

Sesión 4:

Fundamentos de Microscopía Electrónica

Nicolás Ubero Pascal



Nota informativa del autor de la presentación

Las imágenes, ilustraciones y/o esquemas que aparecen en esta presentación pueden no ser completamente de la propiedad del autor, por tanto la autoría de éstas, así como su procedencia, se pueden consultar al final de la presentación bajo el título:

Créditos de las Ilustraciones

Copyright informative note of presentation

Pictures (photography, illustrations and/or graphics) appearing in this presentation could not be at all copyrighted by the author, therefore at the end of the presentation all the pictures will be related to their authorship and the pathway of the web site where they have been taken.

The title of that slide is:

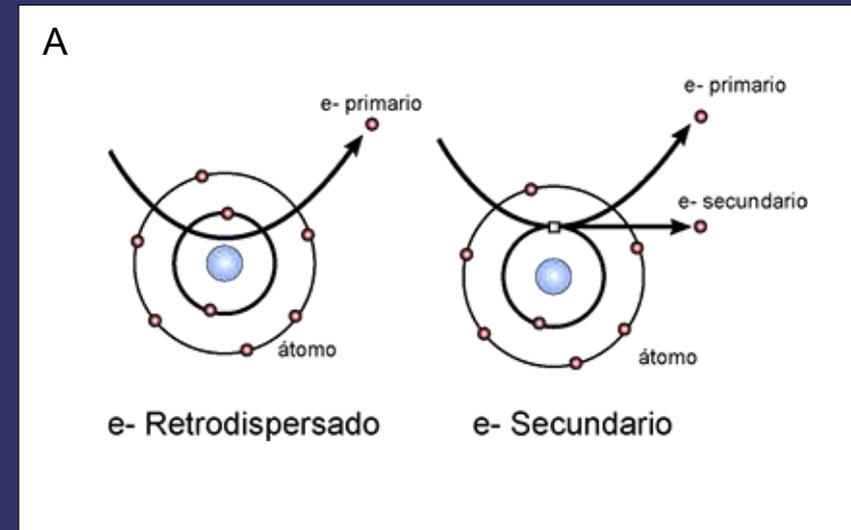
Pictures Copyright



Fundamentos técnicos de la microscopía electrónica

- * Imagen (dispersión)
- * Aumentos (desviación)
 - lentes electromagnéticas
 - distancia focal variable
- * Iluminación
 - haz de electrones (diferencia de potencial)
 - Contraste

Dirección de los electrones al chocar con la muestra



Efecto de los electrones al chocar con la materia

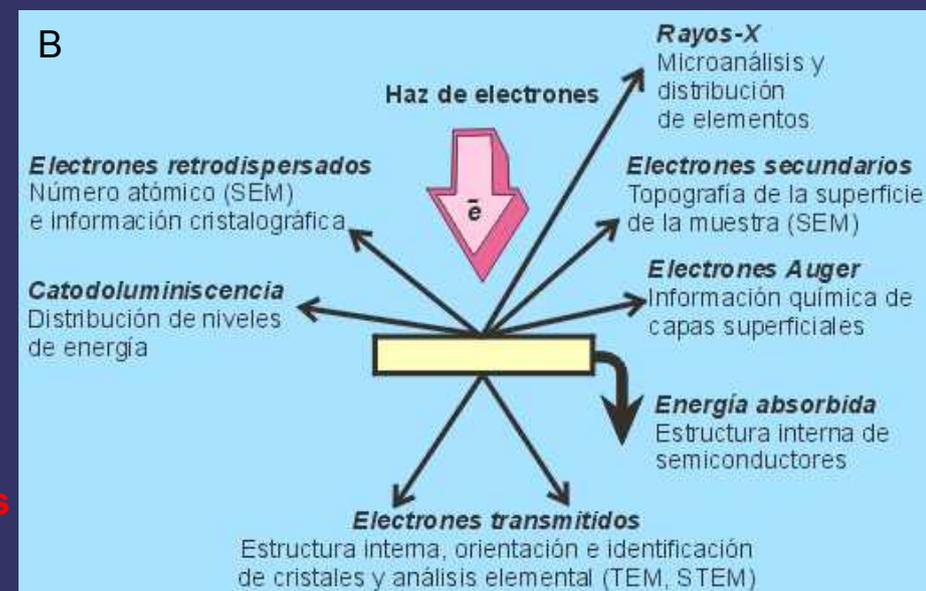




Imagen obtenida con Microscopía electrónica de Transmisión (TEM)

