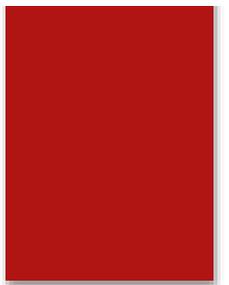




Sociedad Cubana de Ciencias Básicas Biomédicas
I CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BÁSICAS BIOMÉDICAS



Curso precongreso:

La Microscopia Electrónica de Barrido aplicada a las Ciencias Básicas Biomédicas

Fundamentos de la Técnica de Microscopia Electrónica de Barrido

Profesores:

Dr. C. Sandra Rodríguez

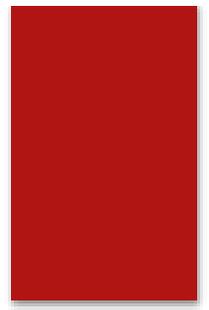
Dr. C. Carlos Lariot

Dr. C. Odelsa Ancheta



ESCUELA LATINOAMERICANA DE MEDICINA

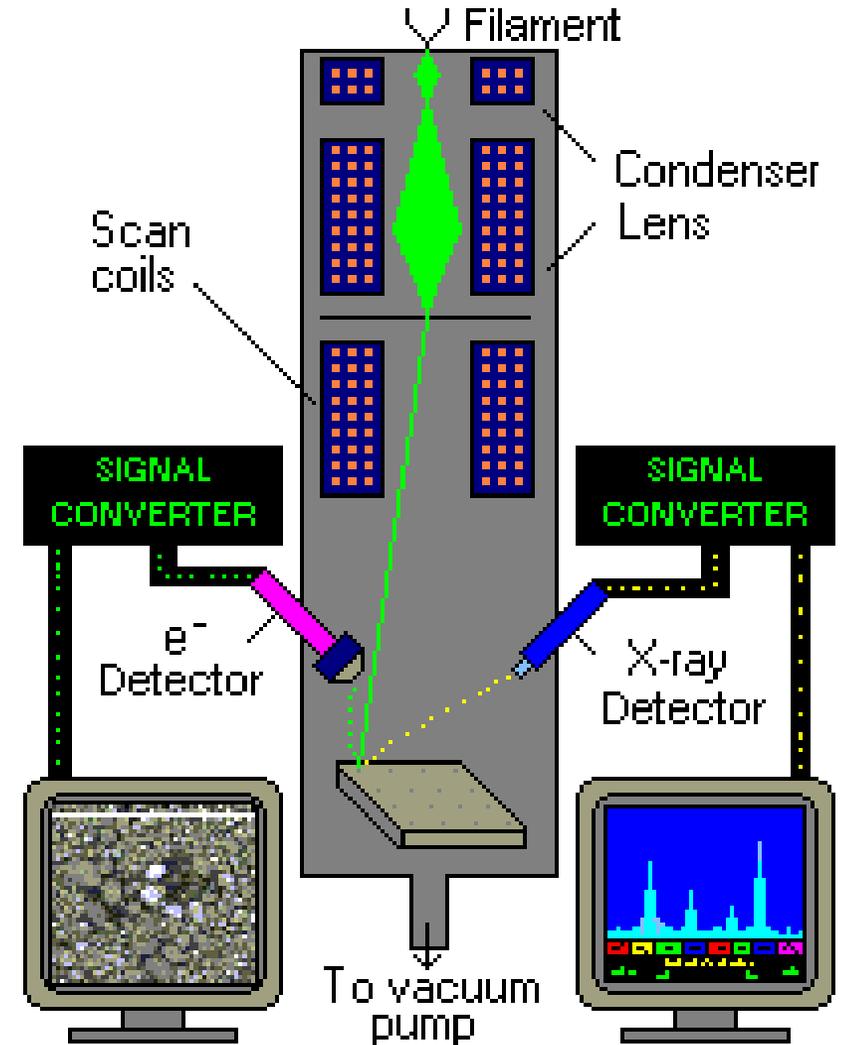
Sumario:



