



**Unidad B.1: La naturaleza de la Ciencia**  
**Ciencias (Biología)**  
**Actividad de Aprendizaje – Matemáticas y el microscopio**

Las retículas en los microscopios tienen una escala ocular de un total de 100 unidades; cada 10 unidades contiene divisiones de 1 unidad. Los micrómetros de platina usan una escala que está dividida en unidades de 1 mm (1 mm = 1000  $\mu\text{m}$ ). Estas unidades grandes están subdivididas hasta unidades de 0.1 mm (100  $\mu\text{m}$ ). En cada una de estas unidades, la escala está dividida todavía en unidades más pequeñas de 0.02 mm (20  $\mu\text{m}$ ).

Al usar un lente del objetivo 10X y un lente ocular de 10X, se obtiene una magnificación total de 100X. Cada 0.1 mm = 10 unidades oculares. Se puede calcular los factores de calibración por un micrómetro ocular como:

$$\frac{0.1 \text{ mm}}{10 \text{ unidades oculares}} \times (1000 \mu\text{m}/1\text{mm}) = 10 \mu\text{m}$$

¿Cuál sería el factor de calibración si se cambia a un lente de 20X en el objetivo, dándole una magnificación total de 200X? La imagen sería dos veces más grande, así que cada unidad de 0.1 mm (100  $\mu\text{m}$ ) en el micrómetro de platina extendería 20 unidades en la escala del micrómetro ocular. El factor de calibración sería:

$$\frac{0.1 \text{ mm}}{20 \text{ unidades oculares}} \times 1000 \mu\text{m}/1\text{mm} = 5 \mu\text{m}$$

Con un objetivo de 40X y una magnificación total de 400X, la imagen sería cuatro veces más grande que cuando se usa un lente objetivo de 10X, y cada unidad de 0.1 mm extendería 40 unidades en la escala del micrómetro ocular. Así el factor de calibración sería:

$$\frac{0.1 \text{ mm}}{40 \text{ unidades oculares}} \times 1000 \mu\text{m}/1 \text{ mm} = 2.5 \mu\text{m}$$

Con un objetivo de 100X y una magnificación total de 1000X, la imagen sería diez veces más grande que cuando se usa un lente objetivo de 10X, y cada unidad de 0.1 mm extendería 100 unidades en la escala del micrómetro ocular. Así el factor de calibración sería:

$$\frac{0.1 \text{ mm}}{100 \text{ unidades oculares}} \times 1000 \mu\text{m}/1\text{mm} = 1 \mu\text{m}$$



**Unidad B.1: La naturaleza de la Ciencia**  
**Ciencias (Biología)**  
**Actividad de Aprendizaje – Matemáticas y el microscopio**

Nota que según la magnificación aumenta, la distancia representada por cada unidad ocular disminuye progresivamente. Las escalas en los micrómetros oculares y los micrómetros de platina raramente se alinean precisamente.

Supón que un estudiante utilizó un microscopio diferente con un objetivo de 4X y un lente ocular de 10X. Encontró que había 42 divisiones del micrómetro ocular por milímetro. ¿Cuál sería la distancia en micrómetros por unidad ocular?

La magnificación total sería 40X. El factor de calibración sería:

$$\frac{1 \text{ mm}}{42 \text{ unidades oculares}} \times 1000 \frac{\mu\text{m}}{1\text{mm}} = 23.8 \mu\text{m}$$

Utilizando estos valores, contesta los siguientes problemas para probar tu comprensión de los conceptos de las escalas del microscopio.

**Problema 1:** A una magnificación total de 100X, se mide un material que tiene un largo de 10 unidades oculares. ¿Qué tan largo es en micrómetros ( $\mu\text{m}$ )?

---

**Problema 2:** A una magnificación total de 400X, se mide el tamaño del núcleo de una célula y se llega a la conclusión que mide 5 unidades oculares. ¿Qué longitud tiene el núcleo en micrómetros ( $\mu\text{m}$ )?

---

**Problema 3:** Nota el patrón en las calibraciones anteriores. Si la distancia en micrómetros por unidad ocular al objetivo de 100X es 20  $\mu\text{m}$ /unidad ocular, ¿Qué distancia sería con el objetivo de 1000X?

---

**Problema 4:** Supón que usas el microscopio para medir el diámetro de cinco (5) moléculas de proteínas utilizando una magnificación total de 400X. Se obtienen los valores de 12.7, 12.3, 12.5, 12.6, and 12.3 unidades oculares, ¿Cuál es el promedio del tamaño de las proteínas en micrómetros ( $\mu\text{m}$ )?