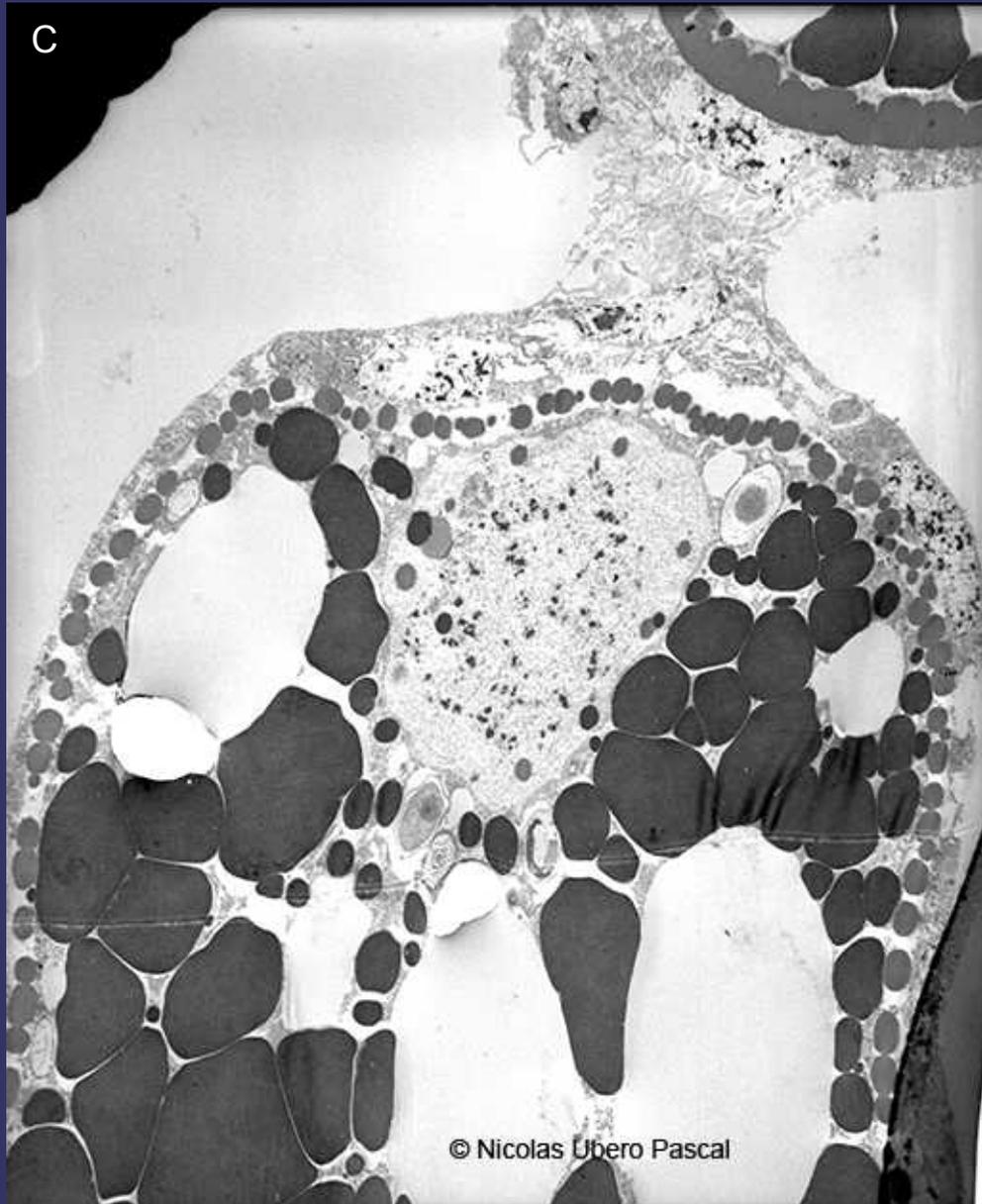
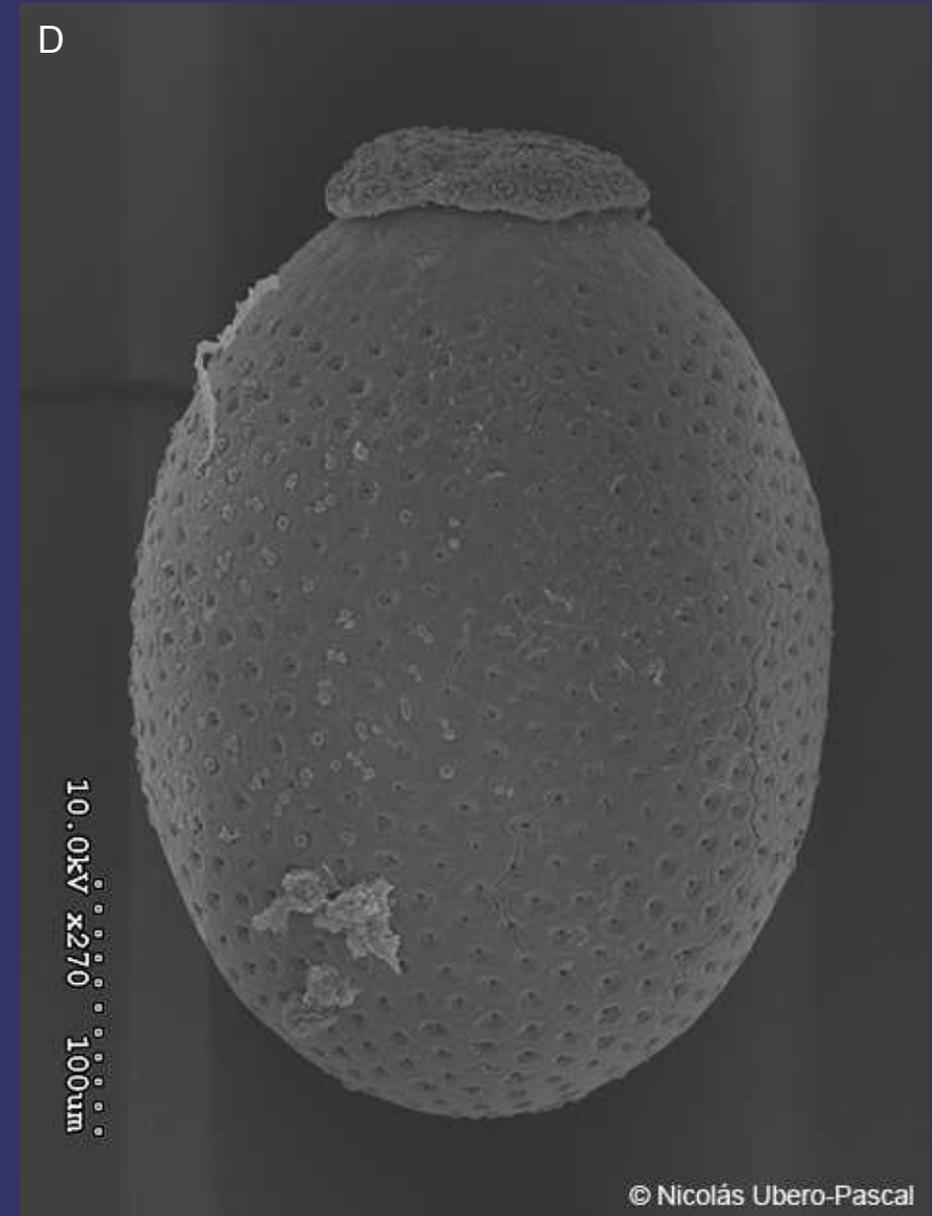


