

Nanoscopías para todas y todos:

Jornada de puertas abiertas del LANE

LANE

Laboratorio **A**vanzado de **N**anoscopías y **E**spectroscopías
Advanced Laboratory for Nanoscopies and Spectroscopies



UNIÓN EUROPEA
Infraestructura cofinanciada por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional

... Un poco de Historia

Anton Van Leeuwenhoek

Se considera el padre de la microbiología, pero también por su aporte a la microscopía

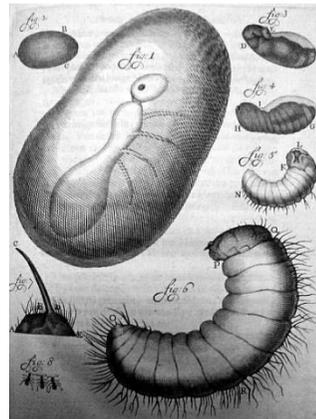
Anton van Leeuwenhoek



Portrait of Antonie van Leeuwenhoek (1632–1723) by Jan Verkolje

No fue científico de profesión sino comerciante
Anton diseñó sus propias lentes, sometiéndolo hilos de cristal a la llama... no le contó a nadie su secreto. Recién en 1950 se pudo reproducir su técnica

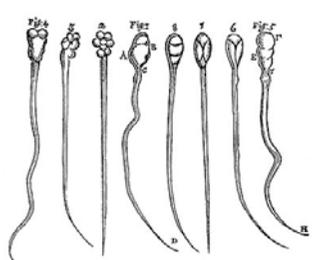
Dejó como legado 500 lentes, 25 microscopios



Fue el primero en describir la célula, ver los microorganismos (animálculos) y especímenes como fibras musculares, espermatozoides, y los componentes de la sangre

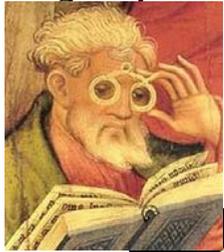


Replica of microscope by Van Leeuwenhoek



Espermatozoides de perro y conejo

~ 1284: Salvino D' Armato crea las primeras gafas portables.



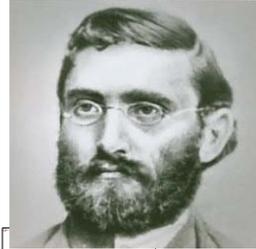
1200



~ 1674: Anton van Leeuwenhoek desarrolla y utiliza intensivamente el "primer" microscopio real. Magnificación máxima de 270x.

1400

1872: Ernst Abbe demuestra el límite de resolución de los microscopios ópticos.



1600

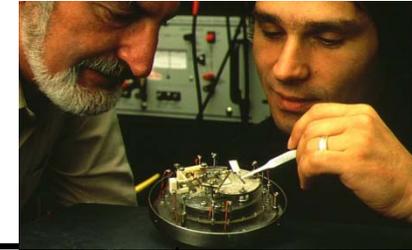
$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$



1924: Louis-Victor de Broglie propone en su tesis la dualidad onda-partícula.

1800

1981: Heinrich Rohrer y Gerd K. Binnig crean el microscopio de efecto túnel (STM). Binnig et al. Desarrollan en 1986 el microscopio de fuerza atómica (AFM). Resolución atómica.



2000

¿? →

1300



1590: Zacharias Jansen y su padre desarrollan el primer microscopio compuesto con una magnificación máxima de 9x.



1500



1931: Ernst Ruska co-desarrolla el microscopio electrónico de transmisión (TEM), concebido por Leó Szilárd).

Ernst Ruska

1700

1942: Vladimir K. Zworykin et al. Construyen el primer microscopio electrónico de barrido. (SEM)



1900



2005: Titan, primer TEM con corrector de aberraciones. Resolución atómica.

~ 1268: Roger Bacon diseña la primera lupa.



Microscopía óptica vs Microscopía Electrónica

400 aumentos



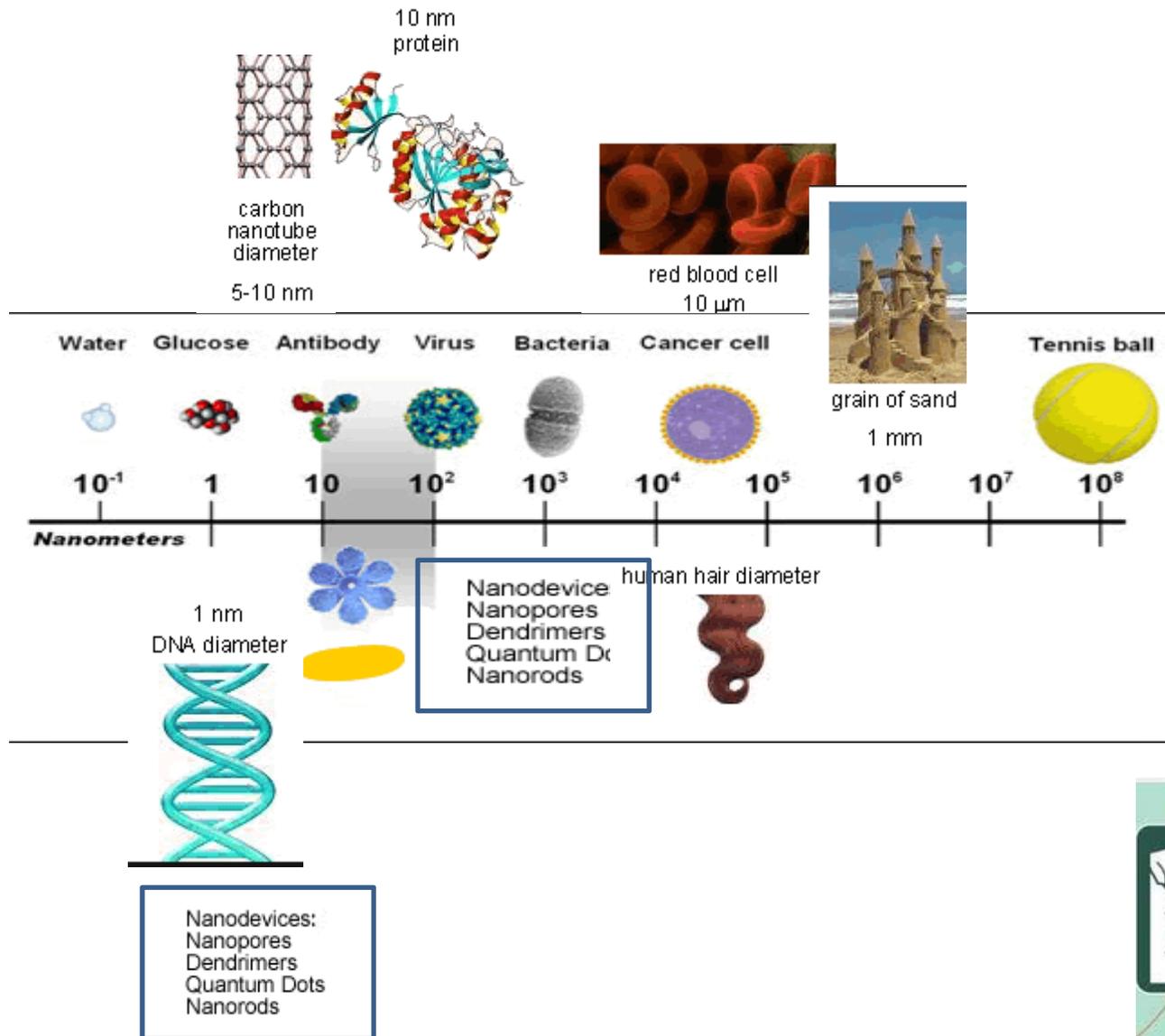
VS

+ 400 000 aumentos



No sólo más aumentos sino mucha mayor resolución!!!

