Òptica
Pràctica 6. Difracció de Fraunhofer

Marc Ballestero Ribó - Grup D2

10 de gener de 2021

Resum

A Fórmules estadístiques

A.1 Paràmetres centrals i de dispersió

Donada una mostra de N elements $\{x_1, \dots, x_N\}$, definim els següents paràmetres estadístics.

– Mitjana aritmètica

$$\langle x \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} x_i \tag{A.1}$$

– Desviació estàndard[1]

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{N} (x_i - \langle x \rangle)^2} \tag{A.2}$$

– Error estàndard

$$\delta x = \frac{\sigma_x}{\sqrt{N}} \tag{A.3}$$

A.2 Estimacions lineals

Per al càlcul de les estimacions lineals s'usa la funció `ESTIMACION.LINEAL` del full de càlcul `Microsoft Excel`, que proporciona el pendent i l'ordenada a l'origen de la recta de regressió amb les seves corresponents incerteses, així com el coeficient de correlació R^2 i l'error estàndard de la regressió.

A.3 Test χ^2

Donat un ajust lineal $y = A\,x + B$, amb incertesa en la variable dependent δy i error estàndard de la regressió δy_{reg}, es defineix el *coeficient* χ^2 com

$$\chi^2 = \nu \left(\frac{\delta y_{\text{reg}}}{\delta y} \right) \tag{A.4}$$

on ν es el nombre de graus de llibertat de l'ajust. Amb això, podem definir el *coeficient reduït* χ^2_ν com

$$\chi^2_\nu = \frac{\delta y_{\text{reg}}}{\delta y} \tag{A.5}$$

El valor d'aquest paràmetre ens indica la bondat de l'ajust realitzat. Tenim que

(a) si $\underline{\delta y_{\text{reg}} \ll \delta y}$ o $\underline{\chi^2_\nu \ll 1}$, l'ajust és acceptable i probablement s'hagi sobreestimat δy;

(b) si $\underline{\delta y_{\text{reg}} \lesssim \delta y}$ o $\underline{\chi^2_\nu \lesssim 1}$, l'ajust és acceptable; i

(c) si $\underline{\delta y_{\text{reg}} \gg \delta y}$ o $\underline{\chi^2_\nu \gg 1}$ l'ajust no és acceptable.

[1] S'ha fet servir la correcció de Bessel $\sqrt{N/(N-1)}$ de la desviació estàndard poblacional.