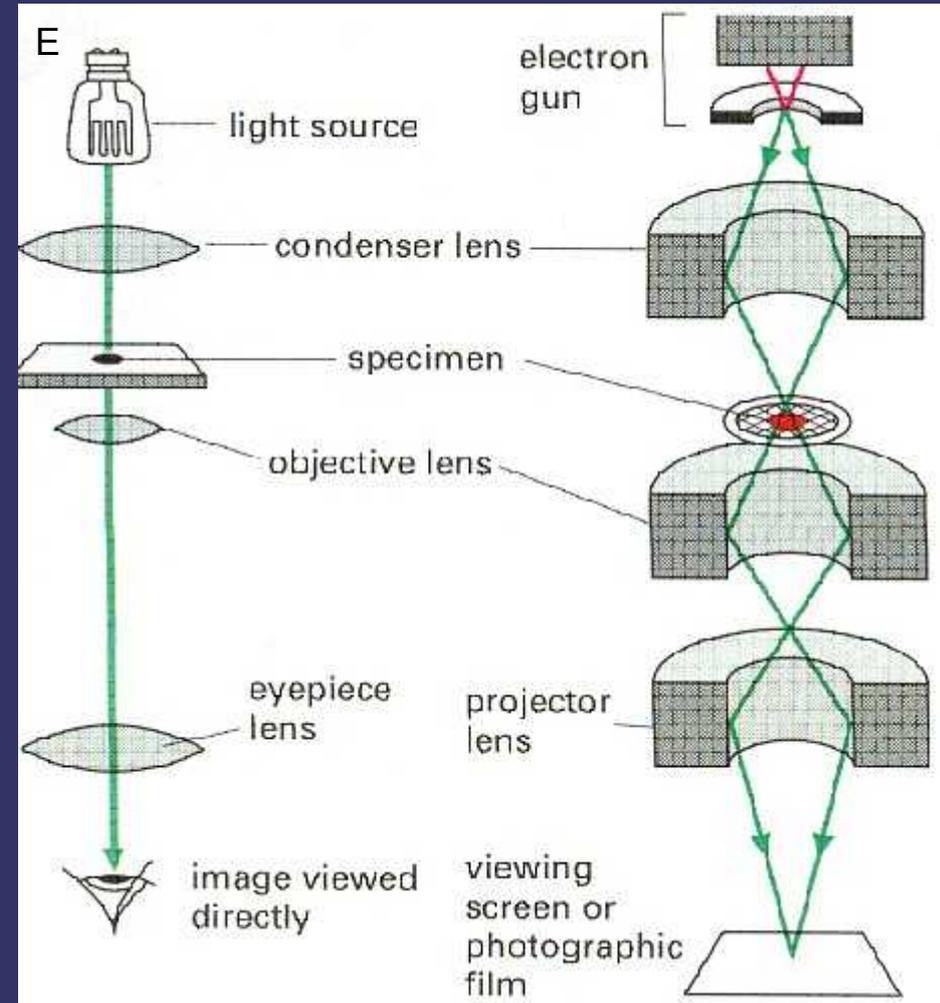
Imagen obtenida con Microscopía electrónica de barrido (TEM)





Fundamentos técnicos de la microscopía electrónica

- * Imagen (dispersión)
- * Aumentos (desviación)
 - lentes electromagnéticas
 - distancia focal variable (no se cambia de objetivo)
- * Iluminación
 - haz de electrones (diferencia de potencial)
 - Contraste
 - Profundidad de campo

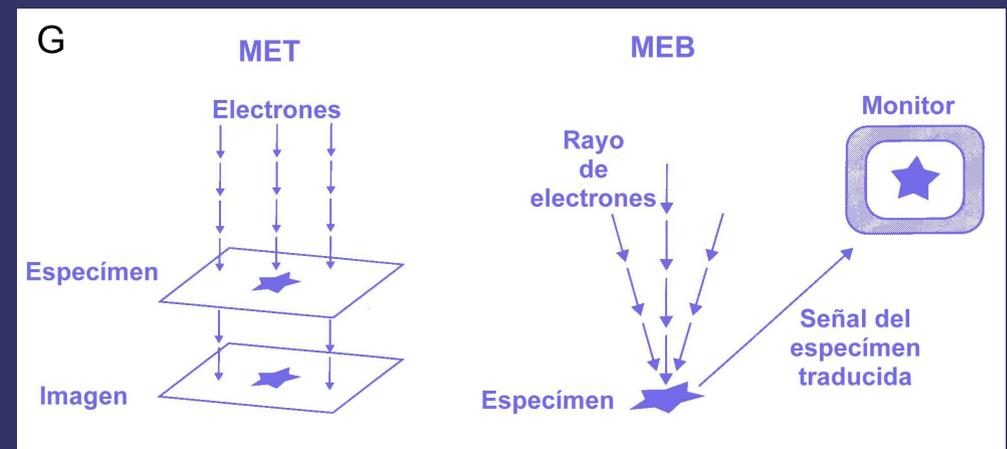
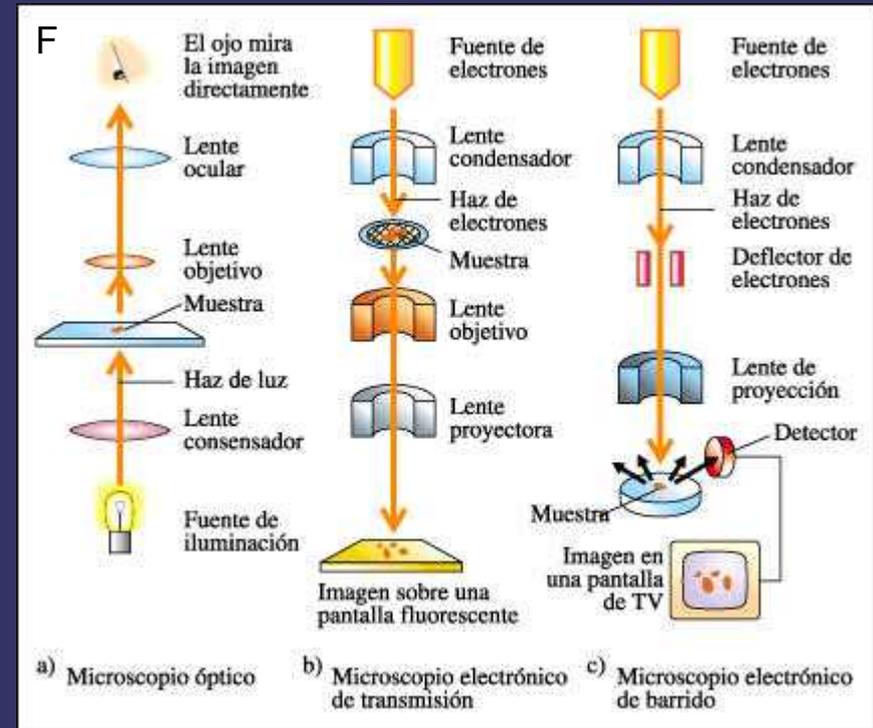


Esquema básico comparado de un microscopio óptico y un electrónico de transmisión (TEM)