- **El Microscopio Electrónico de Barrido**
- **Partes que componen al Microscopio**
- **Funcionamiento del Microscopio**
- **Sistema de “Iluminación”**
- **Registro de imágenes**
- **Interacción RAYO – MUESTRA**
- **Parte Instrumental del Microscopio**
- **SEM DE VACÍO VARIABLE (Ambiental)**

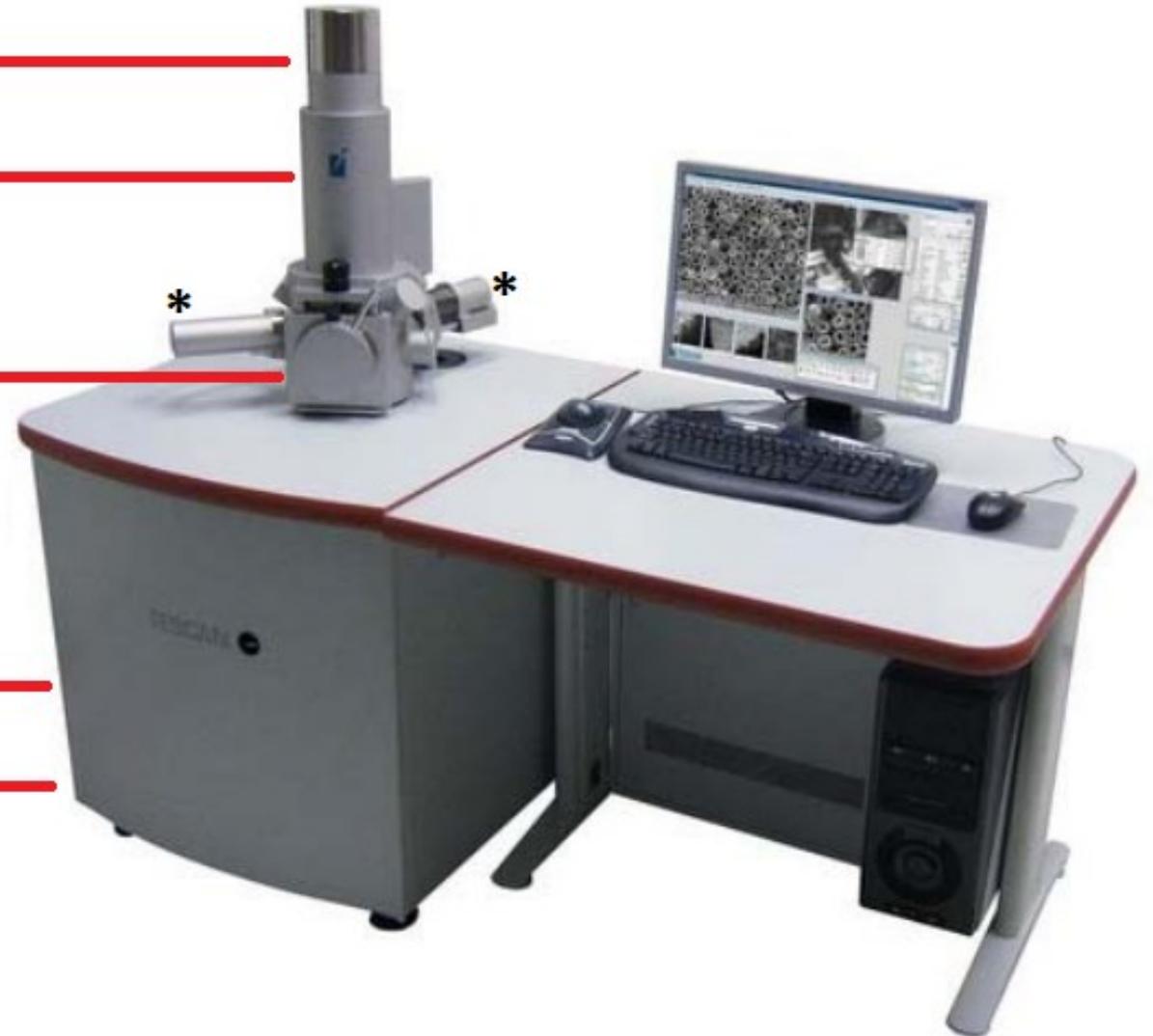
El Microscopio Electrónico de Barrido

- ❑ El rayo electrónico barre punto a punto y línea a línea la superficie de la muestra para construir su imagen con los electrones captados a partir de la interacción del rayo con la muestra
- ❑ Brinda imágenes en foco de superficies muy irregulares a cualquier aumento con muchos detalles que son de interés biológico, arqueológico, forense e ingenieril
- ❑ Las imágenes de buena calidad (resolución) y apariencia 3D lo hacen insuperable



