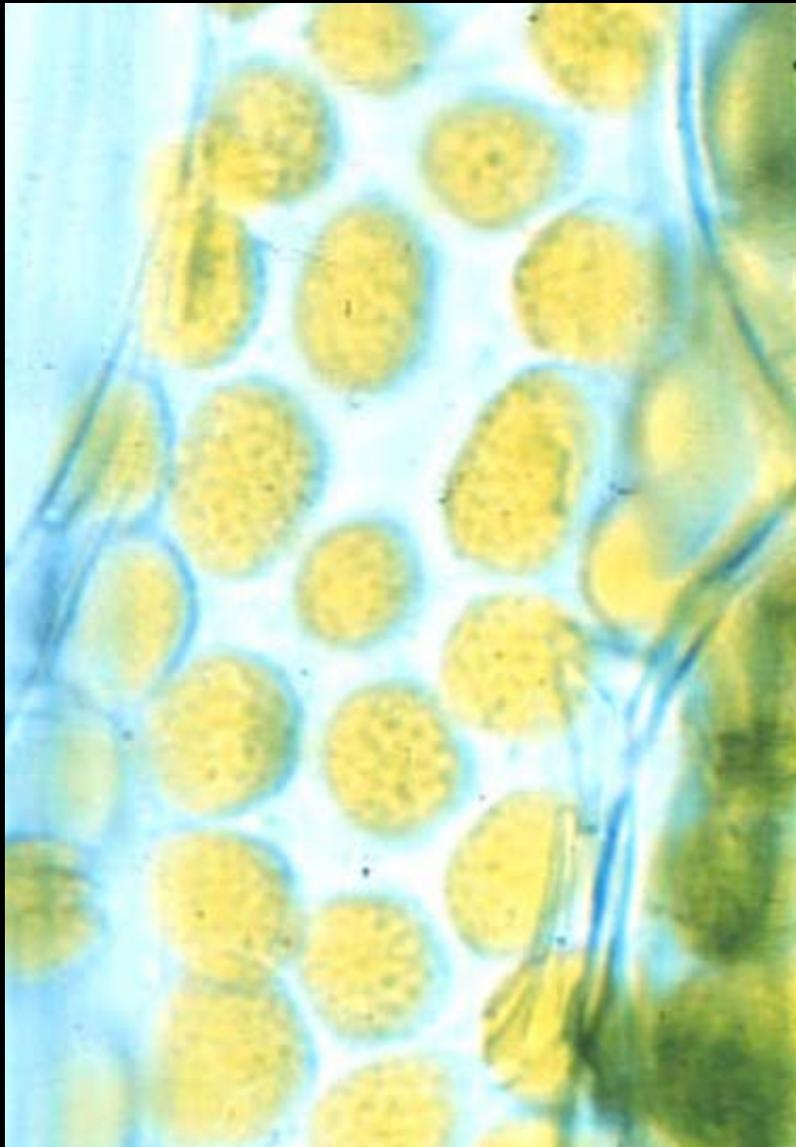
# Cloroplastos

- Son los plastidios encargados de fotosíntesis
- Se caracterizan por la presencia del pigmento verde fotosintético *clorofila*.
- Su membrana interna está muy elaborada formando estructuras llamadas *tilacoides*.
- La sustancia matriz que rodea a los tilacoides se denomina el *estroma*.



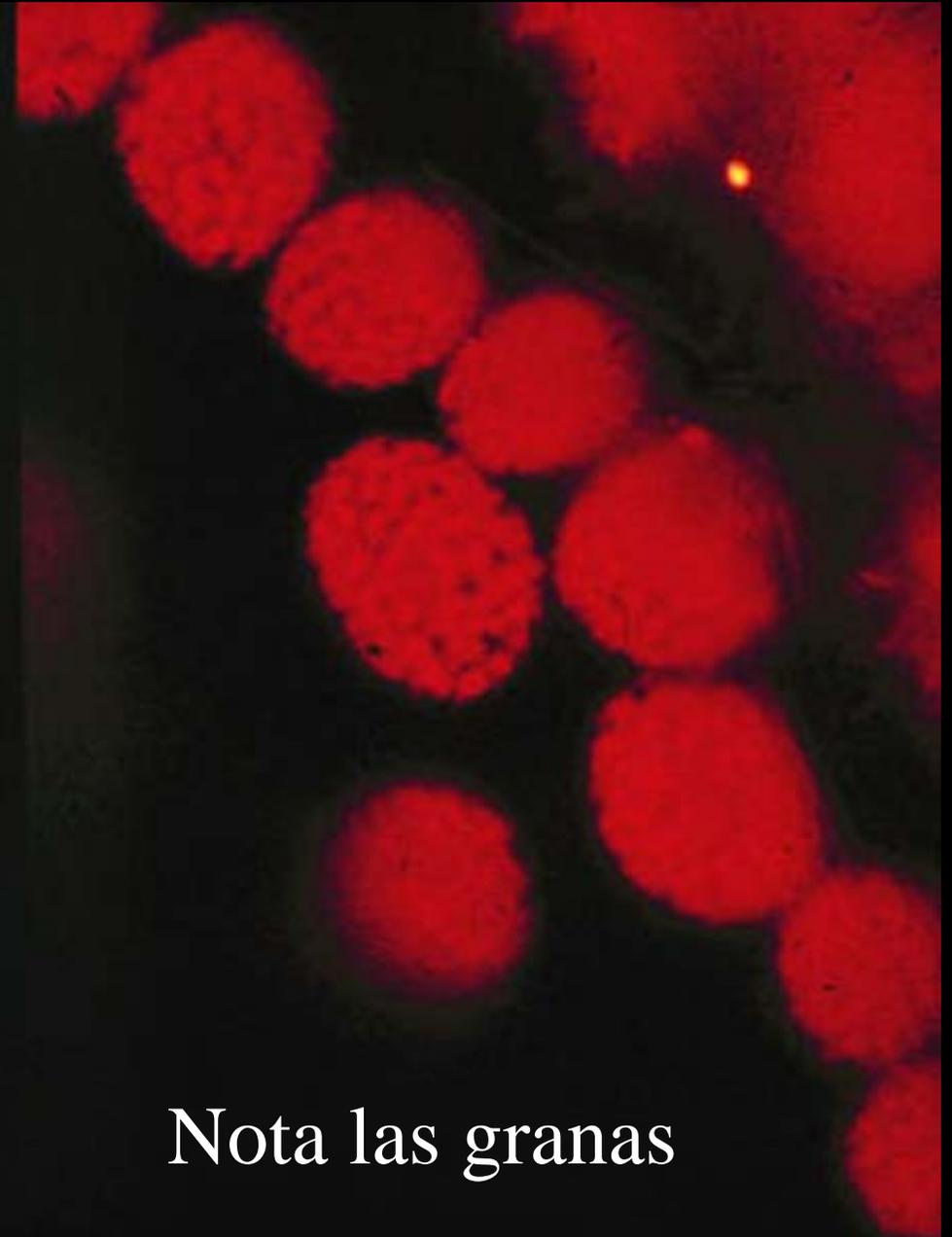


Aquí se observan células vegetales en Microscopía Nomarski (DIC o *Differential Interference Contrast Optics*). Pueden observarse numerosos cloroplastos. (¿Ves algunos núcleos?)



Aquí se observan cloroplastos en microscopía de luz convencional. Los nudos o granos dentro de los cloroplastos son las *granas* (estibas de tilacoides).