Fundamentos técnicos de la microscopía electrónica

- * Imagen (dispersión)
- * Aumentos (desviación)
 - lentes electromagnéticas
 - distancia focal variable
- * Iluminación
 - haz de electrones (diferencia de potencial)
 - Contraste
 - Profundidad de campo





Aspecto externo y organización interna del TEM y SEM

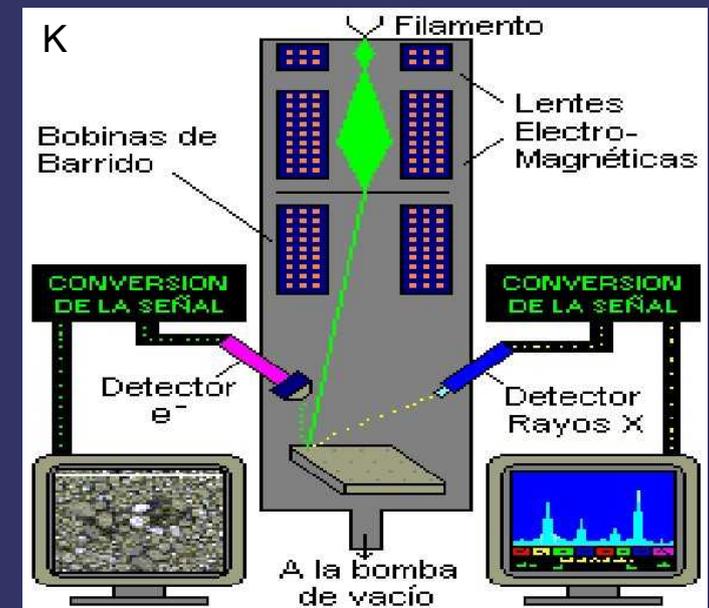
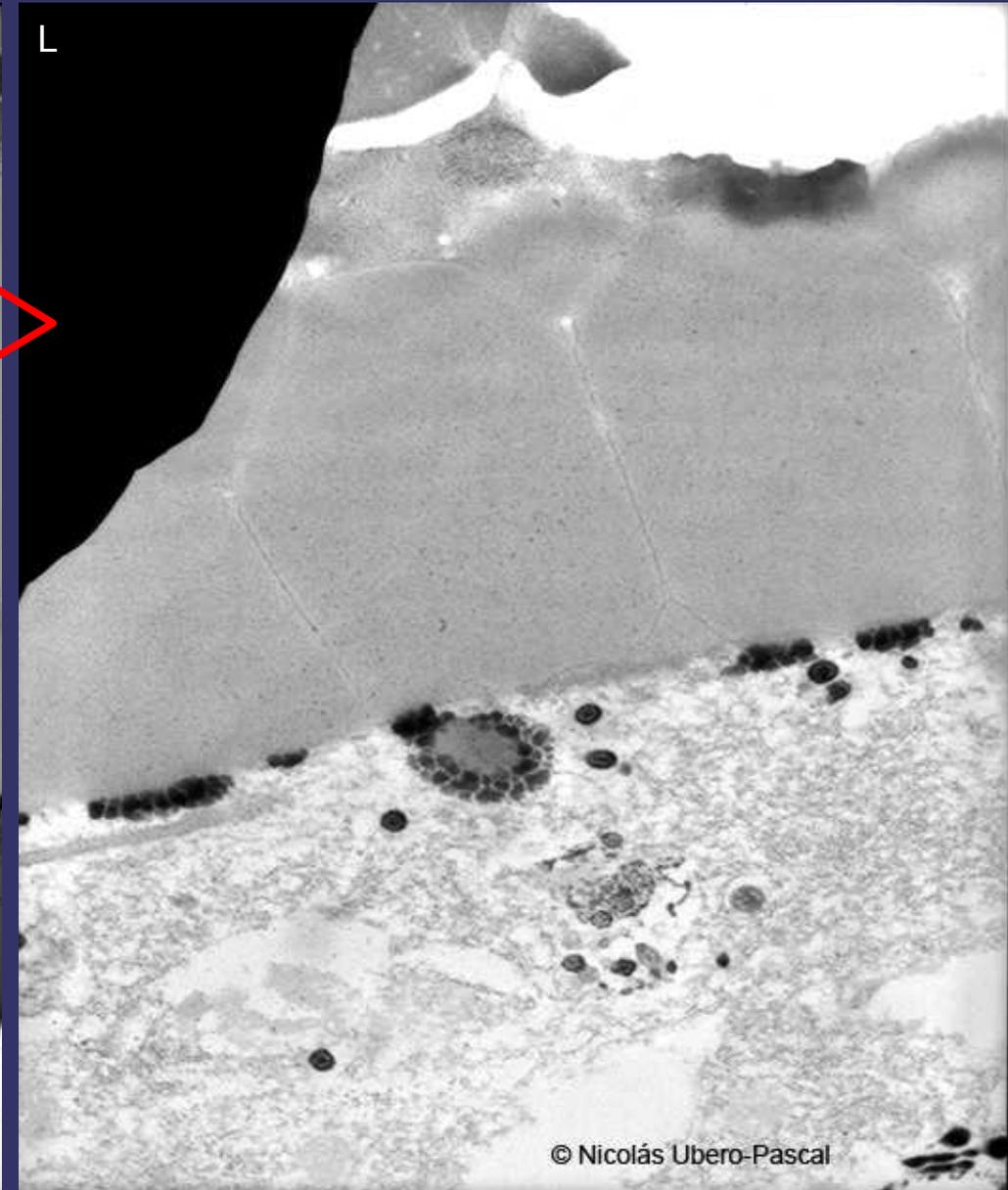
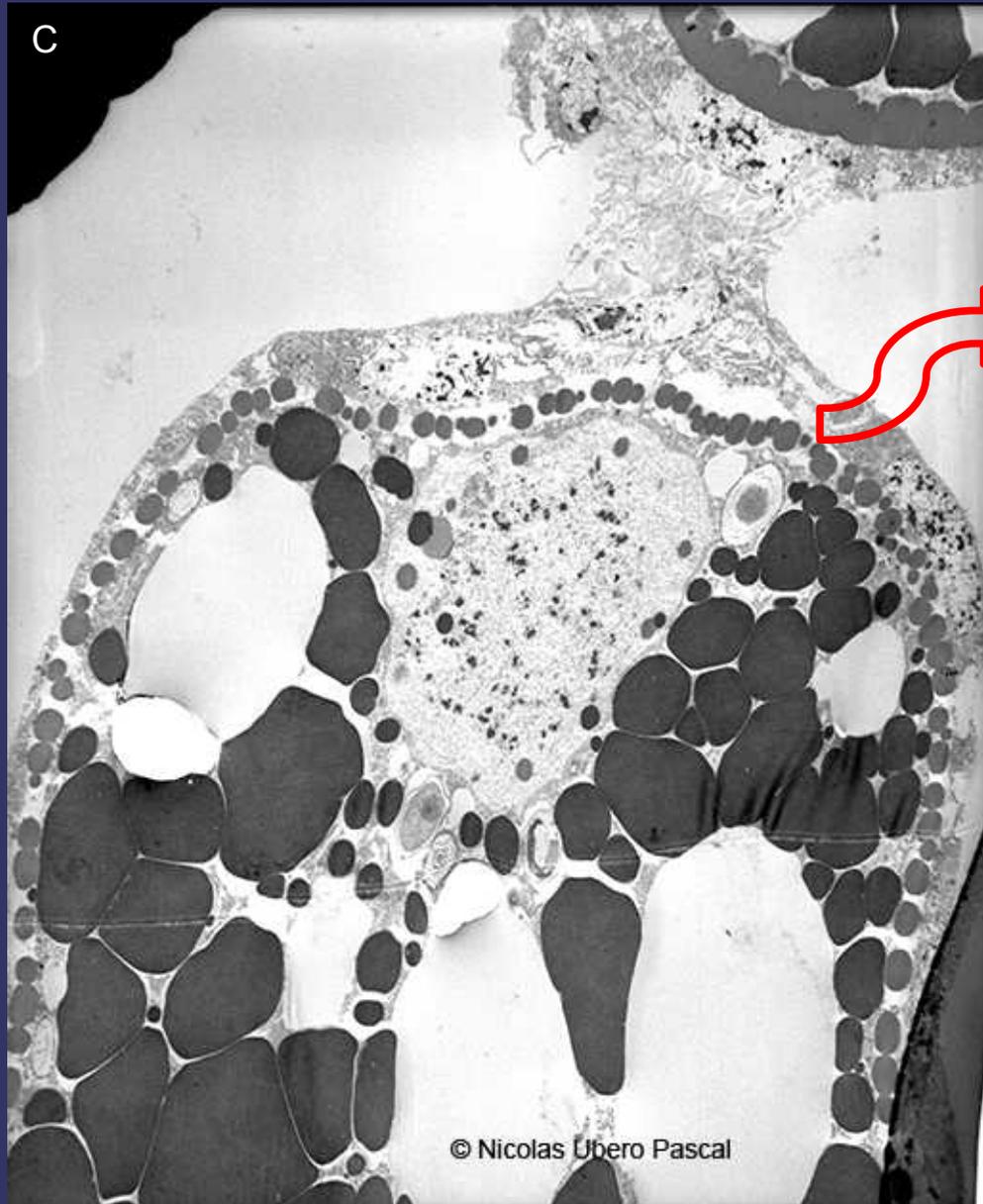




