

Instrumentos Ópticos

En la presente práctica se construirá un microscopio compuesto sencillo y se determinará su aumento. Luego se empleará un microscopio de laboratorio, se calibrará la escala del ocular para los distintos objetivos y se determinarán los aumentos del mismo.

El microscopio se emplea para observar objetos pequeños. Consta esencialmente de dos lentes. La más cercana al objeto a observar se denomina *objetivo* y la más cercana al observador se denomina *ocular*. El objetivo forma una imagen real y ampliada del objeto con la cual el ocular forma de una nueva imagen virtual, más ampliada que es observada por el ojo. De esta manera se alcanzan aumentos muy superiores a los que se pueden obtener con un microscopio simple (lupa).

1) Construcción de un microscopio compuesto.

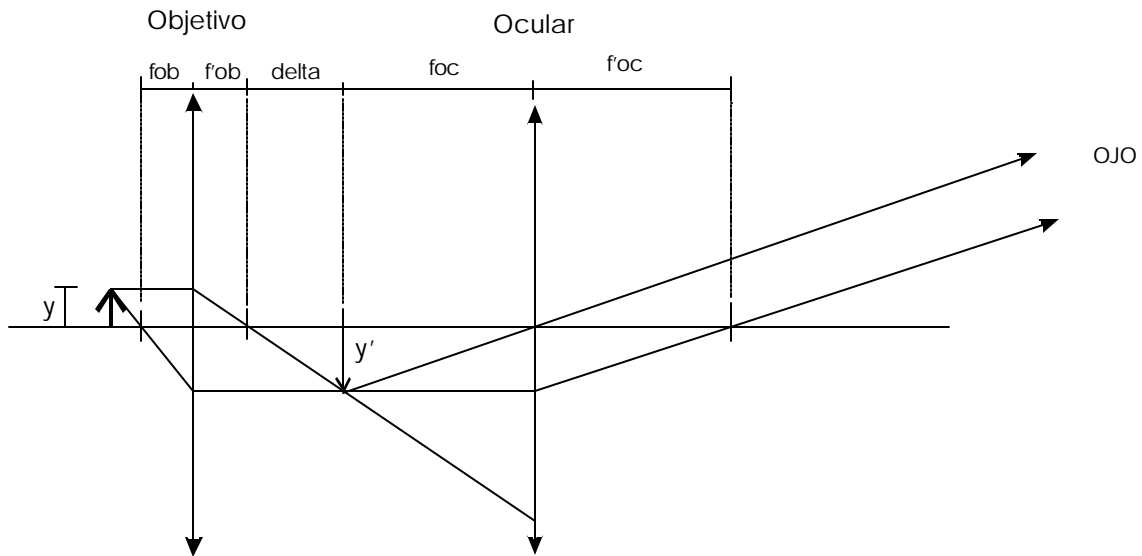
Elementos necesarios:

1 lente de $f=5$ cm, 1 lente de $f=10$ cm, 2 pantallas milimetradas, 1 objeto en forma de cruz, 1 lámpara, banco óptico.

Para la construcción de un microscopio elemental compuesto se utilizarán dos lentes, una de corta distancia focal que será el objetivo ($f_{ob}=5$ cm) y otra de mayor distancia focal que será el ocular ($f_{oc}=10$ cm).

A fin de independizar el aumento de la posición del ojo del observador, se enfocará el microscopio al infinito de modo que los rayos de luz que salen del ocular sean paralelos. Para lograr esto es necesario ubicar la lente ocular de modo tal que la imagen real de la lente objetivo se localice en el foco del ocular.

Observe el diagrama del microscopio: Utilice el objeto en forma de cruz como objeto y una pantalla para ubicar donde se forma la imagen de ésta. Ubique luego la lente ocular y reemplace el objeto cruz por una pantalla milimetrada. Observe por el ocular la imagen aumentada de la pantalla. Recuerde alinear correctamente todos los elementos empleados.



El aumento de este microscopio puede calcularse como:

$$D = \frac{\text{delta} \cdot 25}{\text{fob} \cdot \text{foc}}$$

Donde *delta* es la distancia que hay entre el foco imagen del objetivo y la posición donde se forma la imagen.

Para medir este aumento se coloca una segunda pantalla milimetrada a 25 cm de los ojos y simultáneamente se observa por el microscopio la primera pantalla. Se deberá establecer cuántas divisiones de la pantalla posterior (N1) coinciden con las de la pantalla más cercana (N2) y calcular dicho aumento.

$$D' = \frac{N2}{N1}$$

2) Microscopio de Laboratorio

En esta parte de la práctica se utilizará un microscopio de laboratorio el cual consta de varios objetivos y un ocular compuesto.

El microscopio está diseñado de modo tal que la distancia entre el objeto y la posición donde se forma la imagen del objetivo está estandarizada, a fin de que al cambiar de objetivo el ajuste necesario para mantener el objeto enfocado es mínimo.

a) Calibración del micrómetro ocular

El ocular del microscopio posee una escala que es necesario calibrar para los distintos aumentos que se puede lograr con el mismo. Para ello se observará una platina que tiene una escala de dimensiones conocidas, es decir hay una distancia X entre las divisiones de la misma. Por el microscopio se observan ambas escalas y se determinará el número N de divisiones de la platina que coinciden con n divisiones del micrómetro del ocular.

Se deberá calibrar para cada objetivo del microscopio.

b) Determinación del aumento eficaz del microscopio

Se observara una platina milimetrada por el microscopio y simultaneamente otra a ojo desnudo ubicada a 25 cm del observador de modo de estimar los diferentes aumentos del mismo.

c) Medición de un objeto.

Usando la escala calibrada del ocular se medirá un objeto para los distintos aumentos del microscopio.

Apendice

Se define aumento eficaz a

$$D = \frac{\text{tg}(u')}{\text{tg}(u)}$$

Donde u es el ángulo subtendido por el objeto mirado a ojo desnudo a 25 cm de distancia.

u' es el ángulo bajo el cual se ve la imagen final mirada por el ocular.

$$\text{Tg}(u') = \frac{y'}{\text{foc}}$$

$$\frac{Y'}{y} = \frac{\text{delta}}{\text{fob}}$$

$$Y' = y \times \frac{\text{delta}}{\text{fob}}$$

$$\text{Tg}(u') = \frac{(y \times \text{delta})}{(\text{fob} \times \text{foc})}$$

Reemplazando:

$$D = \frac{(\text{delta} \times 25)}{(\text{fob} \times \text{foc})}$$