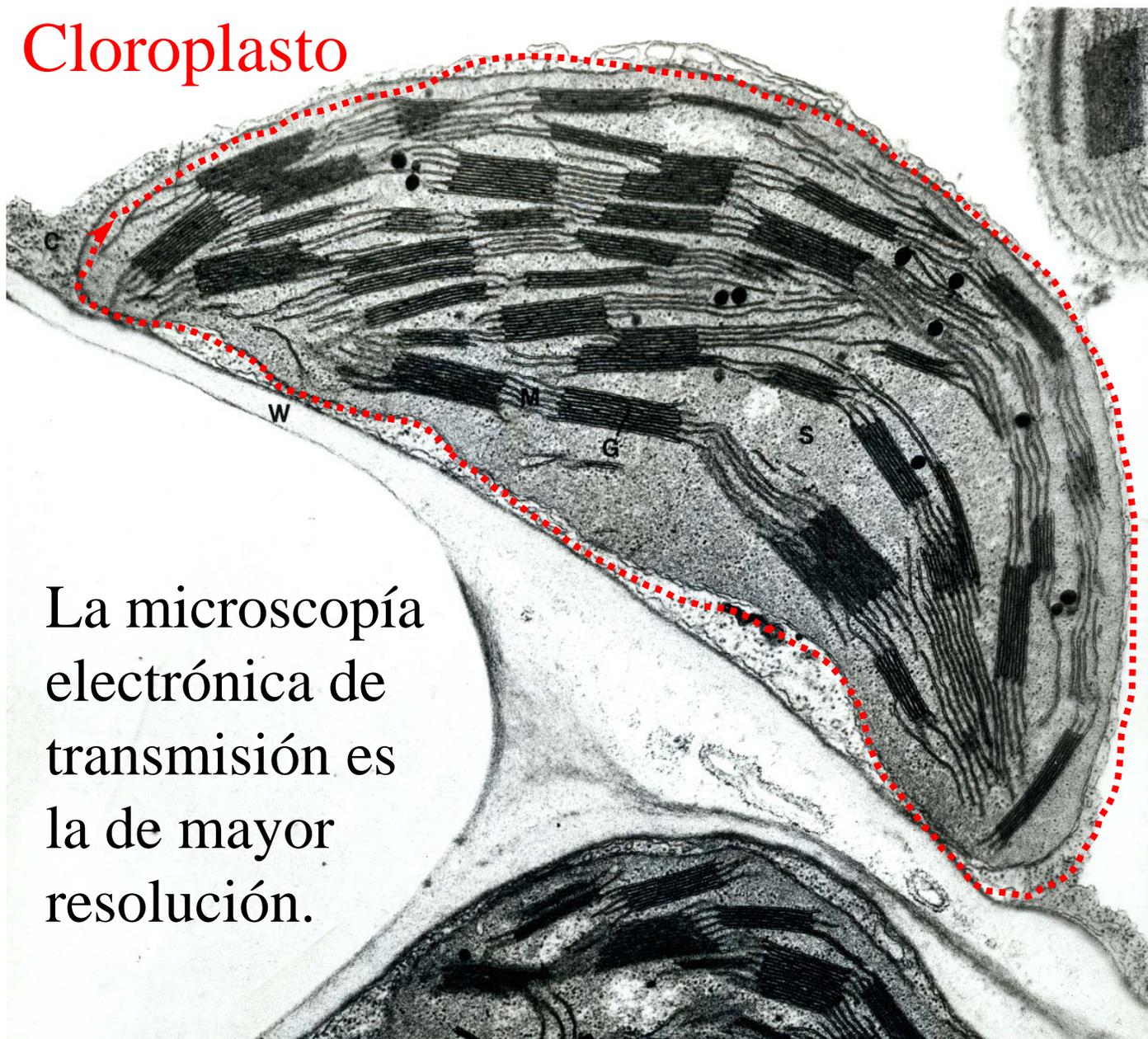
Éstos son cloroplastos en microscopía de fluorescencia. Los cloroplastos tienen la particularidad de ser autofluorescentes. Esto significa que emiten luz, en este caso roja, al ser iluminados con luz de ciertos largos de onda (es decir, de ciertos colores específicos).



Nota las granas



# Cloroplasto

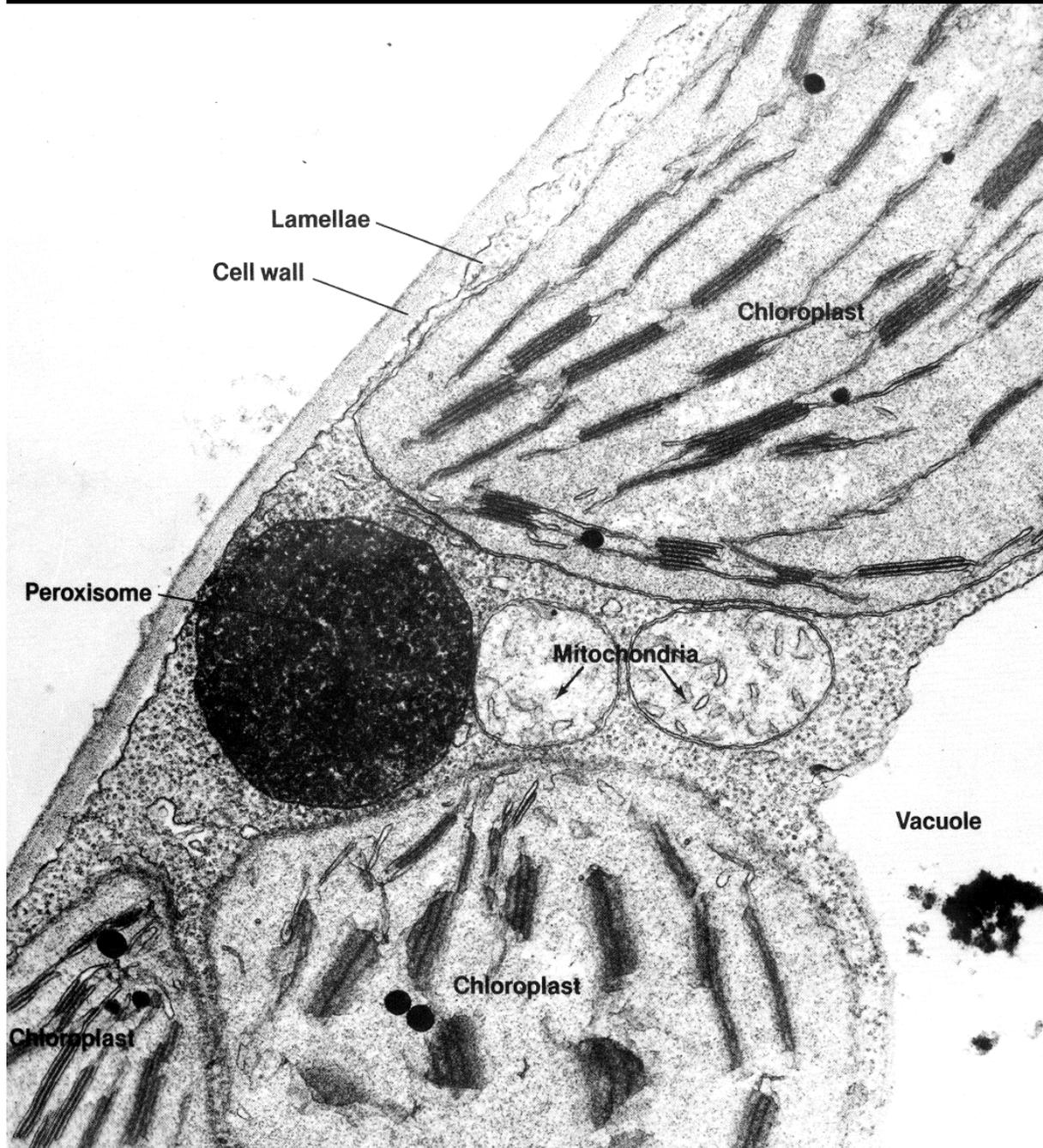


La microscopía electrónica de transmisión es la de mayor resolución.

