

---

# Práctica 2: Estudio del Prisma

---

22/10/2025

Universidad de Granada, Facultad de Ciencias

Grado en Físicas

Óptica I



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

JORGE DEL RIO LÓPEZ  
PAULA ROCA GÓMEZ

P5

# Índice

Chapters	Page
<b>1 Resultados y Discusiones</b>	<b>2</b>
<b>2 Conclusiones</b>	<b>2</b>
<b>3 Agradecimientos</b>	<b>2</b>
<b>4 Apéndices</b>	<b>2</b>
4.1 A1: Calculo de Incertidumbres . . . . .	2
4.1.1 Cálculo de la desviación estándar . . . . .	2
4.1.2 Incertidumbre tipo A . . . . .	2
4.1.3 Incertidumbre tipo B . . . . .	2
4.1.4 Incertidumbre Combinada . . . . .	2
4.1.5 Incertidumbre debido a medida indirecta . . . . .	2
4.1.6 Incertidumbre de Cambio de unidades . . . . .	3
4.1.7 Incertidumbre de la suma . . . . .	3
4.1.8 Incertidumbre de la inversa . . . . .	3
4.1.9 Incertidumbre del indice de refracción . . . . .	3
4.2 A2: Procedimientos . . . . .	4

---

**Resumen****RESUMEN****1. Resultados y Discusiones****2. Conclusiones****3. Agradecimientos**

Ejemplo de cita [1].

**4. Apéndices****4.1. A1: Calculo de Incertidumbres****4.1.1. Cálculo de la desviación estándar**

La desviación estándar se usara para el calculo de la incertidumbre tipo A, su ecuación sería:

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

**4.1.2. Incertidumbre tipo A**

La incertidumbre tipo A se evalúa mediante análisis estadístico de datos repetidos, basada en su dispersión o desviación estándar, para lograr dar un valor que se asemeje lo máximo posible al real; su ecuación es la siguiente:

$$u_A = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

donde  $s$  sería la desviación estándar y  $n$  el número de medidas realizadas.

**4.1.3. Incertidumbre tipo B**

La incertidumbre tipo B se debe al error que ocasiona el medir con instrumentos inexactos, su ecuación involucra la resolución ( $\delta$ ) del instrumento que se haya usado:

$$u_B = \frac{\delta}{\sqrt{12}} \quad (3)$$

**4.1.4. Incertidumbre Combinada**

Tras obtener la incertidumbre tipo A y tipo B debemos juntarlas para dar un valor de incertidumbre concreto, se calcularía de la siguiente forma:

$$u_C = \sqrt{(u_A)^2 + (u_B)^2} \quad (4)$$

**4.1.5. Incertidumbre debido a medida indirecta**

Debido a la que usaremos este tipo de incertidumbre en varias ocasiones, la dejaremos aquí definida para evitar tener que repetir el proceso cada vez. Sea  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  una funcion con  $n$  variables, la incertidumbre de esta función se calcularía mediante la propagación de incertidumbres, y obtendríamos la siguiente ecuación:

$$u_C(f(x_1, x_2, \dots, x_n)) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u_C(x_i)^2} \quad (5)$$

Donde  $\frac{\partial f}{\partial x_i}$  es la derivada parcial de  $f$  respecto a la variable  $x_i$ , y  $u_C(x_i)$  es la incertidumbre combinada de la variable  $x_i$ . Este calculo nos proporciona la incertidumbre de una función que depende de varias variables, teniendo en cuenta las incertidumbres individuales de cada variable.

#### 4.1.6. Incertidumbre de Cambio de unidades

Esta incertidumbre la usaremos cuando un valor se encuentre en unas unidades distintas a las del SI, se llevará a cabo mediante la propagación de incertidumbres, suponiendo la siguiente ecuación:  $f(x) = \frac{x}{K}$  siendo  $k$  un valor cualquiera real, entonces,  $u_C(f(x)) = \sqrt{\left( \frac{\partial f(x)}{\partial x} \right)^2 u_C(x)^2}$  y como  $\frac{\partial f(x)}{\partial x} = \frac{1}{K}$ , finalmente obtenemos:

$$u_C(f(x)) = \frac{u_C(x)}{K} \quad (6)$$

#### 4.1.7. Incertidumbre de la suma

Supongamos que tenemos la ecuación  $f(x) = x_1 + x_2$ , la incertidumbre de esta suma se calcularía con la propagación de incertidumbre, y obtendríamos la siguiente ecuación:

$$u_C(f(x)) = \sqrt{u_C(x_1)^2 + u_C(x_2)^2} \quad (7)$$

#### 4.1.8. Incertidumbre de la inversa

Sea  $f(x) = \frac{1}{x}$ , haciendo el proceso de propagación de incertidumbres obtenemos su incertidumbre como:

$$u_C(f(x)) = \frac{u_C(x)}{x^2} \quad (8)$$

La incertidumbre del poder dispersivo vendría dada por esta fórmula.

#### 4.1.9. Incertidumbre del índice de refracción

Sea  $n = \frac{\sin(\frac{\alpha + \delta_m}{2})}{\sin(\frac{\alpha}{2})}$ , haciendo el proceso de propagación de incertidumbres y sabiendo que  $\frac{\partial n}{\partial \delta_m} = \frac{1}{2} \frac{\cos(\frac{\alpha + \delta_m}{2})}{\sin(\frac{\alpha}{2})}$  obtenemos su incertidumbre como:

$$u_C(n) = \frac{1}{2} \frac{\cos(\frac{\alpha + \delta_m}{2})}{\sin(\frac{\alpha}{2})} u_C(\delta_m) \quad (9)$$

## 4.2. A2: Procedimientos

### Referencias

- [1] B. Mandelbrot. *La Geometría Fractal de la Naturaleza*. Tusquets Editores S.A., 2009.