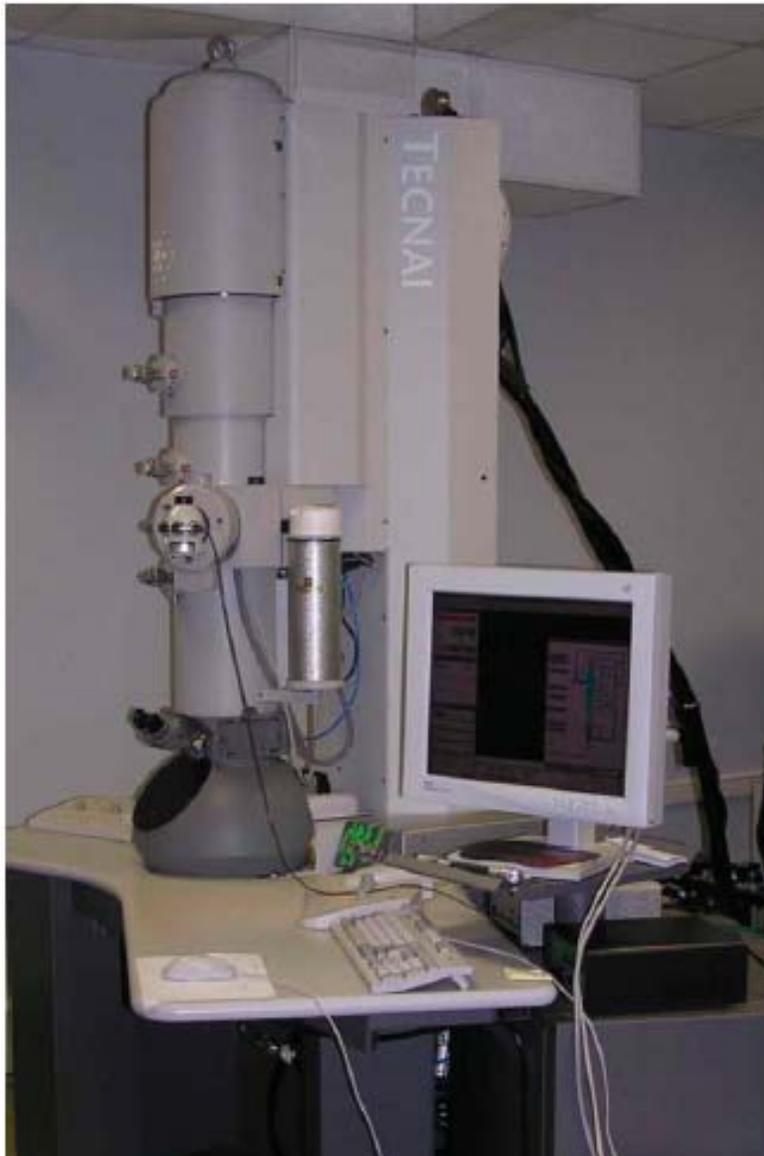
¿Por qué tanto interés en lo nano?



Por eso el nombre “Nanoscopías”

Dos grandes tipos de Microscopios

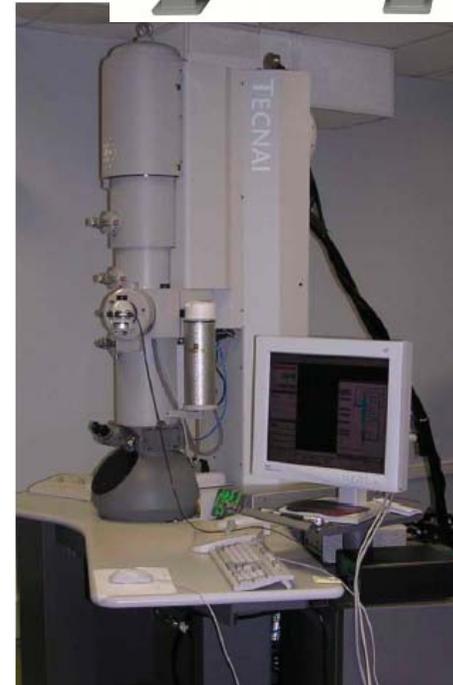
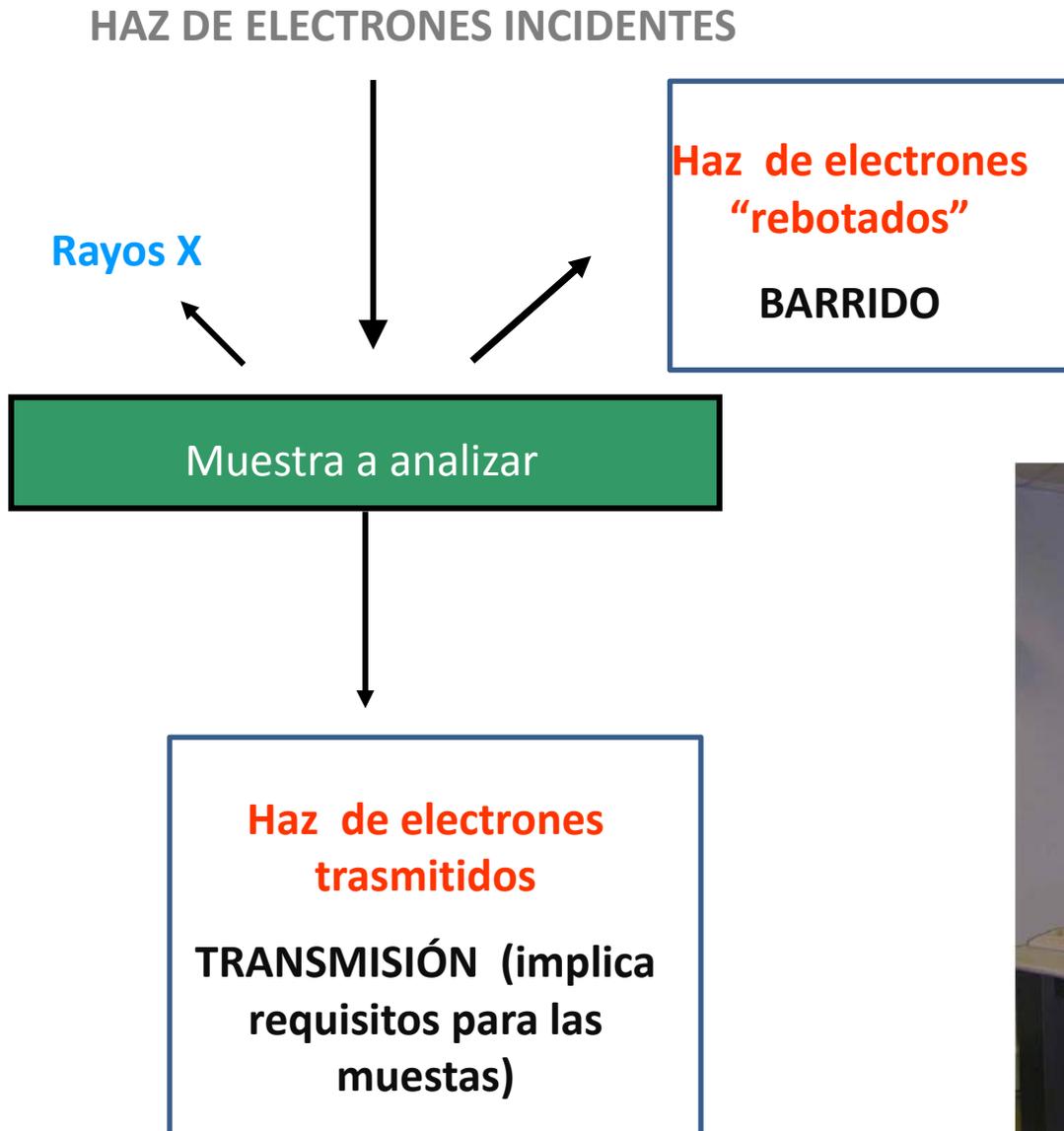
transmisión