Imagen de Transmisión a 800 aumentos

Imagen de Transmisión a 40.000 aumentos





Microscopio electrónico de barrido

Poder resolución (100 Å)

Imagen tridimensional

Detector de electrones

- Secundarios (SEI) y retrodispersados (BEI)
- Difracción de rayos X

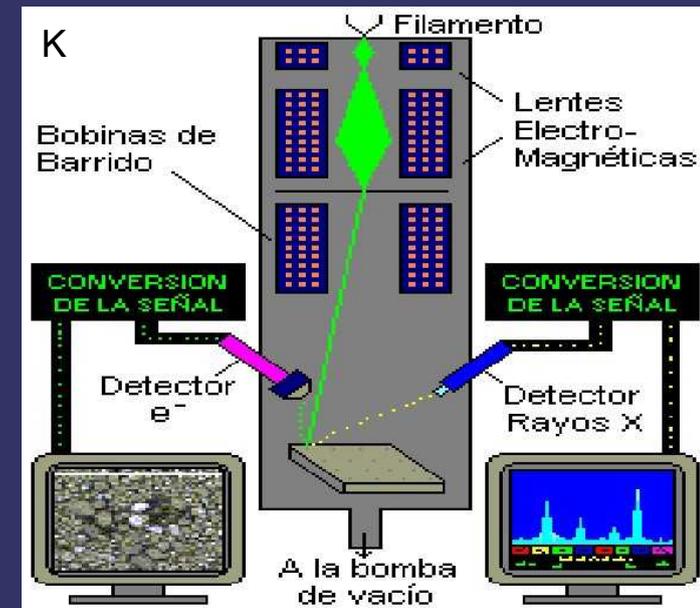
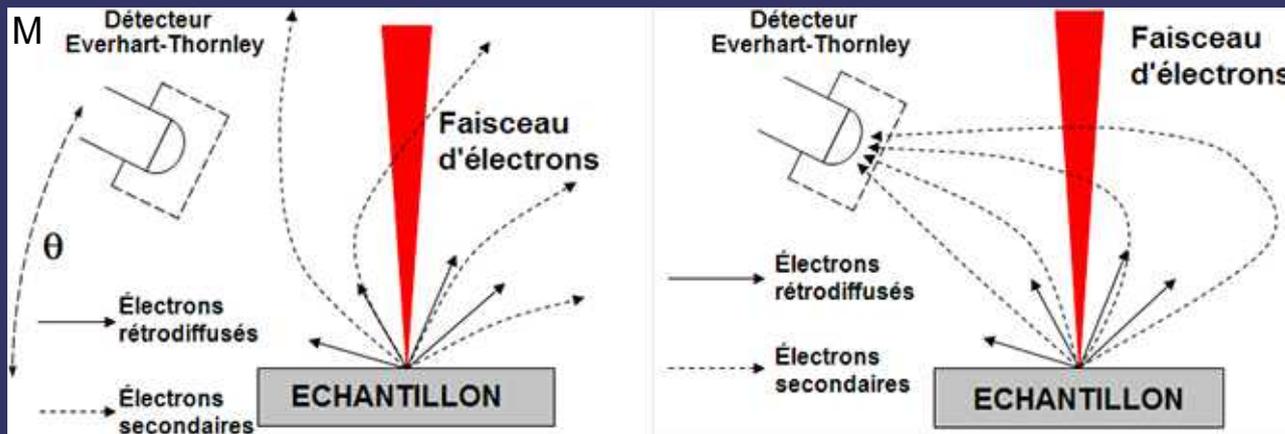
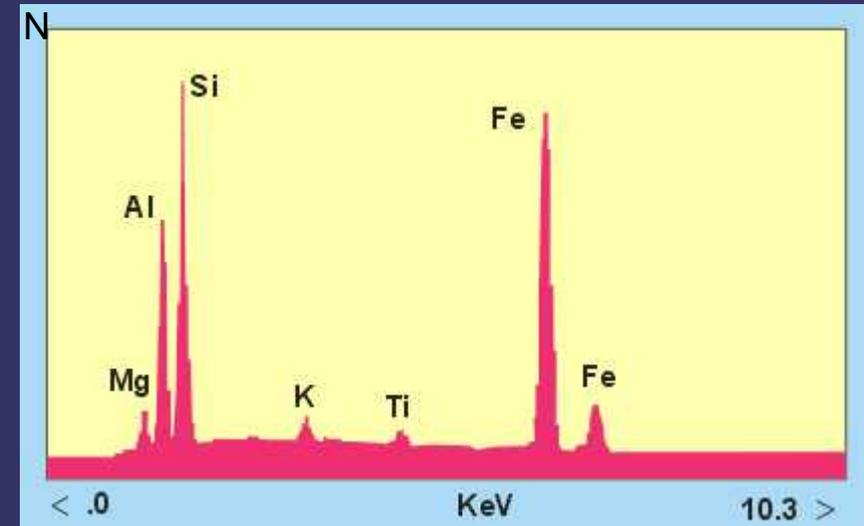