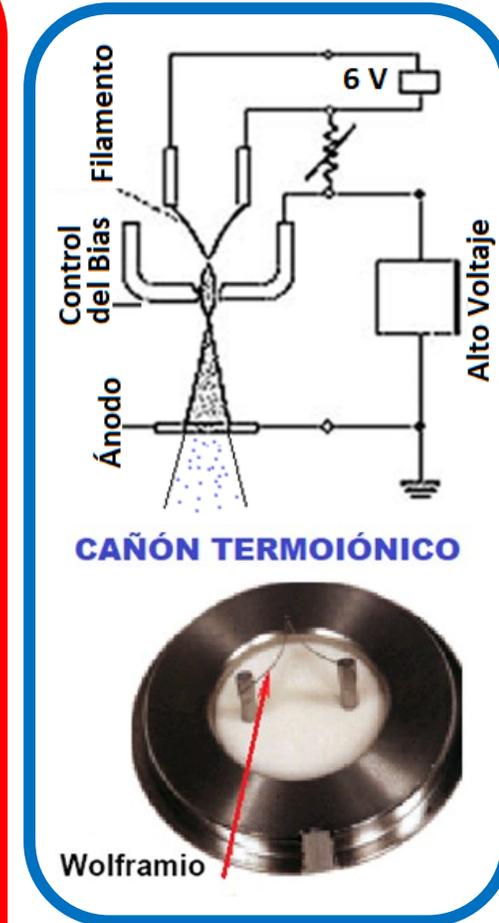
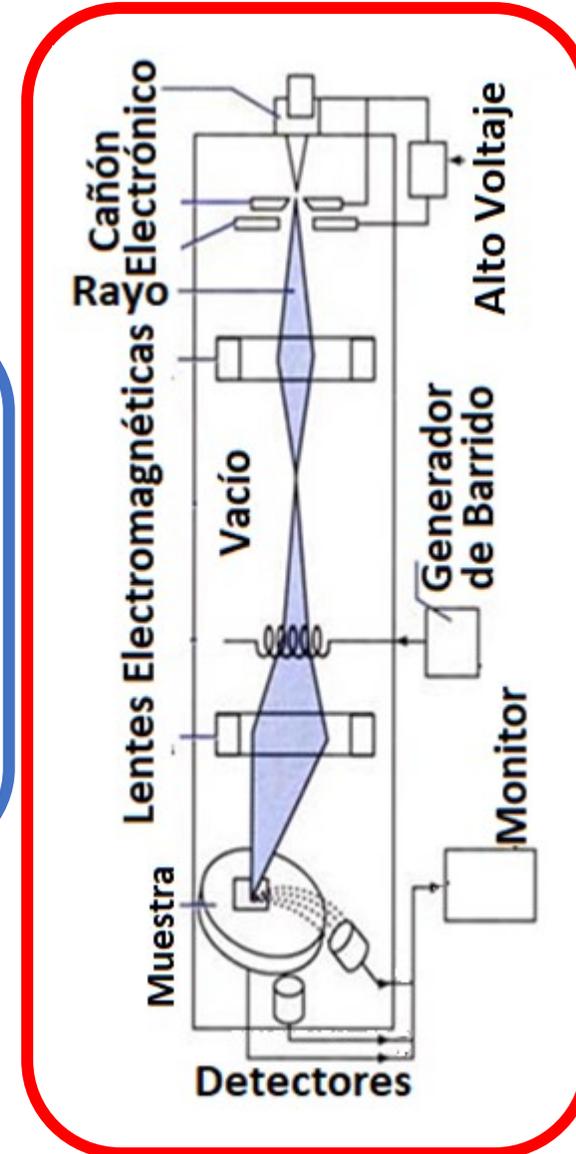
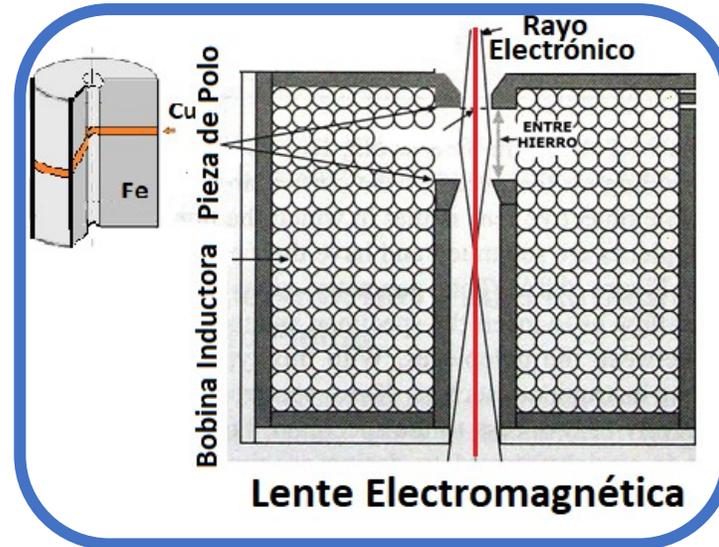
Partes que componen al Microscopio

