La mínima escala de la cinta métrica es $\dfrac{0.1cm}{2} = 0.05cm$

Los resultados obtenidos al realizar el experimento fueron los siguientes (ver tabla 1)

Table 1: Resultados obtenidos de las mediciones.

Posición de la lente objetivo	$(43.15 \pm 0.05)cm$
Posición de la lente ocular	$(14.85 \pm 0.05)cm$
Posición de la pantalla	$(70 \pm 0.05)cm$
Magnificación observada	$1:2$
d_{o1}	$(26.85 \pm 0.05)cm$
d_{i2}	$(-32.3916 \pm 0.2871)cm$
d_{i1}	$(15.9347 \pm 0.0769)cm$
d_{o2}	$(12.3652 \pm 0.1769)cm$
Magnificación calculada	-1.5546 ± 0.0464
Error absoluto	$\lvert 2 - 1.5546 \rvert = 0.4453$

El trazo de rayos con los datos obtenidos queda de la siguiente manera

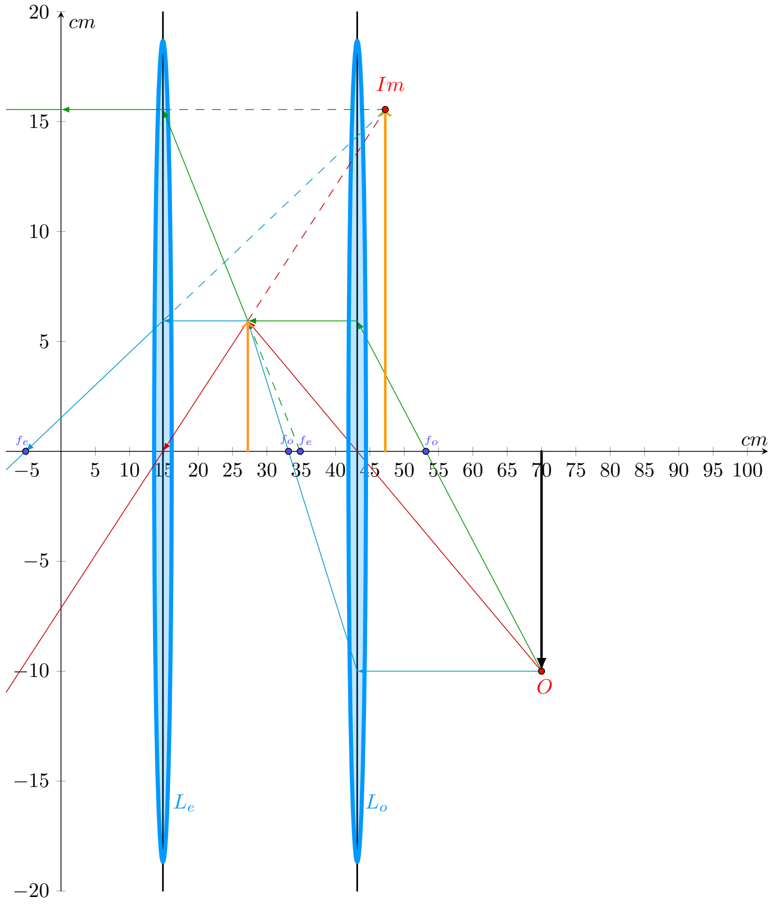

Figure 1: Trazado de rayos para el microscopio con las condiciones del laboratorio.