W = pared celular  
G = grana  
S = estroma  
C = citoplasma

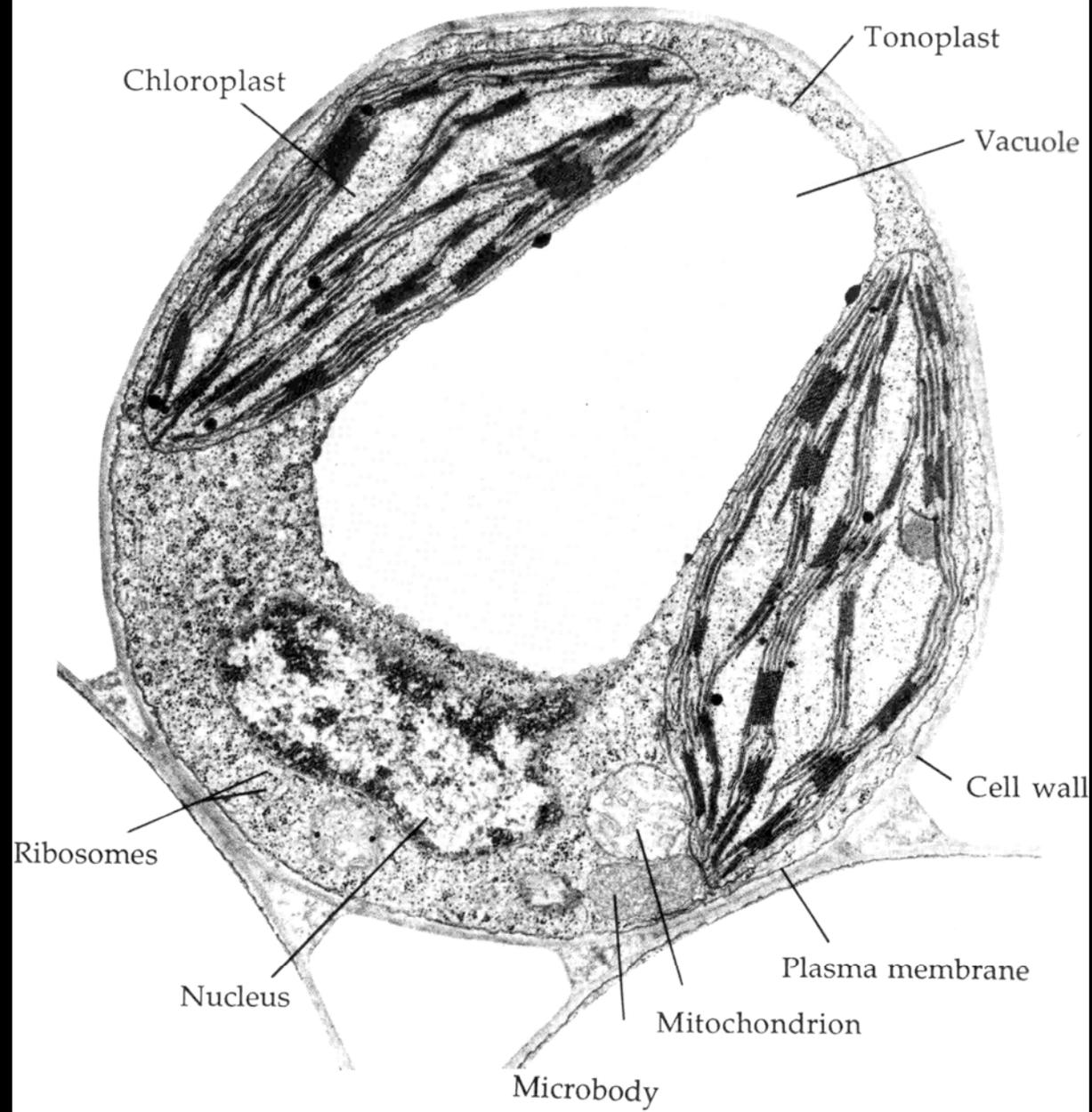
El espacio blanco alrededor del cloroplasto es una vacuola.

Los puntitos negros dentro del cloroplasto pueden ser gotitas de aceite



En esta micrografía electrónica de transmisión se aprecian partes de tres cloroplastos. Nota el tamaño de éstos en comparación con las mitocondrias.

