

Nombre:

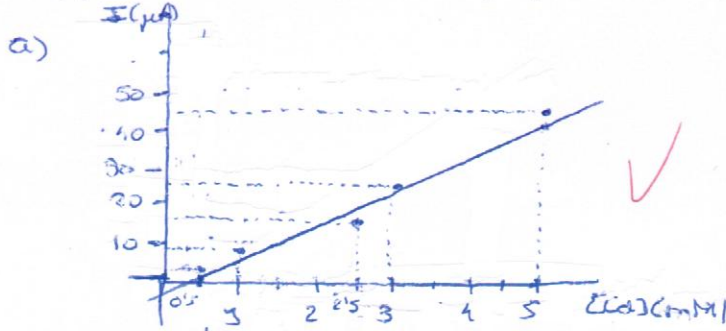
# SOLUCIONES

1.- La concentración de Cd en leches crudas se puede determinar aplicando un electrodo a la disolución y midiendo la corriente resultante  $I$ . Para calibrar el experimento se prueba con varias concentraciones conocidas de Cd, obteniéndose los datos

110

[Cd] (en mM)	0.5	1	2.5	3	5
$I$ (en $\mu A$ )	3	8	16	24	45

- (a) Dibuja los datos, justifica si existe relación lineal, y calcula la recta de regresión  $y = a + bx$ .
- (b) Estima la intensidad de corriente cuando  $[Cd]=4$ , dando un margen de error.
- (c) Estima la concentración de  $[Cd]$  cuando se miden  $I = 30\mu A$ , dando un margen de error.



Si existe relación lineal pues se puede observar un claro aumento en la  $I$  a medida que aumenta la  $[Cd]$ .

$$[\bar{Cd}] = \frac{0.5 + \dots + 5}{5} = 2.4 \text{ mM}$$

$$\sigma_{Cd} = 1.5937$$

$$\bar{I} = \frac{3 + \dots + 45}{5} = 19.2 \mu A$$

$$\sigma_I = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2} = 14.743$$

$$\text{cov}_{Cd, I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \bar{x} \cdot \bar{y} = \frac{0.5 \cdot 3 + \dots + 5 \cdot 45}{5} - 2.4 \cdot 19.2 = \frac{346.5}{5} - 46.08 = 23.22$$

$$r = \frac{\text{cov}_{Cd, I}}{\sigma_{Cd} \cdot \sigma_I} = \frac{23.22}{1.5937 \cdot 14.743} = 0.98825$$

Recta  $\rightarrow y = a + bx$

$$b = \frac{\text{cov}_{Cd, I}}{\sigma_{Cd}^2} = \frac{23.22}{(1.5937)^2} = 9.1421$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} = 19.2 - 9.1421 \cdot 2.4 = -2.74$$

$$y = -2.74 + 9.1421x$$

Si  $x = 0.5 \Rightarrow y = 1.831$

Si  $x = 5 \Rightarrow y = 42.93$

b)  $[Cd] = 4 \Rightarrow y = -2.74 + 9.1421 \cdot 4 = 33.828 \mu A$

$$\hat{y} \pm \sigma_y \sqrt{1-r^2} = 33.828 \pm 14.743 \cdot \sqrt{1-(0.98825)^2} = 33.828 \pm 2.2537 = [31.5746, 36.0814] \mu A$$

c)  $I = 30 \mu A \Rightarrow x = \frac{30 + 2.74}{9.1421} = 3.5812 \text{ mM}$

$$\hat{x} \pm \frac{\sigma_x}{r} \sqrt{1-r^2} = 3.5812 \pm \frac{1.5937}{0.98825} \sqrt{1-(0.98825)^2} = 3.5812 \pm 0.2465 = [3.3347, 3.8277] \text{ mM}$$