APÉNDICE

De la fórmula de lentes delgadas se sabe que

$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$$

Despejando d_i se tiene: $\quad d_i = \dfrac{d_o \cdot f}{d_o - f}$

Por otro lado, la incertidumbre para la suma, el producto y un cociente están dadas (respectivamente) por

$$(x \pm \delta x) \pm (y \pm \delta y) = (x \pm y) \pm (\delta x + \delta y)$$

$$(x \pm \delta x)(y \pm \delta y) = x \cdot y \pm (|y|\delta x + |x|\delta y)$$

$$\frac{x \pm \delta x}{y \pm \delta y} = \frac{x}{y} \pm \left(\frac{\delta x}{|y|} + |x| \frac{\delta y}{|y|^2} \right)$$

Haciendo los cálculos para d_{i1}

$$\begin{aligned} d_{o1} \cdot f_1 &= [(26.85 \pm 0.05)cm](10cm) = \\ &= [(26.85 \cdot 10) \pm (0.05 \cdot 20)]cm^2 = \\ &= (268.5 \pm 0.5)cm^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{o1} - f_1 &= [(26.85 \pm 0.05)cm] - (10cm) = \\ &= (16.85 \pm 0.05)cm \end{aligned}$$

Entonces

$$\begin{aligned} d_{i1} &= \frac{d_{o1} \cdot f_1}{d_{o1} - f_1} = \\ &= \frac{(268.5 \pm 0.5)cm^2}{(16.85 \pm 0.05)cm} = \\ &= \left[\frac{268.5}{16.85} \pm \left(\frac{0.5}{16.85} + 268.5 \cdot \frac{0.05}{16.85^2} \right) \right] cm = \\ &= (15.9347 \pm 0.0769)cm \end{aligned}$$

Ahora, para la distancia objeto con respecto a la lente ocular (L_e), se tiene que

$$\begin{aligned} d_{o2} &= (d_{L_o} - d_{i1}) - d_{L_e} = \\ &= [(43.15 \pm 0.05)cm - (15.9347 \pm 0.0769)cm] - (14.85 \pm 0.05)cm = \\ &= (27.2152 \pm 0.1269)cm - (14.85 \pm 0.05)cm = \\ &= (12.3652 \pm 0.1769)cm \end{aligned}$$

Entonces, ahora haciendo los cálculos para obtener d_{i2}

$$\begin{aligned} d_{o2} \cdot f_2 &= [(12.3652 \pm 0.1769)cm](20cm) = \\ &= [(12.3652 \cdot 20) \pm (0.1769 \cdot 20)]\, cm^2 = \\ &= (247.304 \pm 3.538)cm^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{o2} - f_2 &= (12.3652 \pm 0.1769)cm - (20cm) = \\ &= (-7.6348 \pm 0.1769)cm \end{aligned}$$

Así pues

$$d_{i2} = \frac{d_o 2 \cdot f_2}{d_o 2 - f_2} = \frac{(247.304 \pm 3.538)cm^2}{(-7.6348 \pm 0.1769)cm} =$$

$$= \left[\frac{247.304}{-7.6348} \pm \left(\frac{3.538}{7.6348} + 247.304 \cdot \frac{0.1769}{7.6348^2}\right)\right] cm =$$

$$= (-32.3916 \pm 0.2871)cm$$

Los cálculos correspondientes para $M1$ son los siguientes

$$M1 = -\frac{d_{i1}}{d_{o1}} = -\frac{(15.9347 \pm 0.0769)cm}{(26.85 \pm 0.05)cm} =$$

$$= -\frac{15.9347}{26.85} \pm \left(\frac{0.0769}{26.85} + 15.9347 \cdot \frac{0.05}{26.85^2}\right) =$$

$$= -0.5934 \pm 0.0039$$

Y para $M2$

$$M2 = -\frac{d_{i2}}{d_{o2}} = -\frac{(-32.3916 \pm 0.2871)cm}{(12.3652 \pm 0.1769)cm} =$$

$$= -\frac{(-32.3916)}{12.3652} \pm \left(\frac{0.2871}{12.3652} + 32.3916 \cdot \frac{0.1769}{12.3652^2}\right) =$$

$$= 2.6195 \pm 0.0606$$

Con esto, se puede calcular la magnificación total

$$M_T = M_1 \cdot M_2 = (-0.5934 \pm 0.0039)(2.6195 \pm 0.0606) =$$

$$= (-0.5934)(2.6195) \pm (0.5934 \cdot 0.0606 + 2.6195 \cdot 0.0039) =$$

$$= -1.5546 \pm 0.0464$$