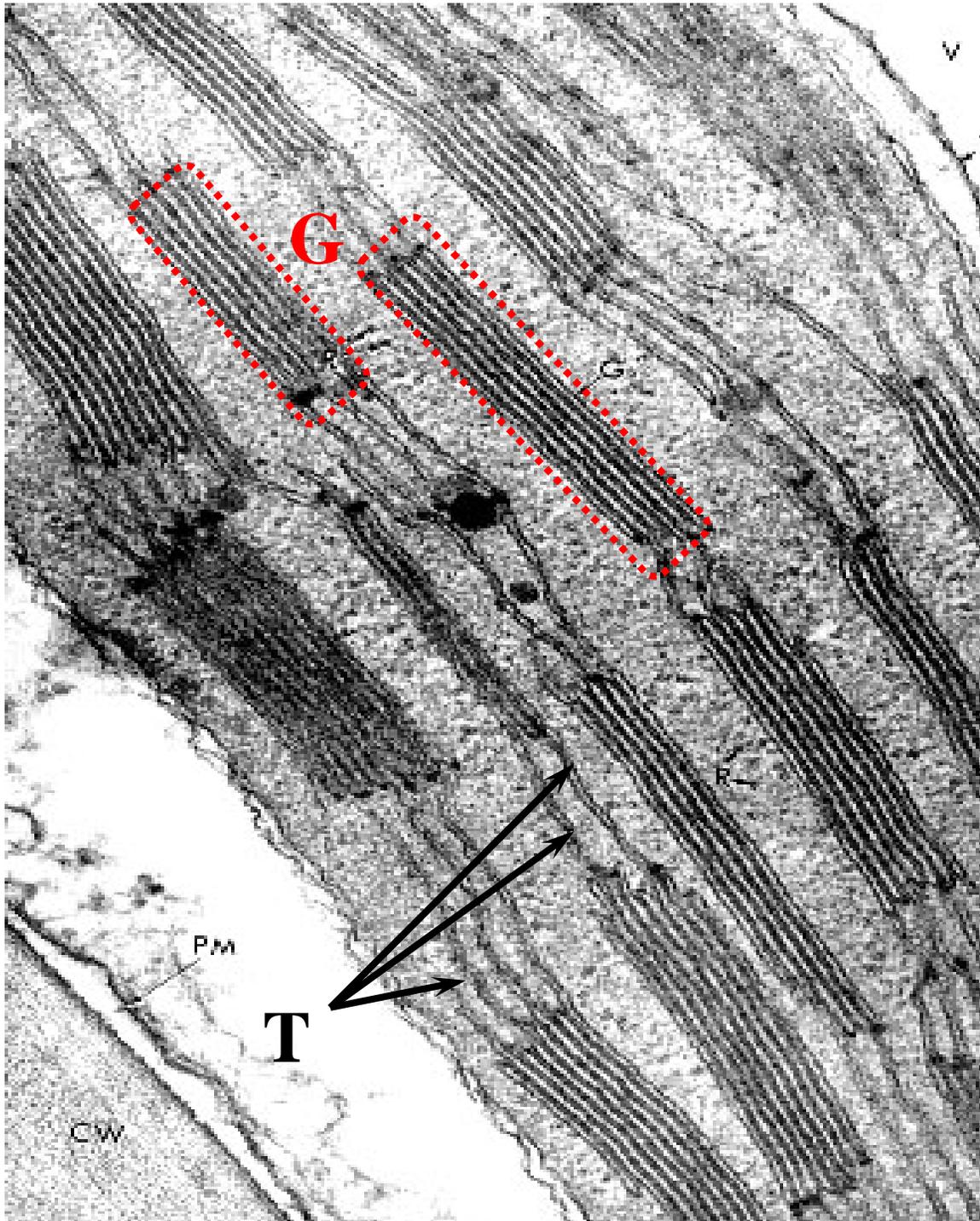




# Los Tilacoides

- Son cisternas (sacos membranosos aplastados) en cuyo interior se llevan a cabo las reacciones de fotosíntesis.
- Pueden ser de uno de dos tipos:
  - GRANALES
    - Aquellos que están estibados formando *granas*
  - INTERGRANALES
    - No están estibados, sino que conectan granas adyacentes

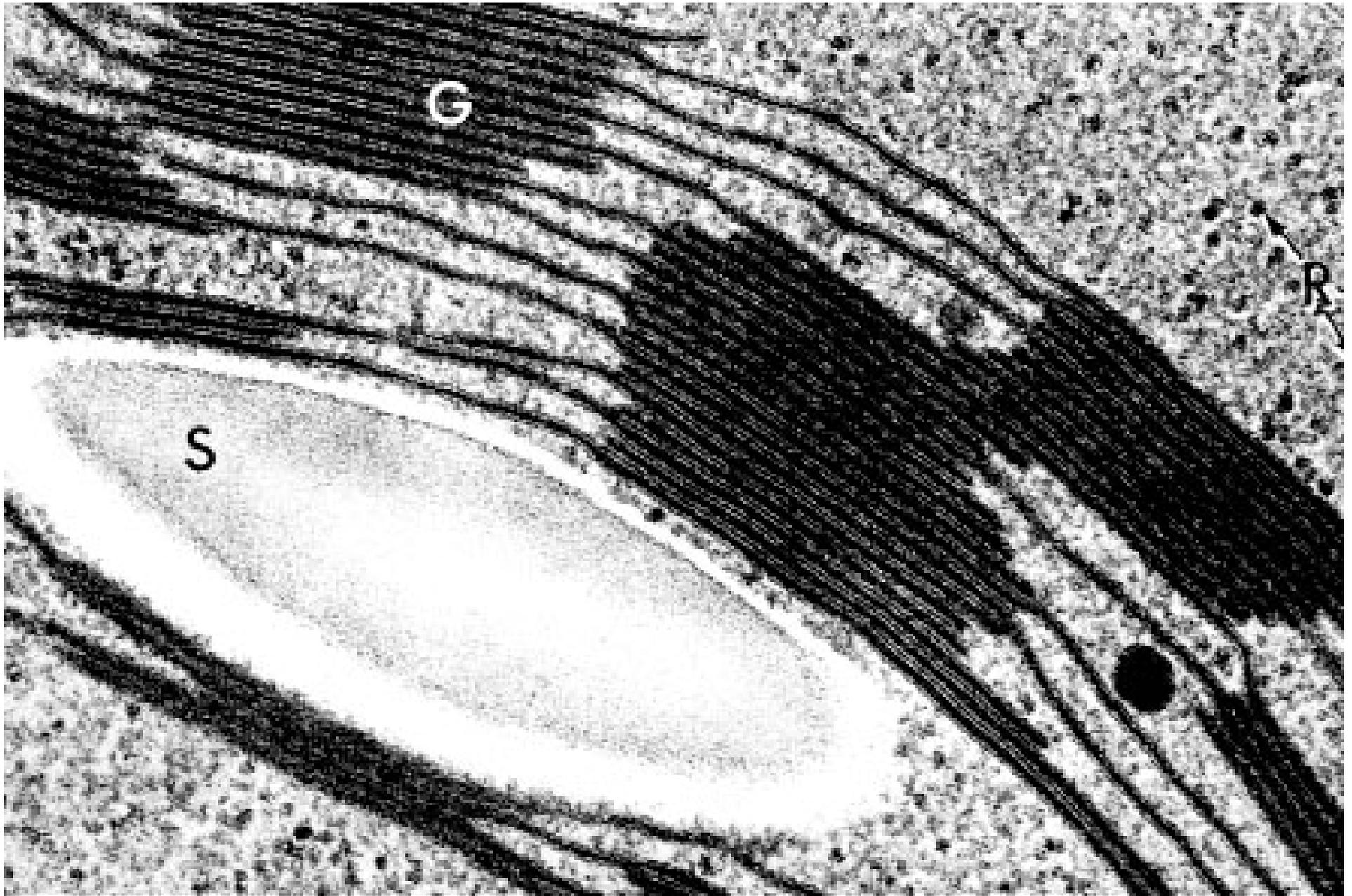




En este acercamiento de un cloroplasto se ven tanto las granas (G), como los tilacoides intergranales (T). Ambos participan en las reacciones lumínicas de fotosíntesis.

