

Alfredo Azofeifa

BREVE RESEÑA HISTORICA DE LOS MICROSCOPIOS ELECTRONICOS

Summary: *The work being done at the University of Costa Rica Center for Electronic Microscopy is presented here, after a brief survey of the history of this advanced technology.*

Resumen: *Se explica el trabajo que realiza la Unidad de Microscopía Electrónica de la Universidad de Costa Rica, después de un breve recuento de la historia de dicha tecnología.*

El ojo humano, tiene la capacidad de resolver dos puntos que estén a un arco no menor de un minuto y una distancia de foco no menor de 250 nm, con lo cual se obtiene que el objeto más pequeño que se puede distinguir es de 0,07 mm. Esto no satisface en nada la curiosidad del hombre, por lo que éste buscó nuevas formas para observar. A finales del siglo XVII cuando se tenían los conocimientos necesarios de óptica y confección de lentes, Anton Van Leeuwenhoek perfeccionó el microscopio de luz y dio inicio a la microscopía. Al tiempo este instrumento no podía mejorar más la resolución (la mitad de la longitud de onda de la luz 0.2 μ m), como lo había predicho Abbé, según su análisis matemático teórico. A finales del siglo XVIII ya se habían estudiado los rayos X, los que podrían ser una buena fuente de iluminación por su corta longitud de onda, pero estos rayos casi no difractan.

En 1897 J. J. Thomson había descubierto el electrón y Broglie (1924) dio la tesis del comportamiento ondulatorio del electrón y encontró que la longitud de onda de un electrón acelerado con 60 KV es de 0.005 nm. En esta misma época se trabajaba en campos magnéticos y su efecto en el movimiento de los electrones, entre los que trabajaban esto estaba H. Bush al que se le conside-

ra iniciador de la óptica electrónica. También en esta época trabajaban Ruzka y Knoll en el perfeccionamiento de las lentes magnéticas de una estructura cerrada, que permitía tener un campo magnético muy concentrado y poco disperso, aspecto que les permitió en 1931 construir el primer microscopio electrónico y en 1934 poder superar la resolución del microscopio de luz. En los años siguientes se va mejorando el poder de resolución y haciendo más fácil el manejo. Algunos representantes de este mejoramiento son:

Siemens, de Borries y Ruska, 1940, resolución 2,4 nm.

Siemens, Elm 1 A, 0.8 nm.

Phillips, Em 300, 0.3 nm

Jeolco, JEN 100 B, 0.25 nm.

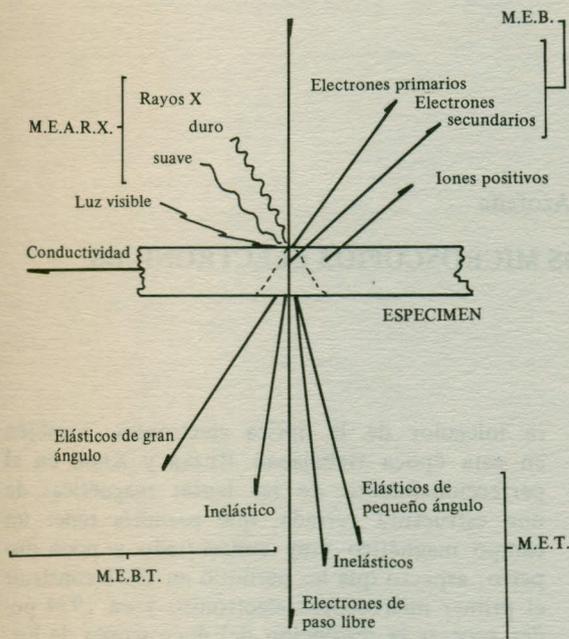
Hitachim HU-12, 0.2 nm

Con el HU-12 se alcanzó por primera vez la resolución máxima en los MET, la cual está determinada básicamente por las características esféricas y de difracción que presentan los lentes electromagnéticos.

Principios de los microscopios electrónicos.

En general los microscopios electrónicos cuentan con un cañón, lugar donde se genera el haz electrónico, un sistema de lentes electromagnéticas condensadores que se encarga de concentrar y adecuar el haz electrónico a las necesidades requeridas y un lente objetivo que es el encargado de enfocar los electrones sobre la muestra. La interacción de electrón-muestra genera una serie de efectos como se ve en el diagrama.

Haz electrónico



Estos diferentes efectos definen varios tipos de microscopios electrónicos, entre los cuales dos son los más usados:

1. Microscopio de transmisión:

Este toma el haz de electrones que atraviesa la muestra y mediante un sistema de lentes electromagnéticas de proyección aumenta simétricamente su diámetro las veces que se desee. Luego hace incidir estos electrones sobre una pantalla fosforescente donde se transforma su energía a luz visible. Dado que la densidad electrónica a lo ancho del haz no es homogénea, debido a las diferentes oposiciones al paso de los electrones que presentó la muestra, se podrá observar en la pantalla una copia fiel de la estructura que tiene el espécimen.

2. Microscopio de barrido:

En este caso se utilizan los electrones que “rebotan” de la muestra, los cuales son recogidos por un detector, amplificados y llevados a una pantalla de televisión. Para formar la imagen lo que se hace es barrer la muestra con el haz electrónico por medio de una bobinas electromagnéticas que se ubican dentro del lente objetivo y en forma sincronizada se barre la pantalla de televisión. En el espécimen los bordes y otras superficies “rebotan” muchos electrones, lo cual forma puntos blancos en la pantalla. Los huecos y superficies ocultas no “rebotan” electrones, con lo cual forman puntos oscuros en la pantalla. De esta manera se puede formar una imagen de la topografía de la muestra.

Aún hay otros tipos de microscopios electrónicos que forman diferentes imágenes y que dan diferente información que no son descritos aquí.

La unidad de microscopía electrónica de la Universidad de Costa Rica:

La UME nace en 1973 por un convenio del Japón y la Universidad de Costa Rica, por el esfuerzo del Dr. Francisco Ureña Calderón, quien había estudiado en la Escuela de Medicina de la República de Argentina esta técnica. Con este Programa de Cooperación se obtienen varios microscopios electrónicos, otros equipos, asesoría técnica y entrenamiento en Japón para varios profesores. En la actualidad se cuenta con cuatro microscopios, dos de barrido y dos de transmisión y una gran cantidad de equipo de soporte. Actualmente la UME entrena un grupo de estudiantes a nivel latinoamericano, en el cuarto curso que se brinda.

BIBLIOGRAFIA

Hall C. E. *Microscopía Electrónica*. Editorial Urmo, España. 1970.

Meek, G. A. *Practical electron microscopy for biologist*, 2^o Edición, Editorial John Wiley and Sons, New York, 1976.