- ❑ Cañón electrónico
- ❑ Lentes que concentran el rayo
- ❑ Recinto de especímenes con goniómetro que permite mover la muestra con precisión
- ❑ Detectores*
- ❑ Electrónica: (Control operacional, Registro de la imagen)
- ❑ Sistema de vacío



Funcionamiento del Microscopio

- Un haz concentrado barre punto a punto y línea a línea una zona rectangular del espécimen
- El material excitado emite electrones propios
- La señal detectada y amplificada modula la brillantez de un punto en un monitor en sincronismo con el barrido del rayo
- La brillantez de ese punto en el monitor se hace proporcional a la cantidad de electrones emitidos por el punto excitado de la muestra

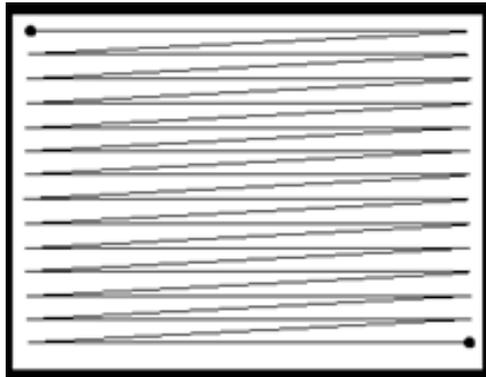


Sistema de “Iluminación”



Función de los componentes del Sistema

- ❑ Fuente de Alto Voltaje Estabilizada (0.2 - 30 kV)
- ❑ Lentes condensadoras (regulan corriente del rayo)
- ❑ Bobinas que hacen al rayo barrer la muestra
- ❑ Última lente (Objetivo) enfoca el rayo