CW = pared celular  
PM = membrana celular  
V = vacuola  
R = ribosomas





G = granas; S = grano de almidón; R = ribosomas ●

# Cromoplastos

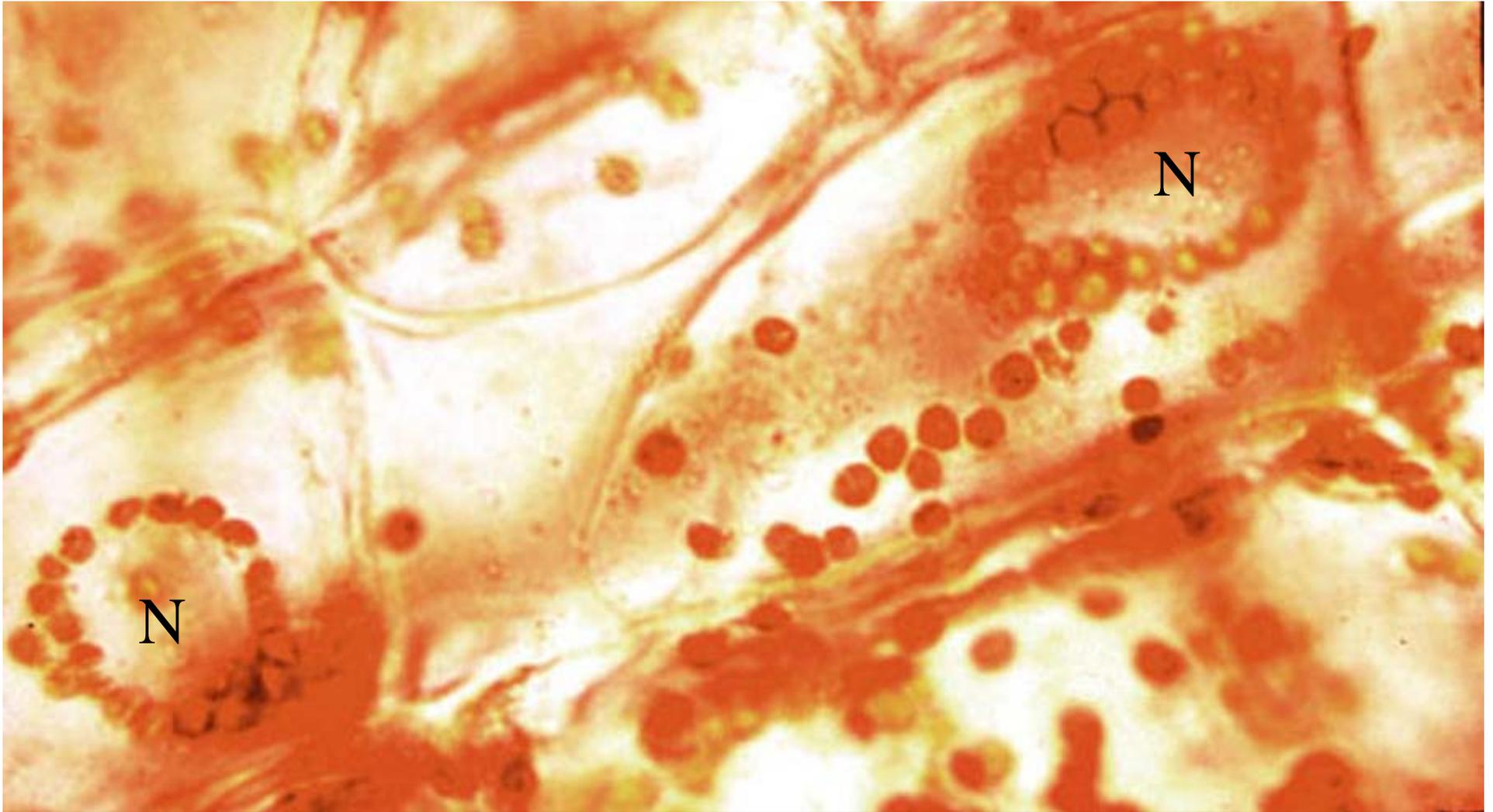
- Se caracterizan por la presencia de pigmentos accesorios en fotosíntesis de color anaranjado, amarillento y rojizo, llamados *pigmentos carotenoides*.
- Carecen del elaborado sistema de membranas internas que distingue a los cloroplastos.



# Cromoplastos

- Como los pigmentos carotenoides son lípidos y los lípidos tiñen de negro en microscopía electrónica de transmisión, las micrografías de este tipo de organelo revelan muchos círculos oscuros en su interior (gotas de aceites carotenoides).
- Dan color a algunas flores, frutos e incluso raíces, como las zanahorias.





Estas son varias células de la piel de un pimiento. Los cromoplastos se ven como círculos anaranjados dentro de la célula. Nota que algunos tienden a aglomerarse alrededor del núcleo (N).





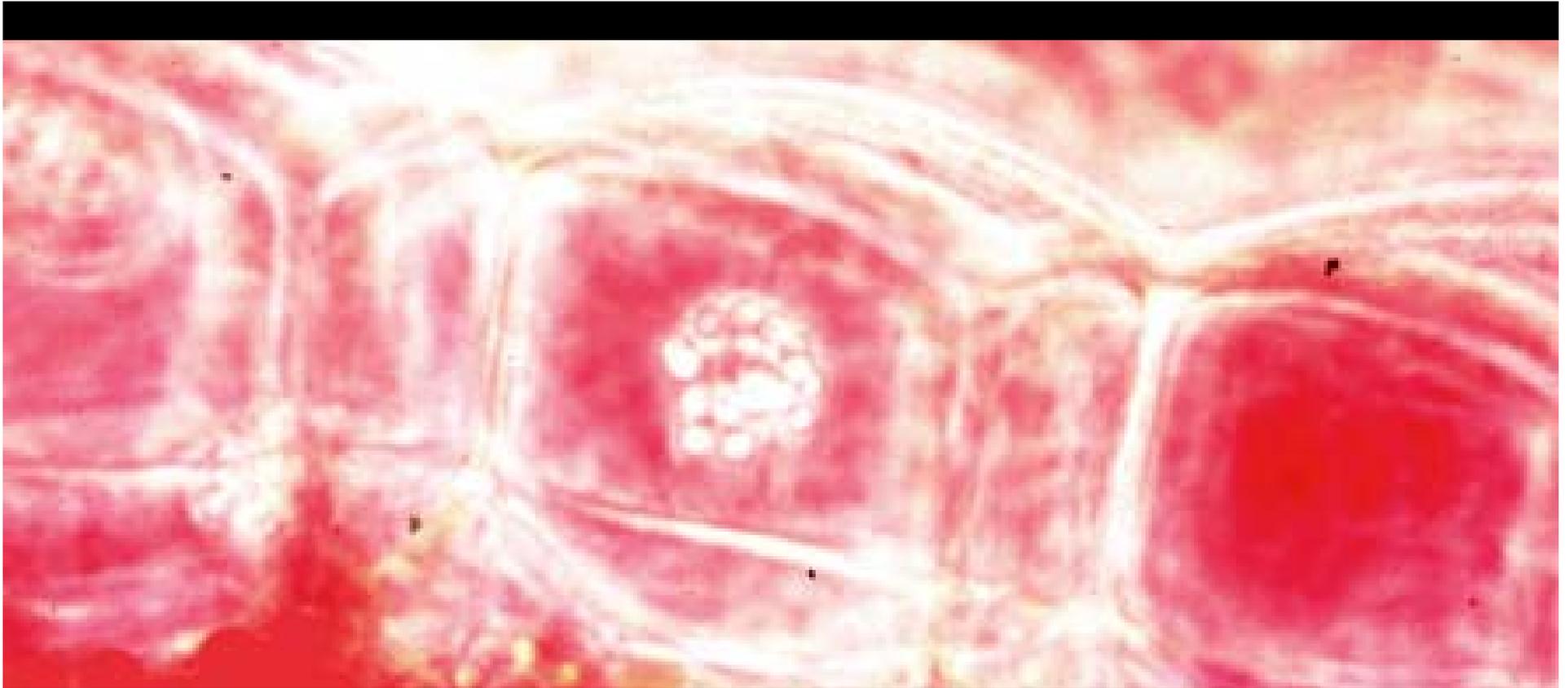
En microscopía electrónica de transmisión se observan numerosas gotas de aceite (negras) dentro de los cromoplastos. Estos aceites son los pigmentos carotenoides.