Imagen de SEM con detección de electrones secundarios (SEI): 270x

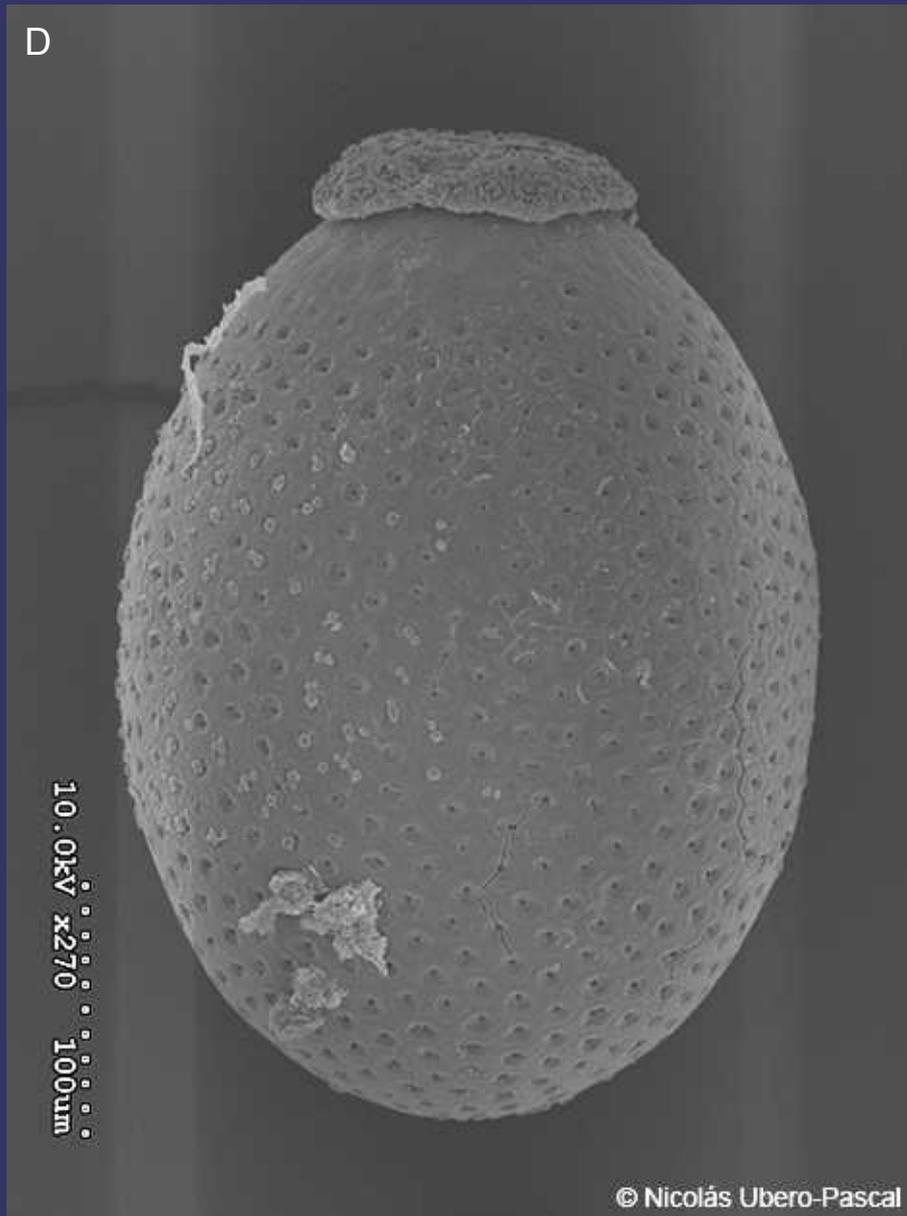


Imagen de SEM con detección de electrones retrodispersados (BEI): 270x