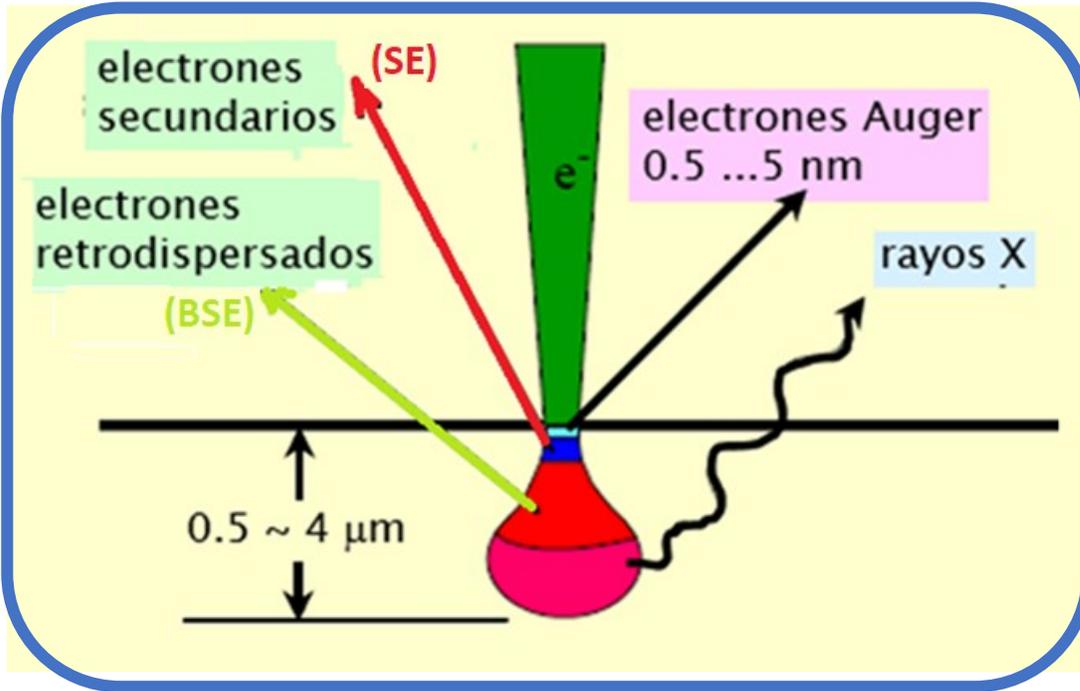


Velocidad de Barrido

¿Cómo buscar una mejor calidad de la Imagen?

- ❑ Un rayo electrónico más fino energizando la muestra
- ❑ Una velocidad de barrido más lenta

Interacción RAYO - MUESTRA



Toda señal que proviene de la muestra brinda información

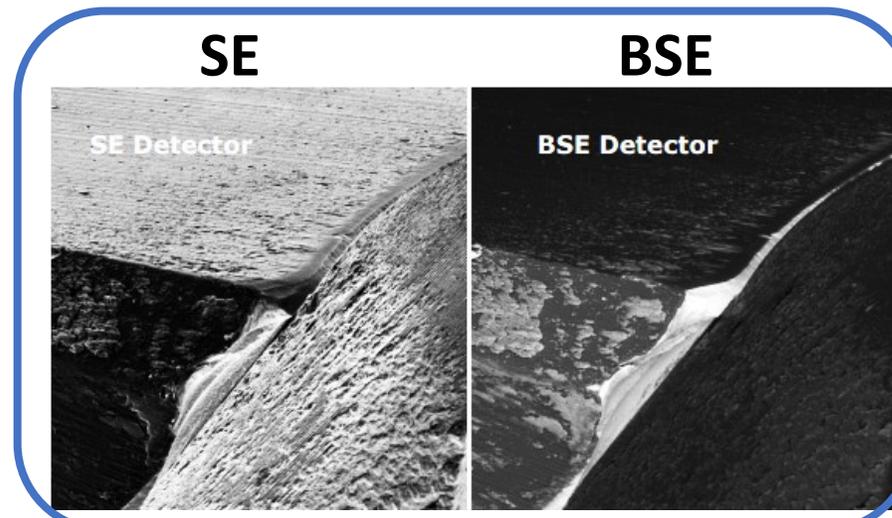
- ❑ Electrones Secundarios (SE)
- ❑ Electrones retrodispersados (BSE)

SE: Electrones de valencia de la muestra

BSE: Electrones del Rayo que salen después de recorrer parte de la muestra

Las muestras deben ser conductoras

Realza la
Topografía



Realza la
Composición

Registro de imágenes

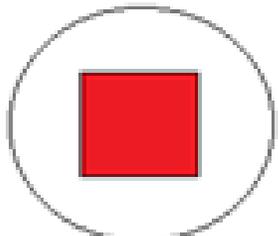
Magnificación: Razón entre la dimensión fija de la imagen en el monitor y la dimensión que corresponde en la zona barrida por el haz en la muestra