# Leucoplastos

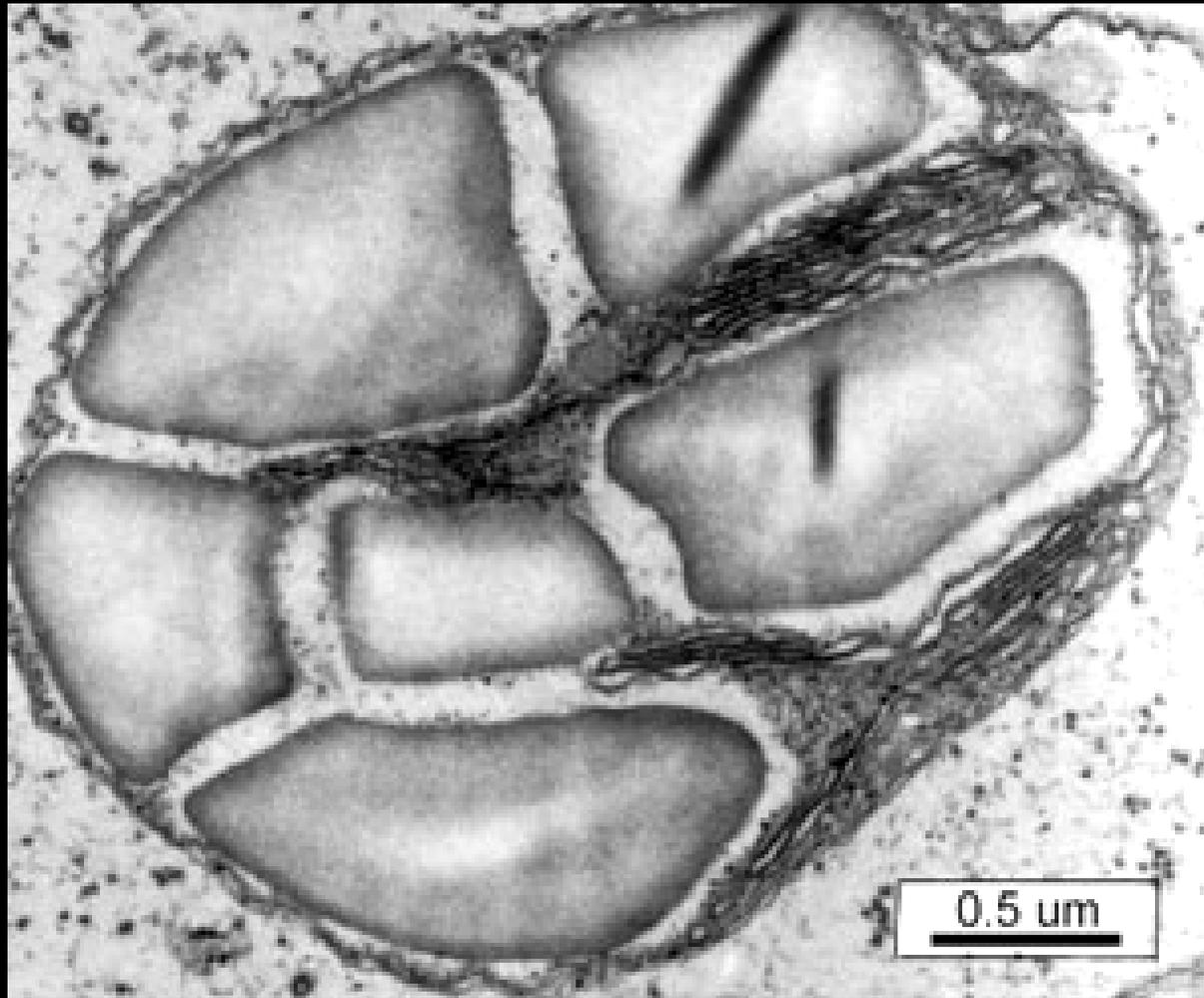
- Son plastidios no pigmentados
- Se especializan en el almacenamiento de alimento y se clasifican según el tipo de alimento que almacenan en:
  - Amiloplastos - almacenan almidón
  - Oleoplastos - almacenan aceites
  - Proteoplastos - almacenan proteínas
- Se desarrollan a partir de cualquiera de los otros tipos de plastidios, por lo que es común encontrar plastidios con características intermedias.





Los leucoplastos en esta célula están aglomerados alrededor del núcleo. Para determinar el tipo de leucoplasto (amiloplasto, oleoplasto o proteoplasto) serían necesarias algunas tinciones o microscopía electrónica de transmisión.

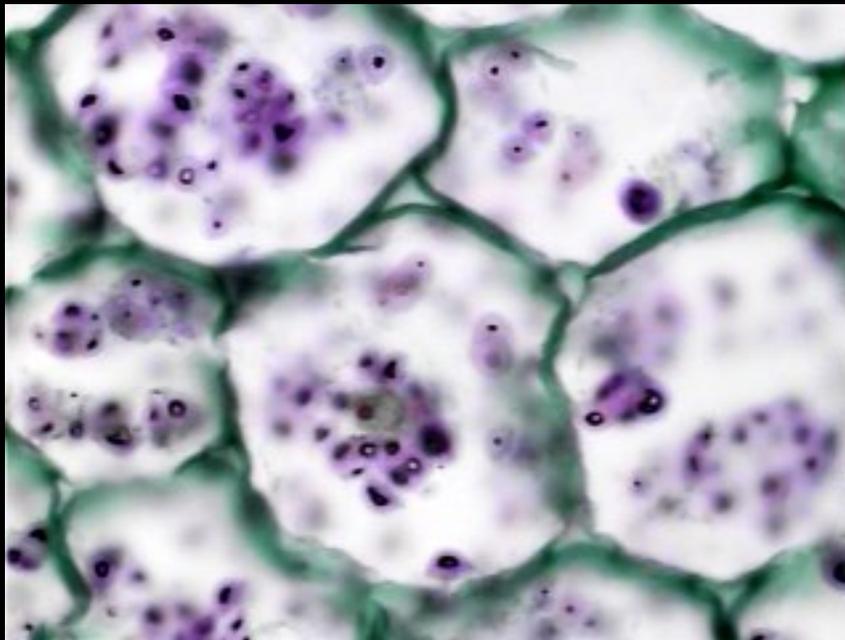




Este es un amiloplasto en microscopía electrónica de transmisión. En su interior se ven algunos tilacoides y seis granos de almidón (gris claro hasta casi blanco, con sombras gris más oscuro)



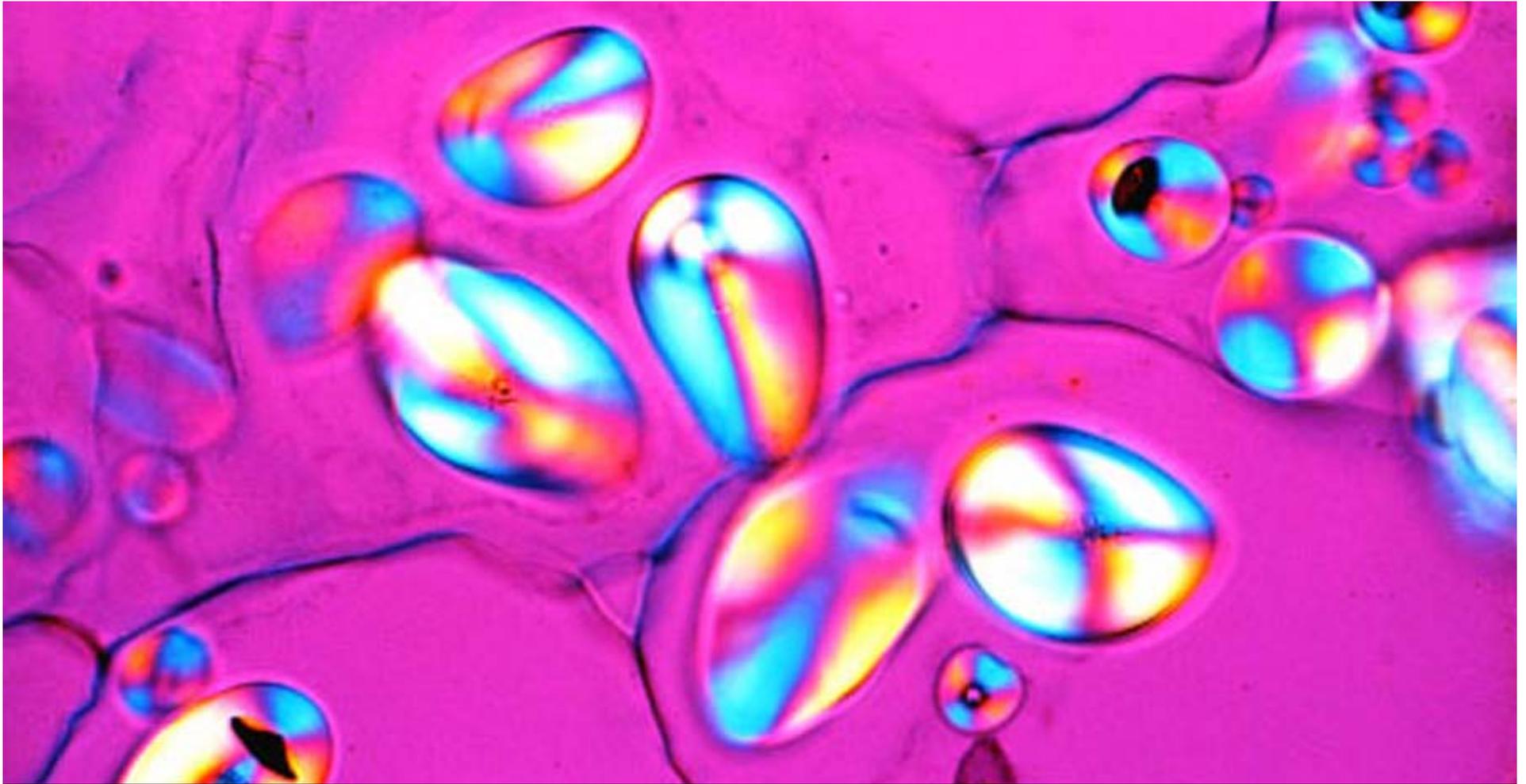
Ambas fotos muestran células con granos de almidón, en microscopía convencional de campo claro.