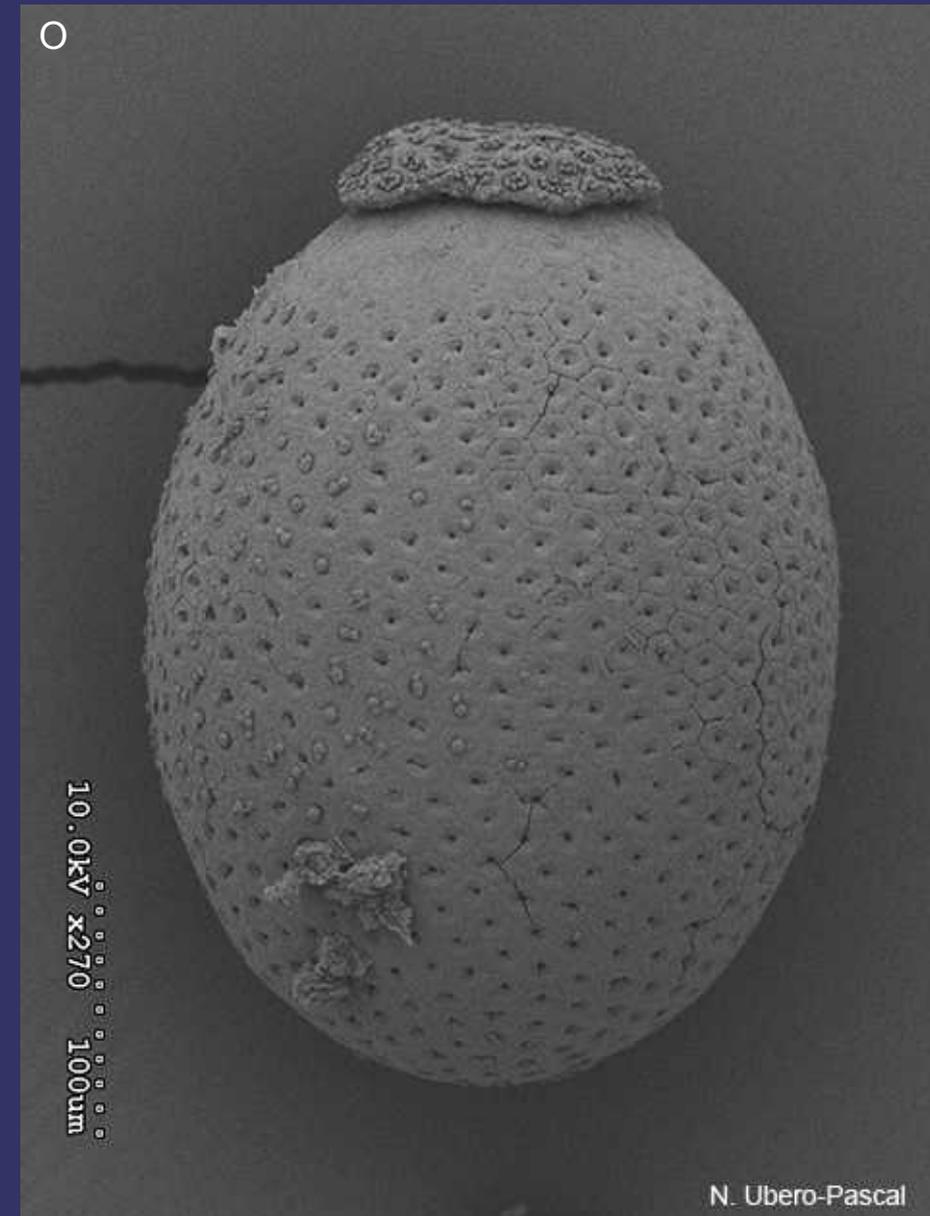




Imagen de SEM con detección de electrones secundarios (SEI): 9000 x

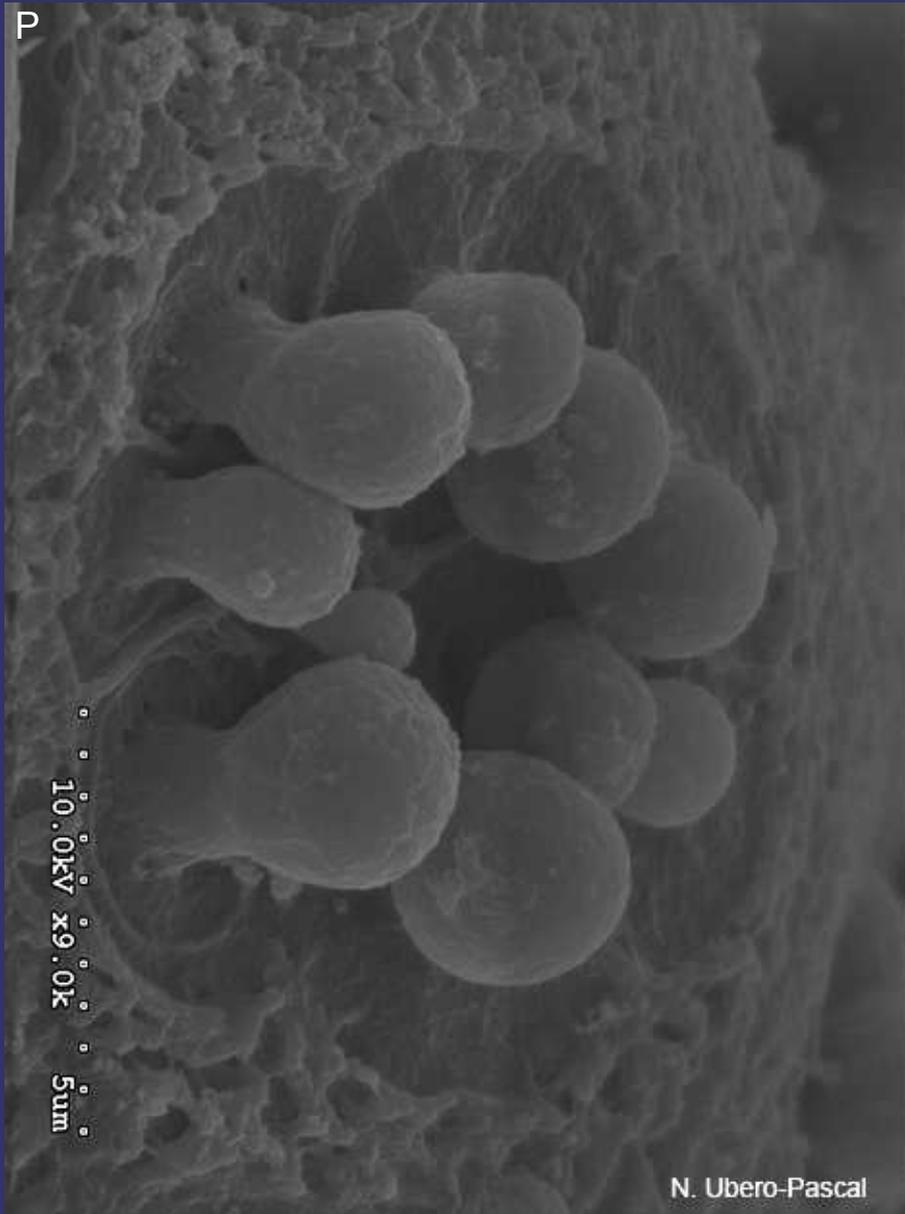
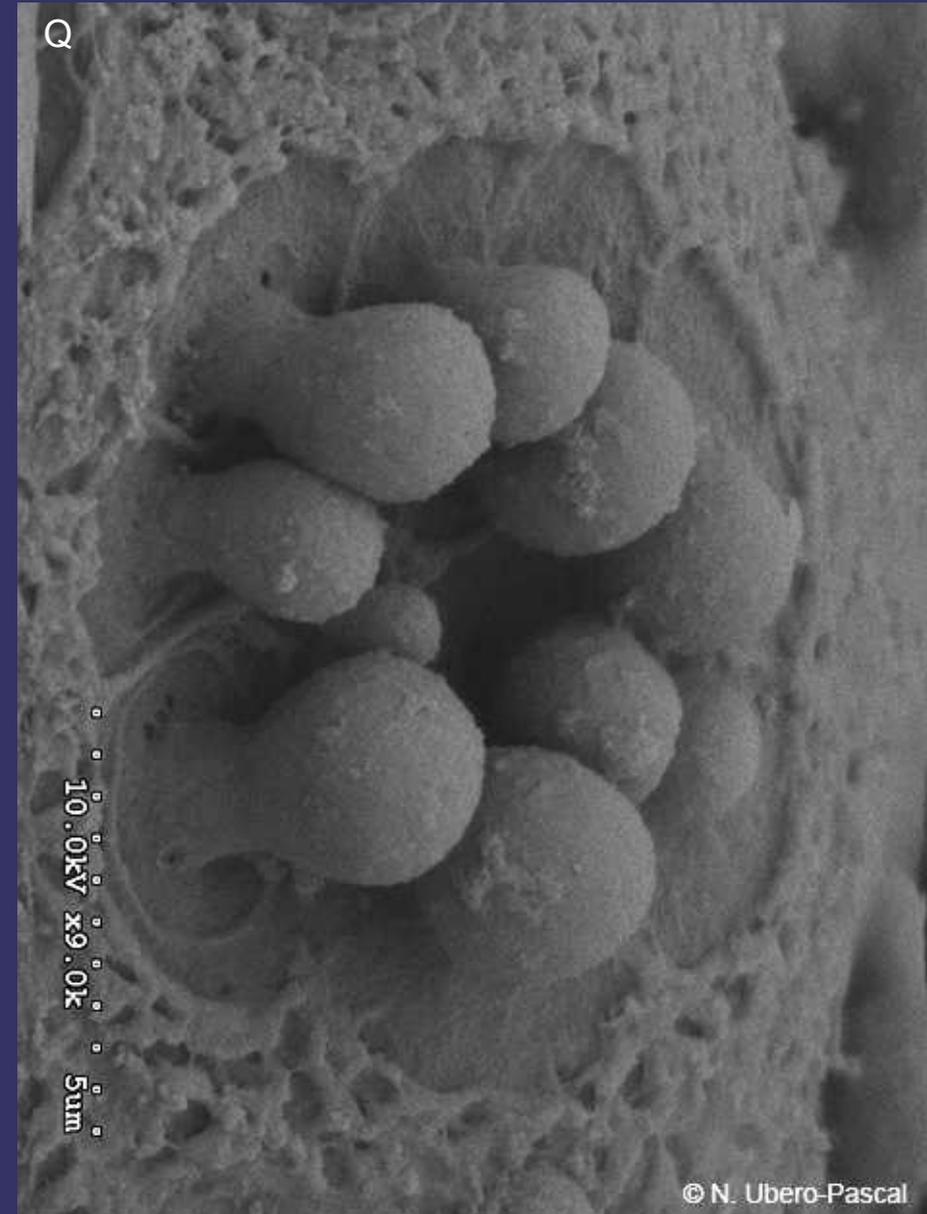