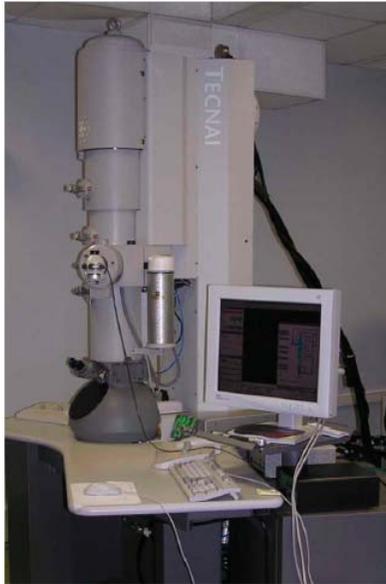
barrido



Dos grandes tipos de Microscopios



Dos grandes tipos de Microscopios



transmisión

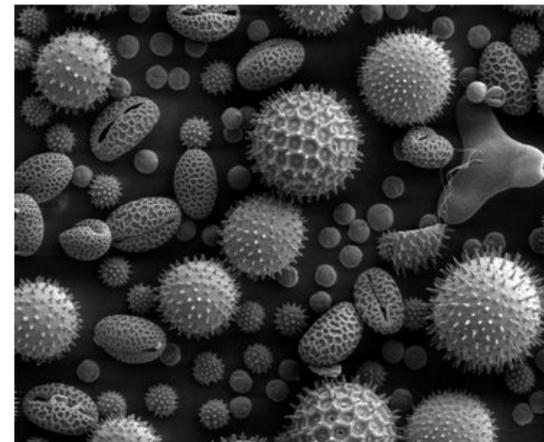
VS



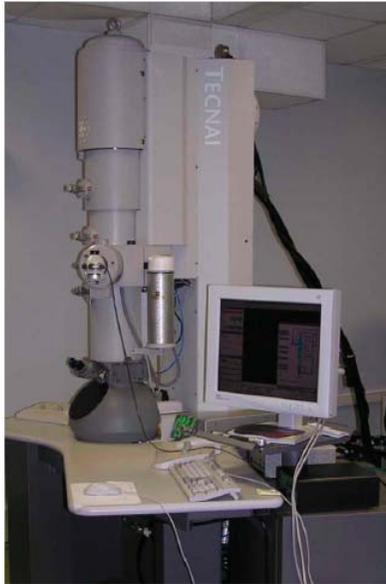
barrido



Polen



Dos grandes tipos de Microscopios

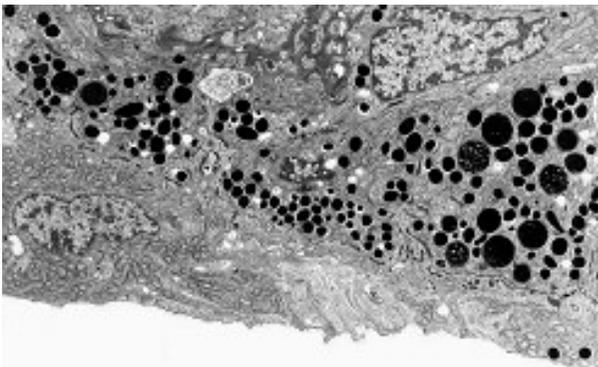


transmisión

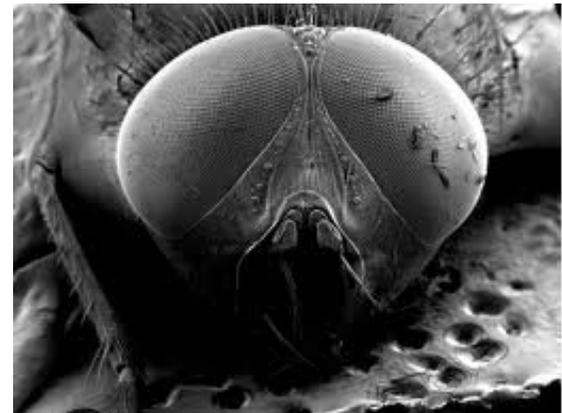
VS



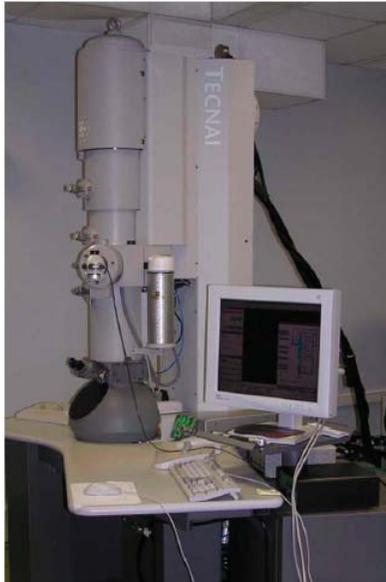
barrido



ojo



Dos grandes tipos de Microscopios

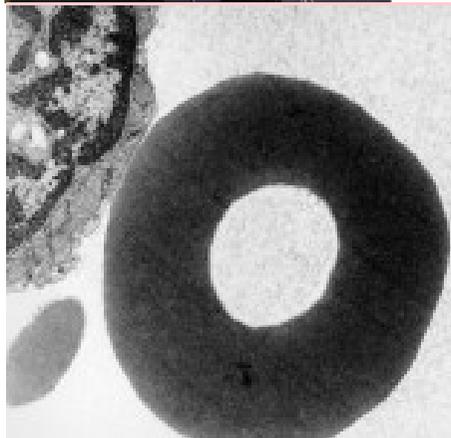


transmisión

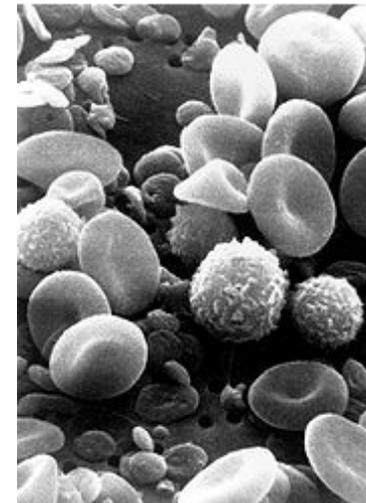
VS



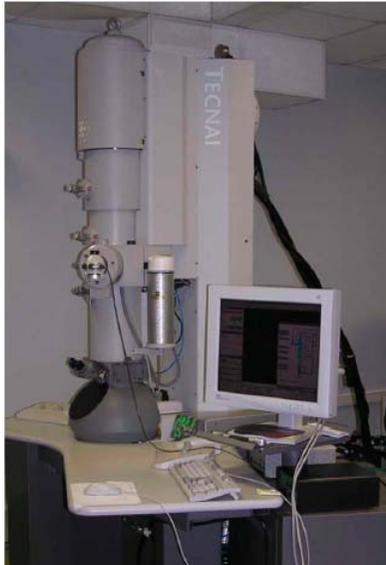