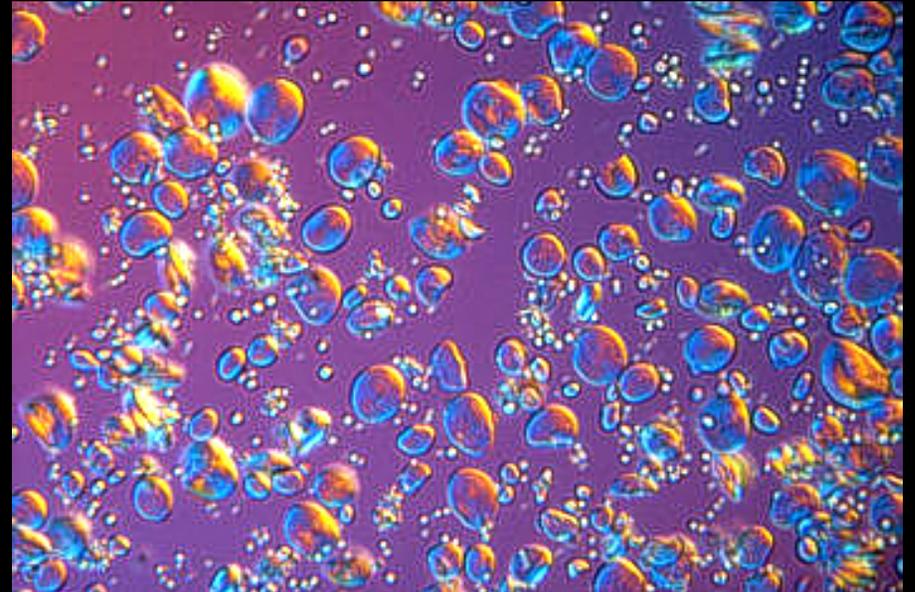
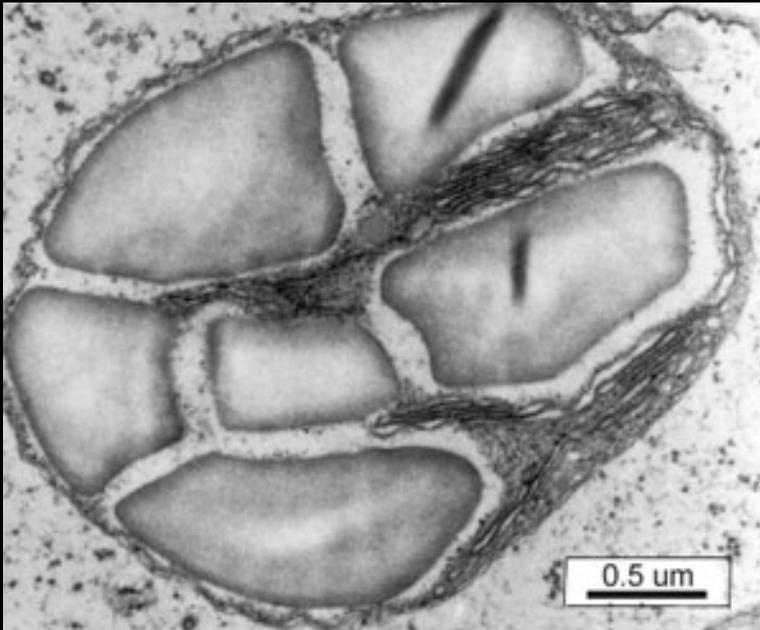
En la de arriba los granos están sin teñir.

En la de abajo, los granos se han tornado violeta al ser teñidos con yoduro de potasio.

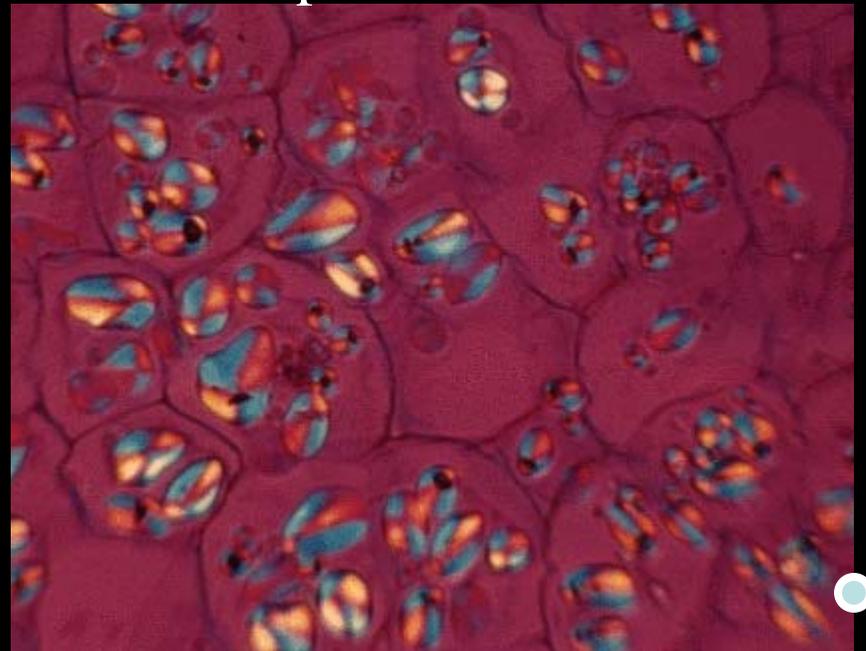
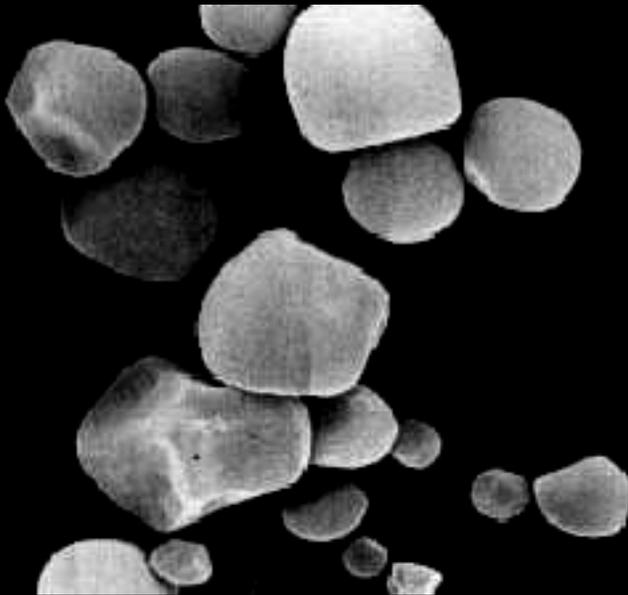