Magnificación

Barrido

Pequeña

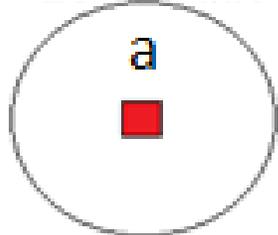
Zona Grande



Escaneado

Grande

Zona pequeña



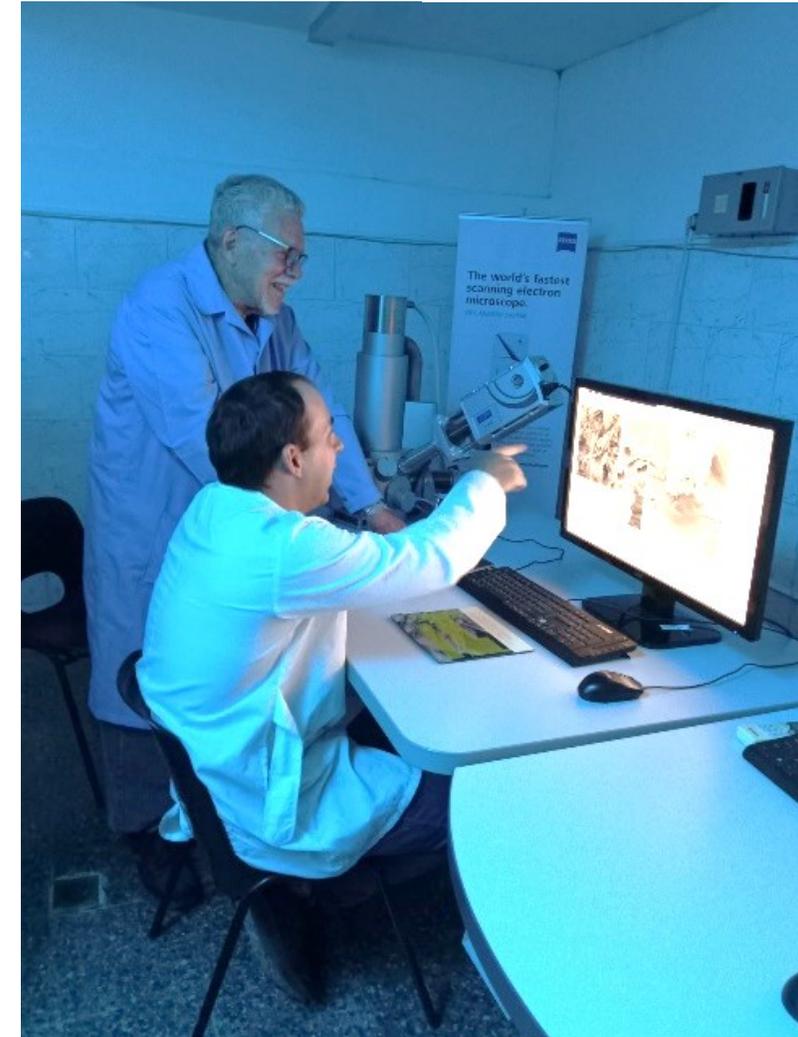
MUESTRA

A

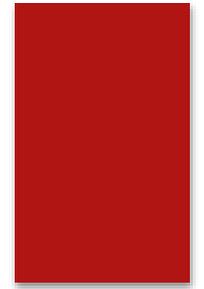


MONITOR

MAG:
 A/a



Parte Instrumental del Microscopio



MOVIMIENTO DEL ESPÉCIMEN

- ❑ La calidad de la imagen depende de la distancia de la última lente a la muestra y su orientación respecto al detector
- ❑ Un goniómetro mueve la muestra con gran precisión en el plano horizontal (X y Y) y vertical (Z). Puede rotarla o inclinarla

LA ELECTRÓNICA

- ❑ El alto voltaje, la corriente de las lentes y la alimentación eléctrica de los detectores deben ser muy estables

El Vacío

- ❑ Logra alto vacío con una bomba turbo molecular o una bomba de difusión de aceite evacuadas por una bomba de vacío primario
- ❑ Las muestras deben ser secas

SEM DE VACÍO VARIABLE (Ambiental)

- Analiza muestras húmedas, aceitosas o no conductoras disminuyendo el vacío del recinto de la muestra (puede variar además la composición gaseosa) manteniendo en alto vacío la columna
- Es útil para observar con muy buena calidad de imagen muestras orgánicas sin tener que someterlas a un proceso de secado ni recubrir con material conductor
- Cuentan con detectores de alto rendimiento y sistemas de vacío más potentes