barrido



glóbulo rojo



Dos grandes tipos de Microscopios

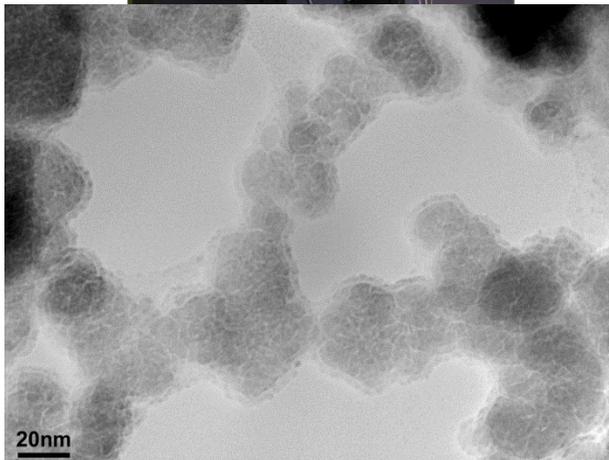


transmisión

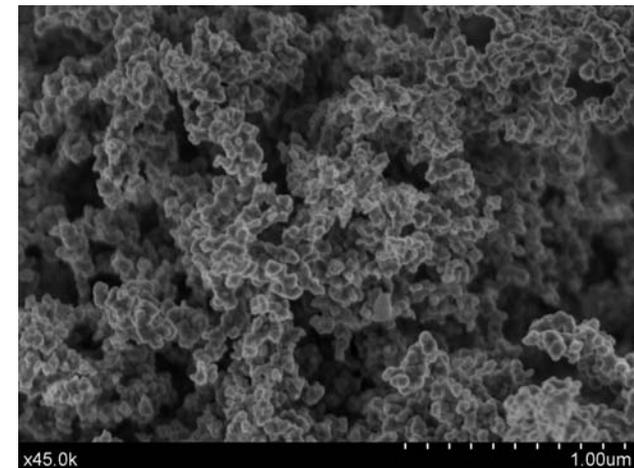
VS



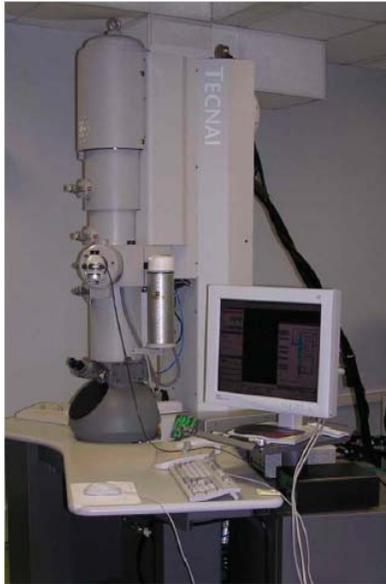
barrido



Catalizador de Cobalto



Dos grandes tipos de Microscopios



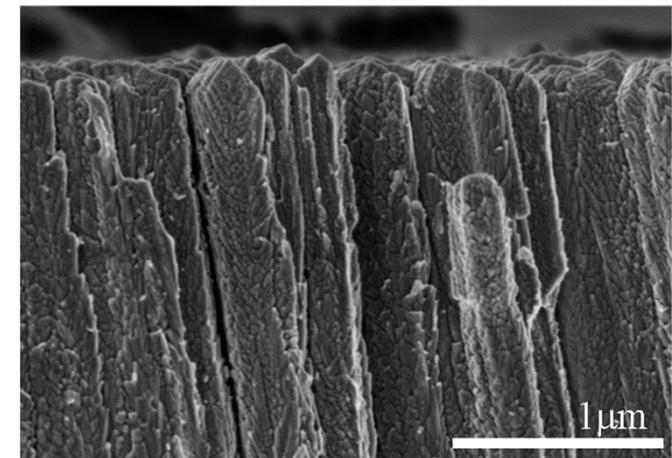
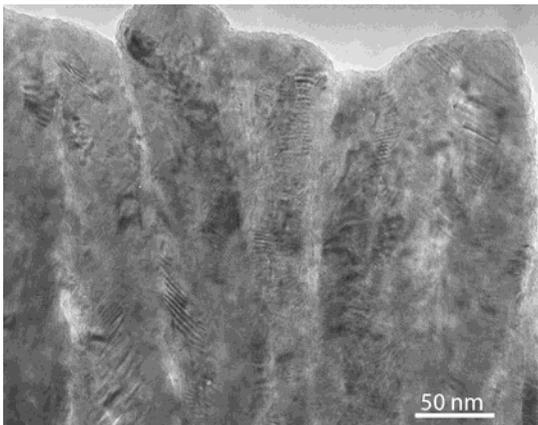
transmisión

VS



barrido

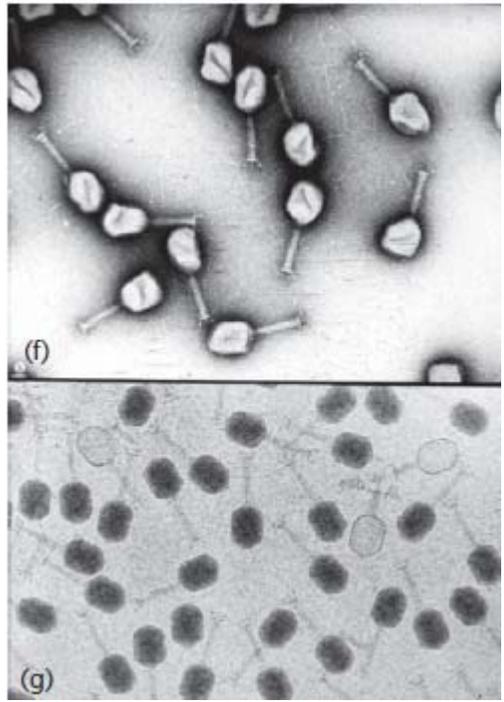
Catalizador de Cobalto



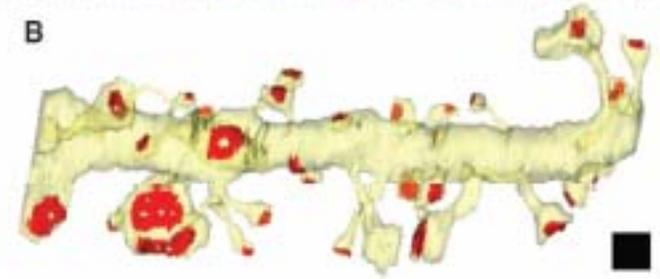
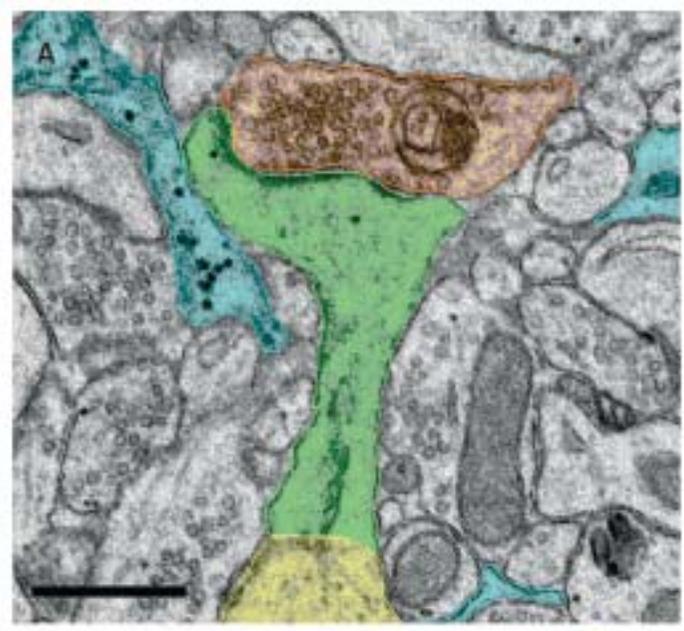
¿Qué tipo de problemas puede resolver un microscopio Electrónico?