Imagen de SEM con detección de electrones retrodispersados (BEI): 9000 x





Créditos de las Ilustraciones / Pictures copyright

- Logo Portada OCW-UM. Autor: Universidad de Murcia: Dirección web: <http://ocw.um.es/>
- Logo encabezamiento. Autor: Musarumana: Dirección web: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Microscopio_gif.jpg
- La figura A de la diapositiva 1 ha sido adaptada de la imagen de Dake que ha sido obtenida en Wikimedia Commons. Está disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sem_electrons_photons.svg.
- La figura B de la diapositiva 1 procede de la página web Crista Mine. Está disponible en: http://www.uned.es/cristamine/mineral/metodos/micr_electr.htm#tipos
- Las figuras C y D de las diapositivas 4, 8 y 10 son de Nicolás Ubero-Pascal
- Las figuras E de la diapositiva 5 procede del Programa de Biología Celular desarrollado por el Grupo de Neurobiología del Dpto. de Nutrición y Bioquímica de la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia. Está disponible en: <http://javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/neurobioquimica/libros/celular/microelectrans.htm>.
- La figura F de la diapositiva 6 se ha obtenido del curso de Biología on line del IES Joaquín costa. Está disponible en: <http://iescarin.educa.aragon.es/depart/biogeo/varios/BiologiaCurtis/Seccion%201/1%20-%20Capitulo%204.htm>
- La figura G de la diapositiva 6 procede del Programa de Biología Celular desarrollado por el Grupo de Neurobiología del Dpto. de Nutrición y Bioquímica de la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia. Está disponible en: <http://javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/neurobioquimica/libros/celular/microelectrans.htm>
- La figura H de la diapositiva 7 es de FEI y se ha obtenido de Wikimedia Commons. Está disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tecnai_F30_01.jpg
- La figura I de la diapositiva 7 es de D. Schwen y se ha obtenido de Wikimedia commons. Está disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Goe_SEM_students_working1.jpg.
- La figura J de la diapositiva 7 se ha obtenido de la página Crista Mine. Está disponible en: http://www.uned.es/cristamine/mineral/metodos/micr_electr.htm#tipos
- La figura K de la diapositiva 7 procede del Programa de Biología Celular desarrollado por el Grupo de Neurobiología del Dpto. de Nutrición y Bioquímica de la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia. Está disponible en: <http://javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/neurobioquimica/libros/celular/microelectrans.htm>
- La figura L de la diapositiva 8 es de Nicolás Ubero
- La figura M de la diapositiva 9 es de Steff y ha sido obtenida de la Wikimedia Commons. Está disponible en: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EVT%2B.PNG> y <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/EVT-.PNG>.
- La figura N de la diapositiva 9 procede de la página web Crista Mine. Esta disponible en: <http://www.uned.es/cristamine/mineral/metodos/sem.htm>
- La figura O, P y Q de las diapositivas 10 y 11 son de Nicolás Ubero-Pascal