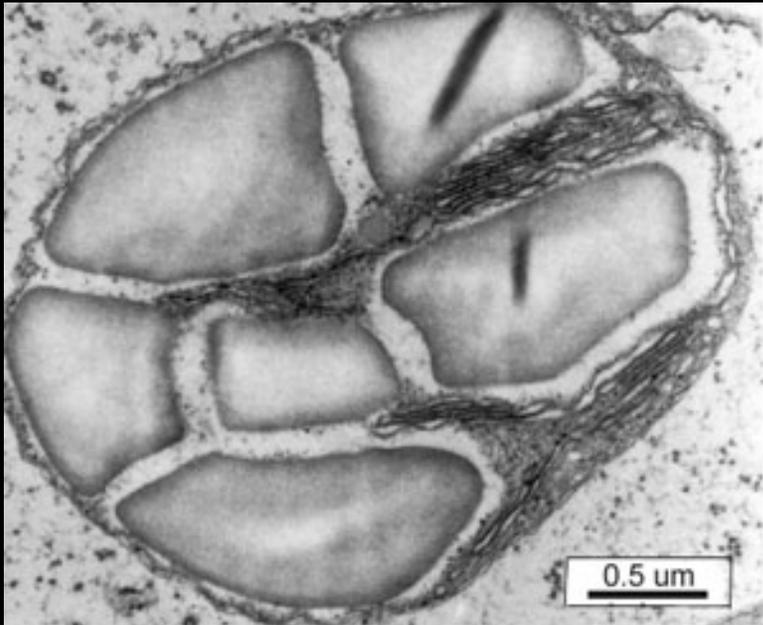


Los granos de almidón tienen un efecto sobre la luz polarizada. En la práctica ésta propiedad facilita su identificación. Aquí se ven con los colores característicos de microscopía Nomarski. ●

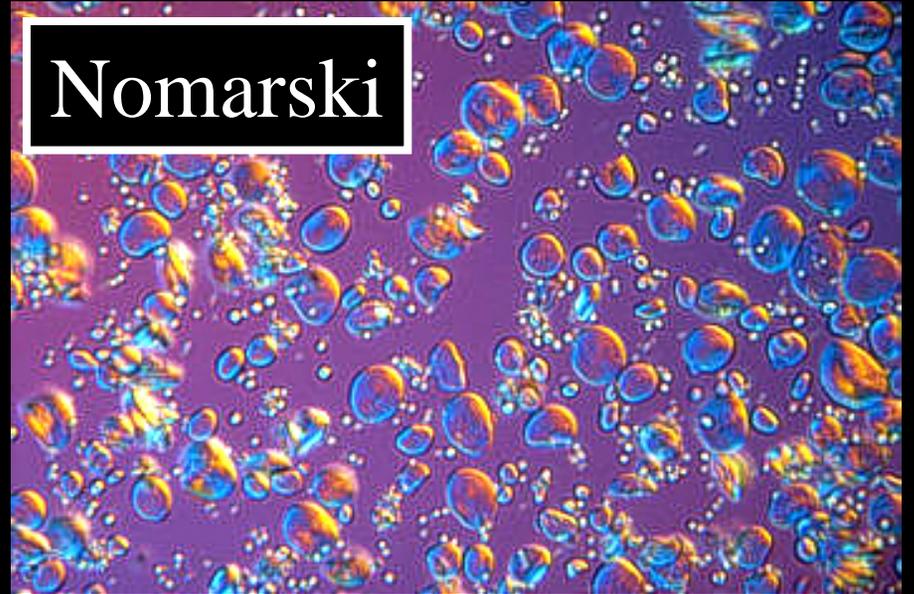


Todas estas fotos muestran granos de almidón.  
¿Reconoces el tipo de microscopía?

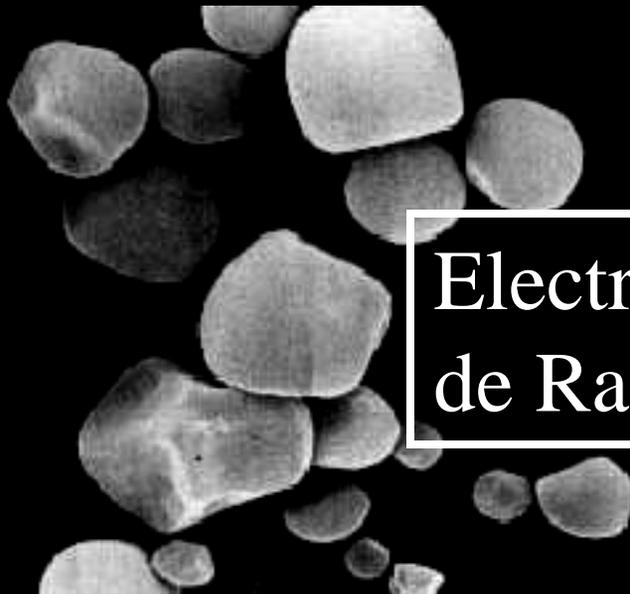




Nomarski

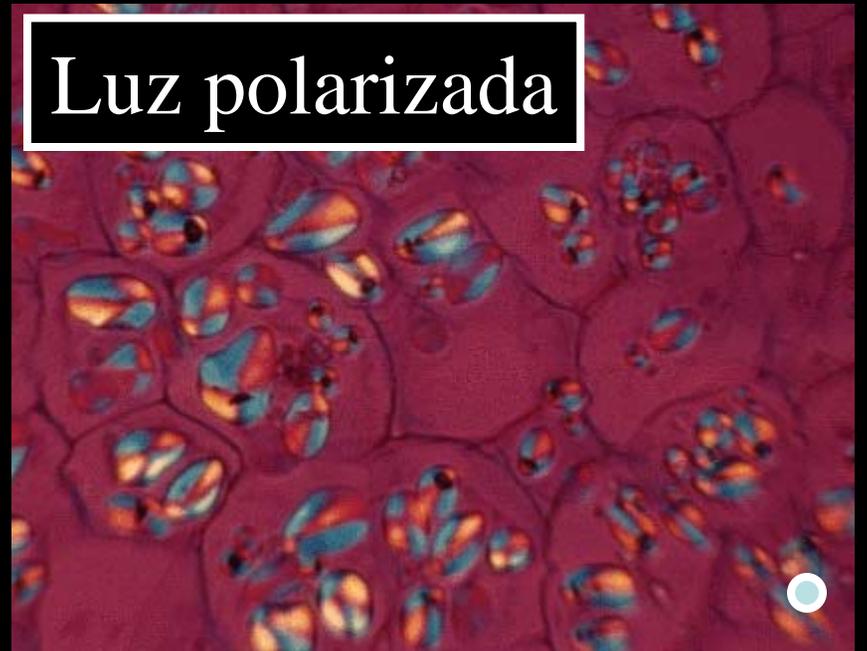


Electrónica de Transmisión



Electrónica de Rastreo

Luz polarizada



FIN