Medicina

Virus, bacterias, etc

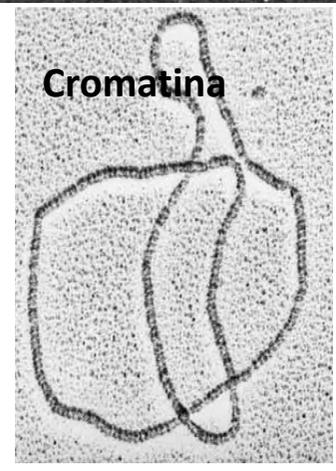
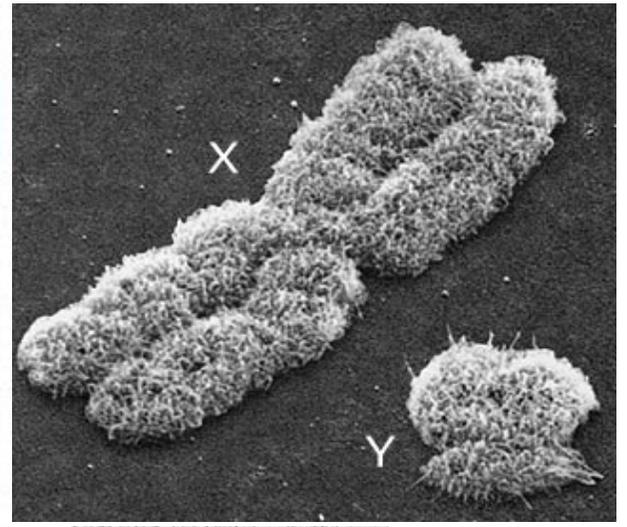


Bacteriófago T4



Neuronas

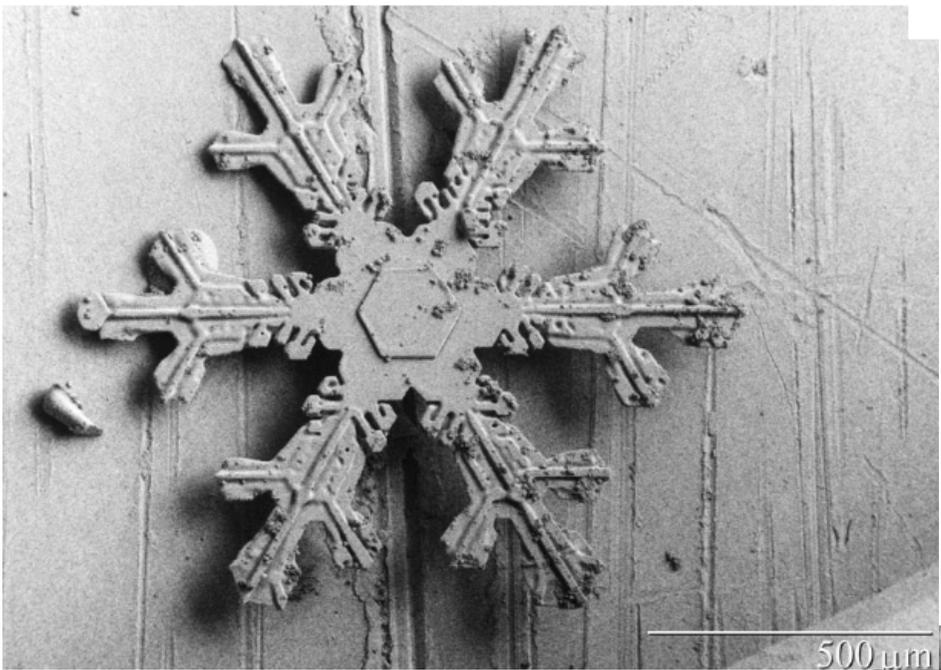
Cromosomas



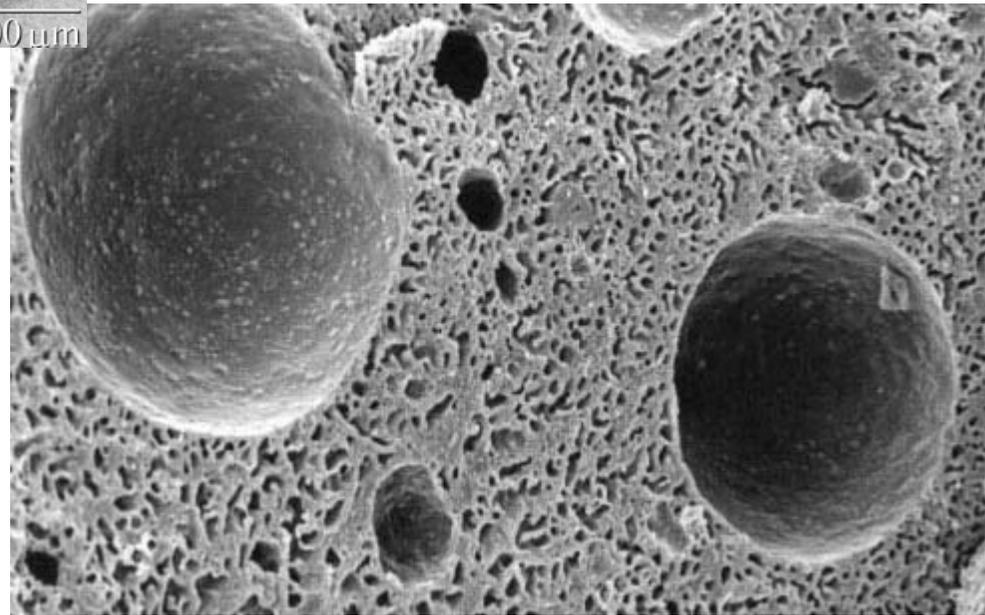
Cromatina

¿Qué tipo de problemas puede resolver un microscopio Electrónico?

Alimentos

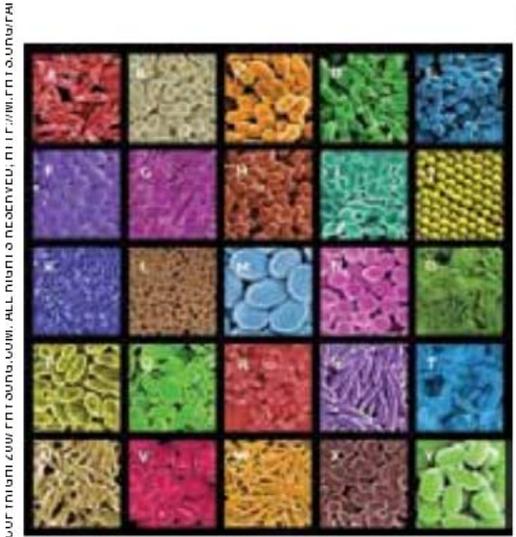


Copo de nieve



¿Qué tipo de problemas puede resolver un microscopio Electrónico?

Nanotecnología: Nanopartículas



“Nano” es el prefijo que indica 10^{-9} m. Proviene del griego antiguo y significa “enano”
Las nanopartículas se encuentran en el rango de 1-100nm. Sin microscopios electrónicos, solo podríamos ver partículas de más de 10 000 nm.

¿Son realmente nuevas las nanopartículas?

En las primeras épocas de formación de la tierra

Los volcanes liberaban nanopartículas.

En el S IX los artistas Mesopotámicos crearon sus pinturas brillantes moliendo óxidos de cobre y plata hasta formar nanopartículas



Lo que es nuevo es nuestra capacidad para manipularlas y fabricarlas

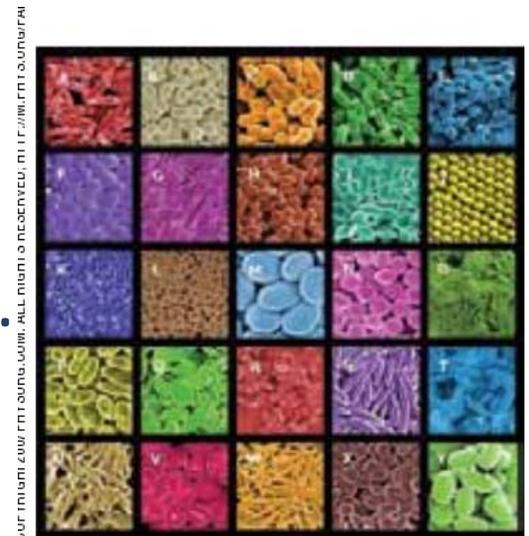
¿ Por qué las nanopartículas son tan especiales?

