

Óptica II

Chengyu Jin

18 de febrero de 2026

Índice general

1. Teoría de la coherencia parcial de la luz. Aplicaciones.	2
1.1. Repaso de conceptos elementales y definiciones	2
1.1.1. Coherencia temporal, tiempo de coherencia y longitud de coherencia.	2
1.1.2. Coherencia espacial y área de coherencia.	3

Capítulo 1

Teoría de la coherencia parcial de la luz. Aplicaciones.

Bibliografía / Referencias

1. Nieves, J.L., Jiménez J.R. y Hernández Andrés, J. “Introducción a la teoría difraccional de la formación de imágenes”. Cap 5.
2. Pedrotti, F.L., Pedrotti, L.S. “Introduction to Optics”. Cap 12.
3. Casas, J. “Óptica”. Cap. 12.
4. Fowles, G.R. “Introduction to modern optics”. Cap. 3
5. Born, M. y Wolf, E. “Principles of Optics”. Cap. 10.
6. Hecht-Zajac. “Óptica”. Cap. 12.

1.1. Repaso de conceptos elementales y definiciones

1.1.1. Coherencia temporal, tiempo de coherencia y longitud de coherencia.

Supongamos ahora que tenemos un interferómetro Michelson iluminado con una fuente casi puntual σ que emite con un ancho de banda en frecuencias $\Delta\nu$.

Nota

En la realidad no existen rayos monocromáticos debido al principio de incertidumbre de Heisenberg, los rayos siempre tienen un ancho de banda $\Delta\nu$

A la diferencia de recorrido máxima en distancias entre los dos haces para que haya interferencias, que se calcula como $c\Delta\tau$, denominamos *longitud de coherencia* de la fuente.

$$\Delta = 2(d_2 - d_1) \cos \theta = c\Delta\tau = l_C \quad (1.1)$$

Experimentalmente se ha determinado que para que existan interferencias necesitamos que

$$\Delta\nu\Delta\tau < 1 \quad (1.2)$$

esto es que

$$\Delta\nu = \tau_C < \frac{1}{\Delta\nu} \quad (1.3)$$

Usando la ecuación (1.3) y $c = \lambda\nu$ podemos relacionarlo con la longitud de onda

$$l_C = c\tau_C = c\Delta\tau = \frac{c}{\Delta\nu} \implies l_C = \frac{\bar{\lambda}^2}{\Delta\lambda} \quad (1.4)$$

1.1.2. Coherencia espacial y área de coherencia.

En el apartado anterior, considerábamos fuentes casi-puntuales pero no monocromáticas, con lo cual estudiábamos algunos aspectos de la coherencia temporal. En este, vamos a ponernos en la otra situación extrema: fuentes cuasi-monocromáticas pero extensas.