Sus propiedades químicas y físicas son muy diferente a la de los mismos materiales pero de tamaño mayor (no nanométrico)

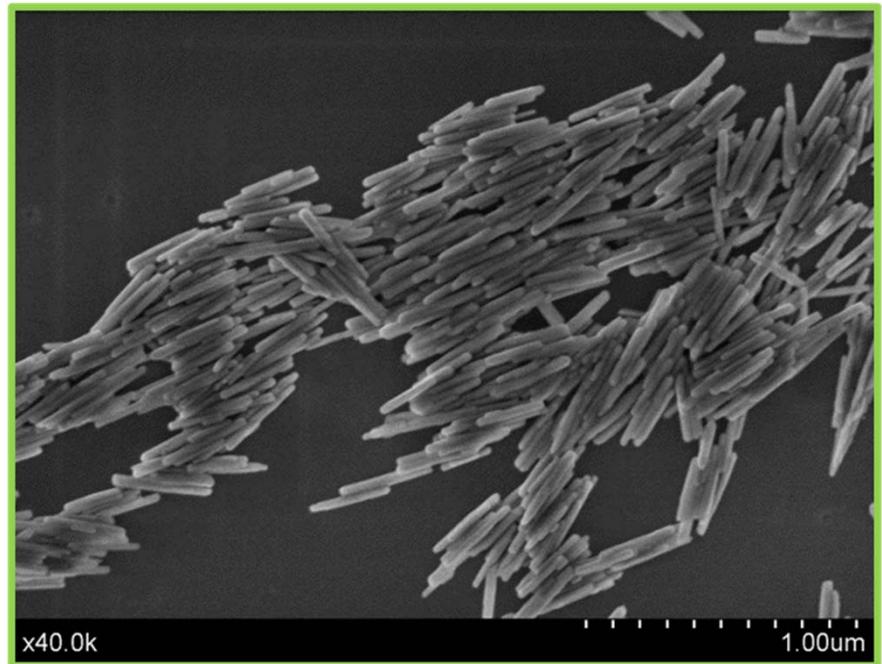
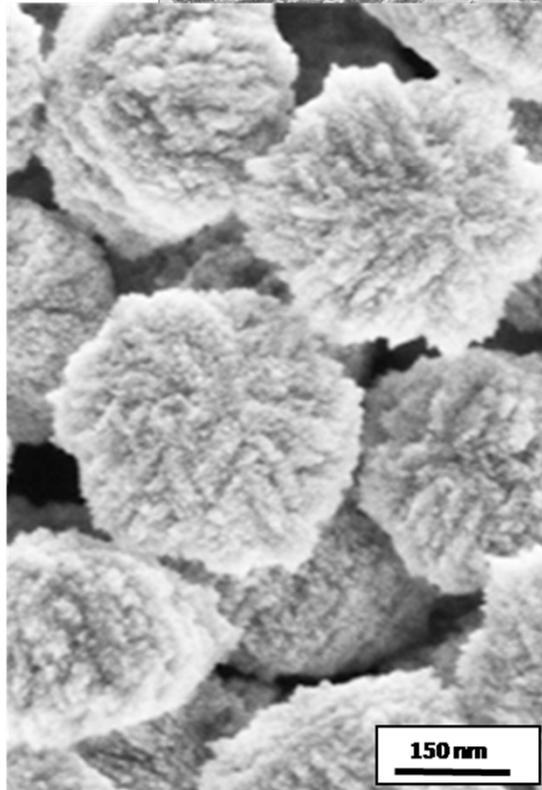
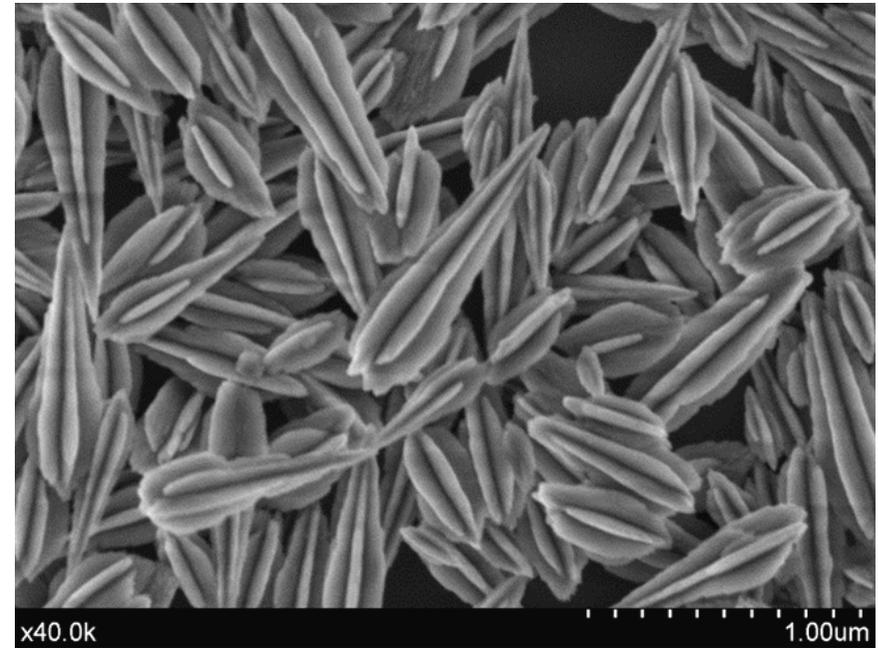
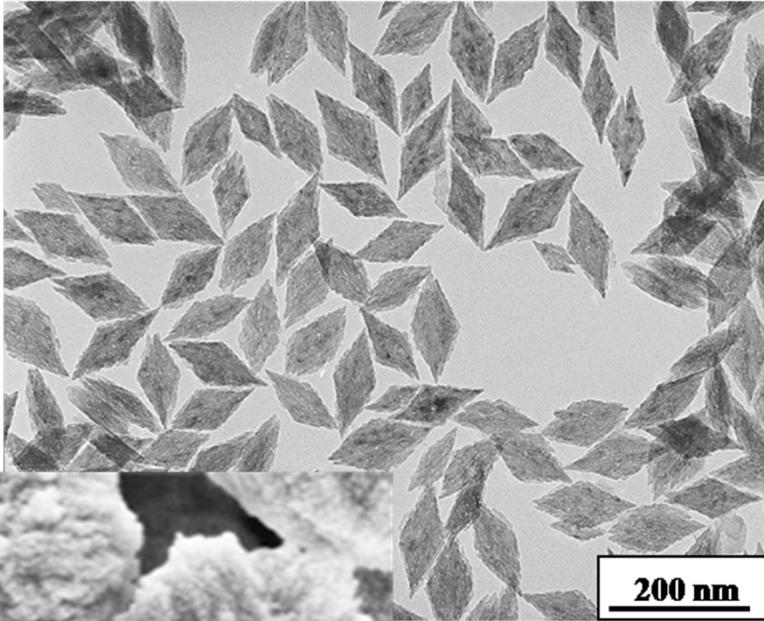
Las propiedades son muy dependientes del tamaño y forma

La toxicidad también lo es

Aplicaciones médicas, en dispositivos, etc.



Nanopartículas preparadas en nuestro instituto



¿Qué tipo de problemas puede resolver un microscopio Electrónico?

Paleontología

Nido de Troodons, Cretácico



¿Quién puso el huevo?

Ideal sería encontrar embriones, pero muy difícil porque sus huesos son pequeños y no están completamente osificados con lo cual son muy frágiles Y no fosilizan, desapareciendo



Estudio de las cubiertas o cáscaras fosilizadas

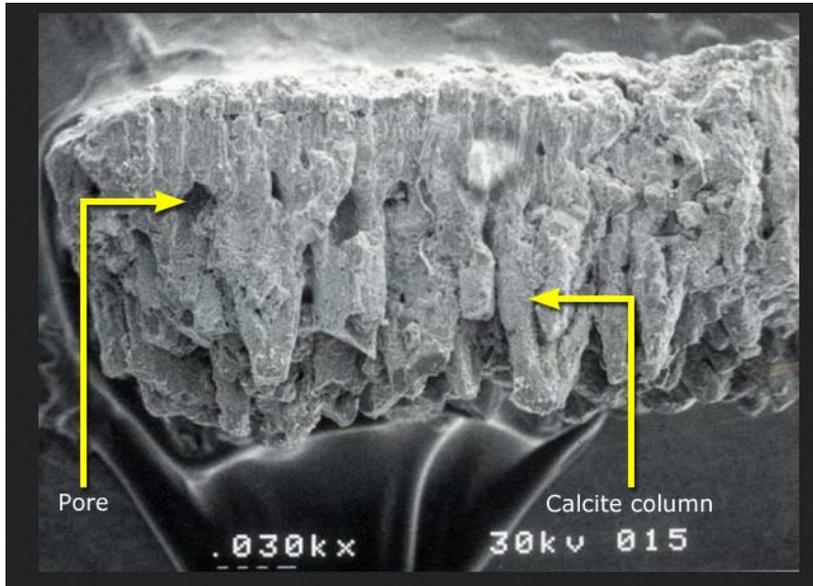
Errores históricos: El ovirraptor.



¿Qué tipo de problemas puede resolver un microscopio Electrónico?

Paleontología

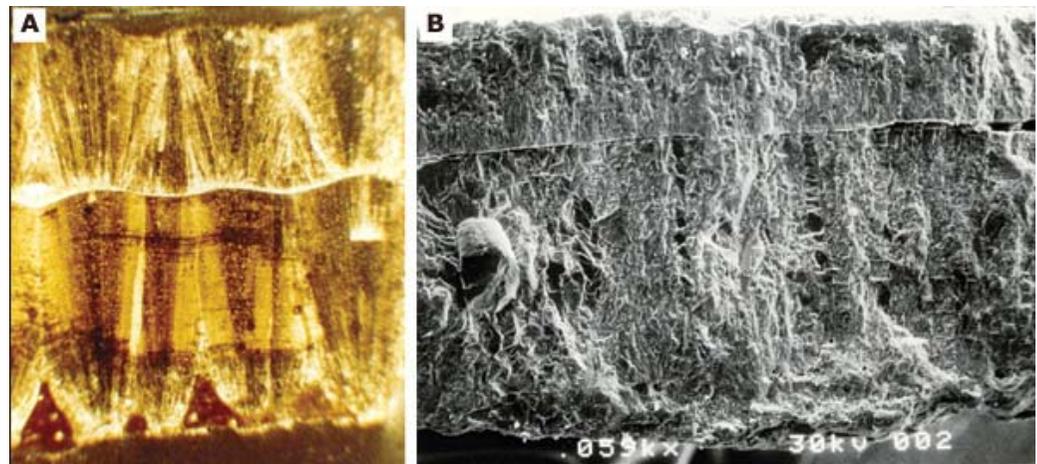
¿Quién puso el huevo?

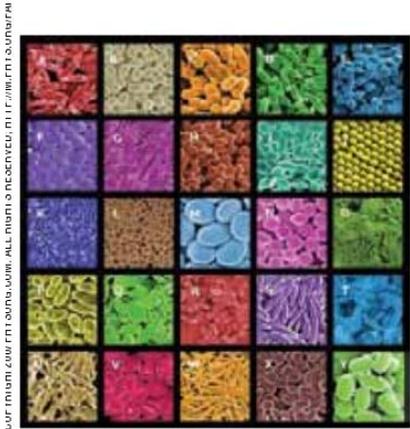


Superficie de un huevo, rugosa y porosa.
La rugosidad evita que se depositen restos de plantas
La cantidad de poros varía según si la madre incubaba o si están a la intemperie, y con el clima
p.ej: (árido – poros)

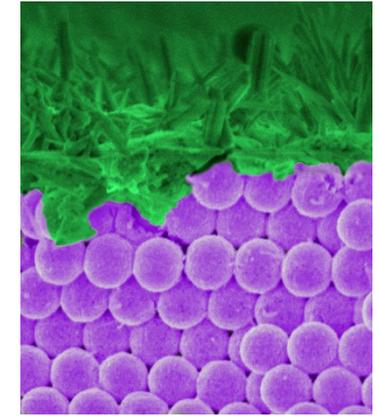
Comparando se puede saber especie o familia.

Patologías, por ejemplo, discontinuidades

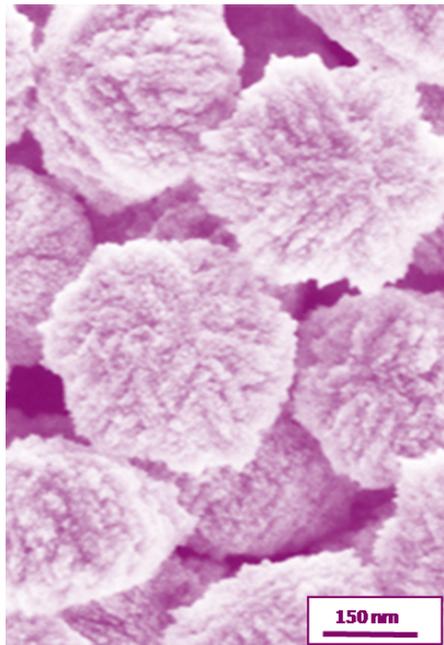




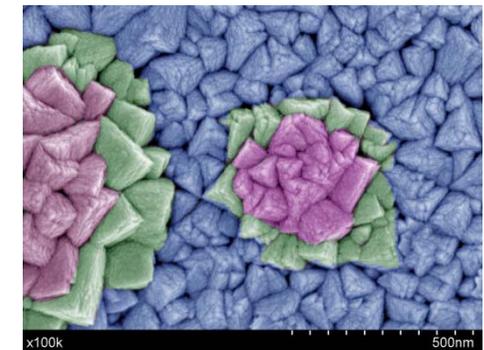
Imágenes Imágenes y más imágenes



¿Es eso lo único que puede hacerse



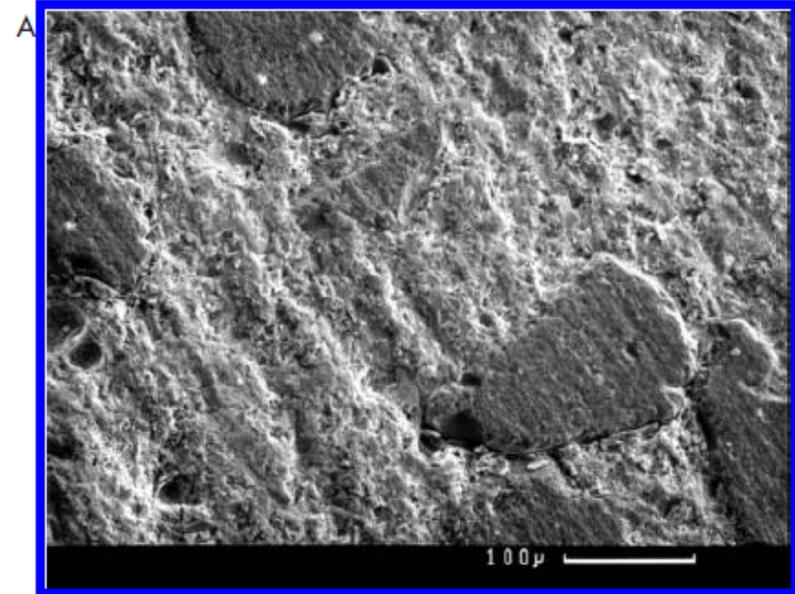
con un microscopio?



¿Qué tipo de problemas puede resolver un microscopio Electrónico?

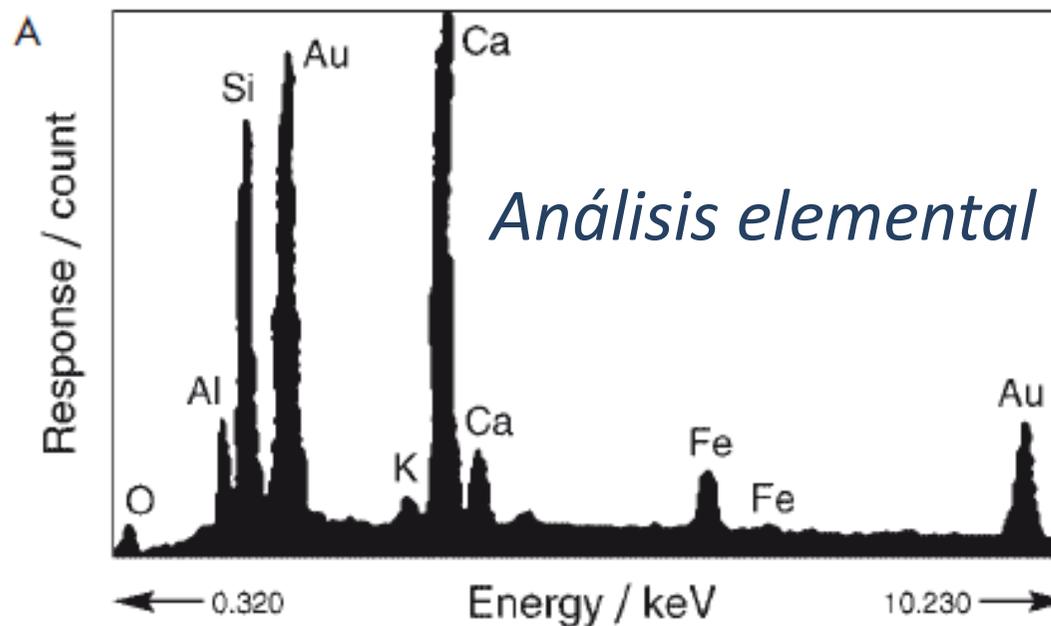
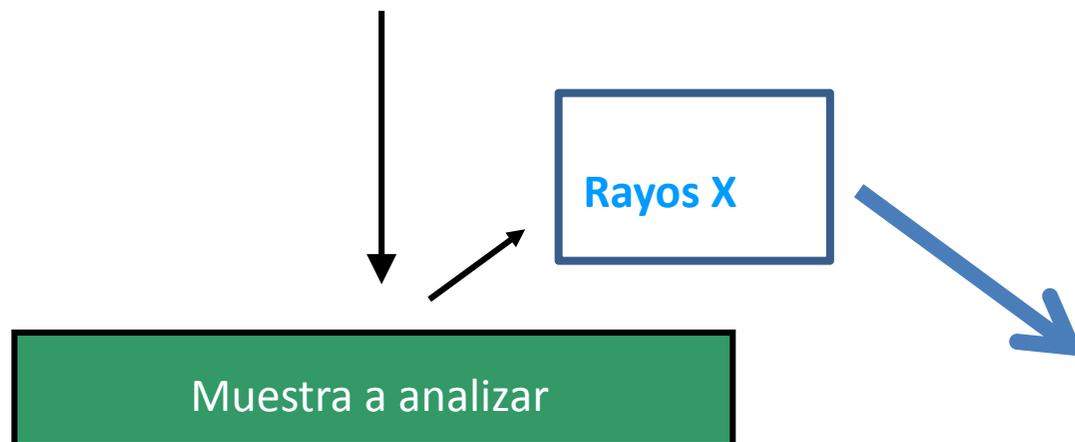
Pieza de arcilla encontrada en Israel (SI AC)

Arqueología



Pieza de arcilla encontrada en Israel (SI AC)

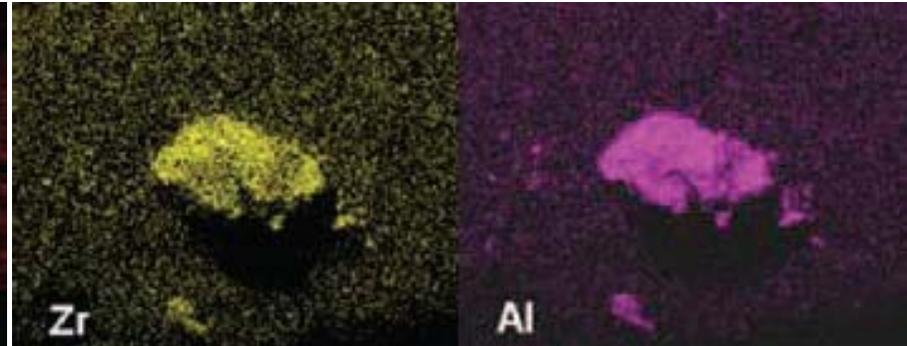
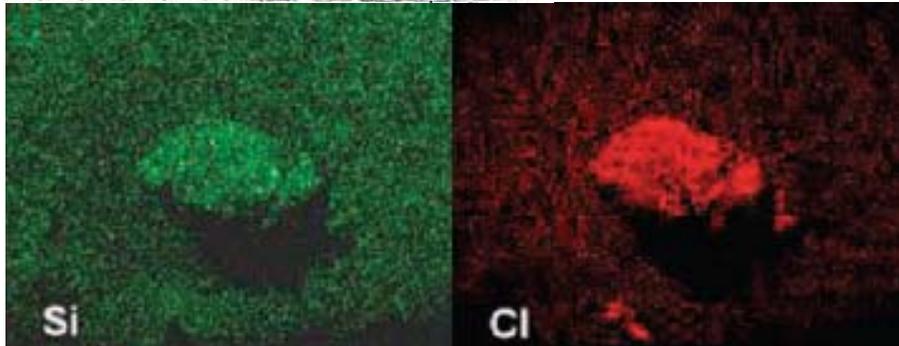
HAZ DE ELECTRONES INCIDENTES



¿Qué tipo de problemas puede resolver un microscopio Electrónico?



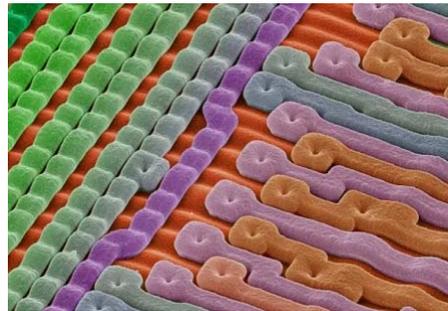
Control de calidad en una empresa
EDX + imagen



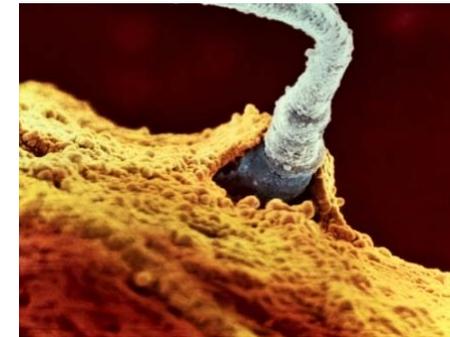
Para terminar, Adivina qué es....



Pestañas humanas



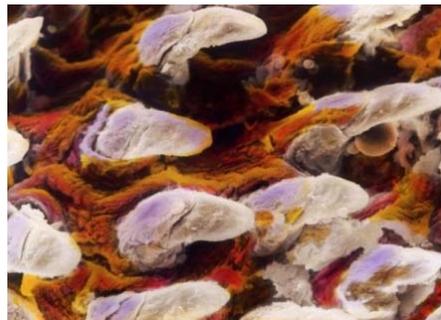
Microchip de Si



Espermatozoide ganador



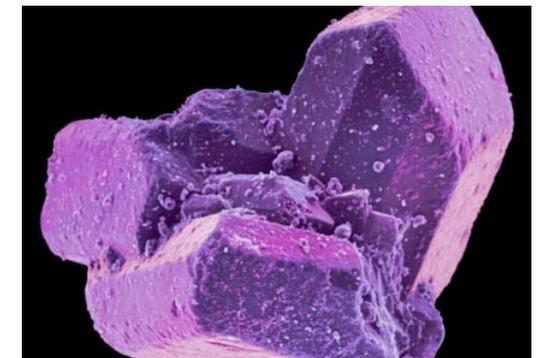
E. Coli



Lengua de gato



Huevos de mariposa



Azúcar de mesa