

Técnicas Interferométricas de baja coherencia láser

Física de láseres

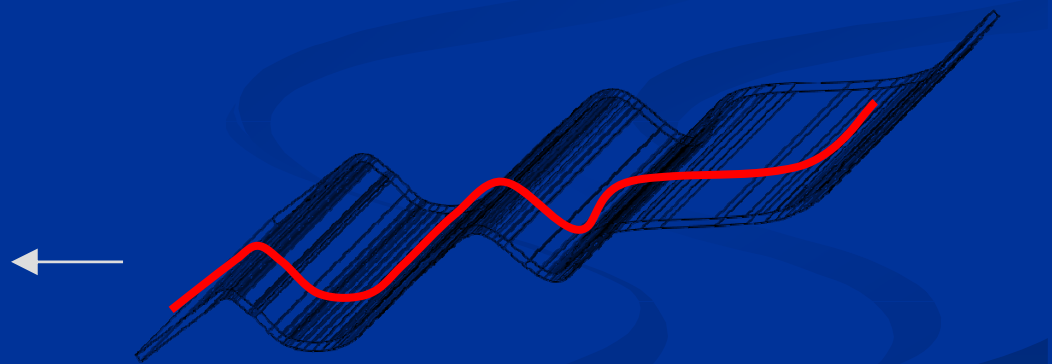
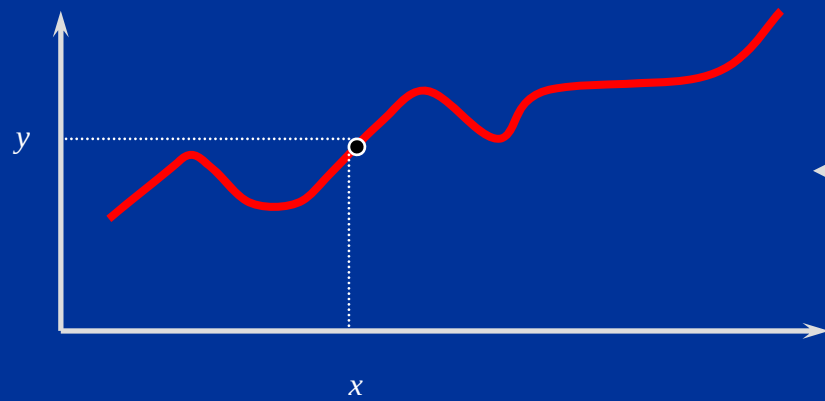
Daniel Sánchez Lucero

Objetivos de la técnica

Medición de distancias!

- Uno de los conceptos que se usan en la topografía para describir las irregularidades de las superficies es el de **RUGOSIDAD**.
- En ciertos casos una alta rugosidad es necesaria y en otros casos es indeseable.

Perfilómetro de barrido



Fuentes de radiación

- Fuentes de baja coherencia.

Láser de pulsos cortos

Fuentes de luz blanca

Diodo superluminiscente

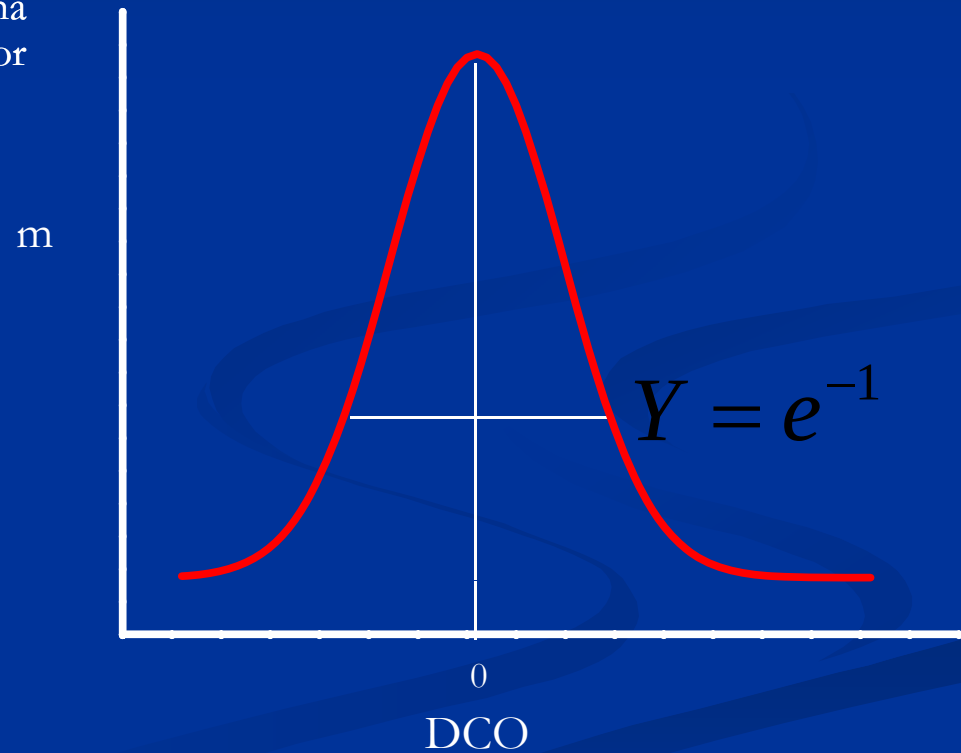
Interferometría de baja coherencia

- Michelson set-up
- Interferometría utilizando el efecto Photo-EMF

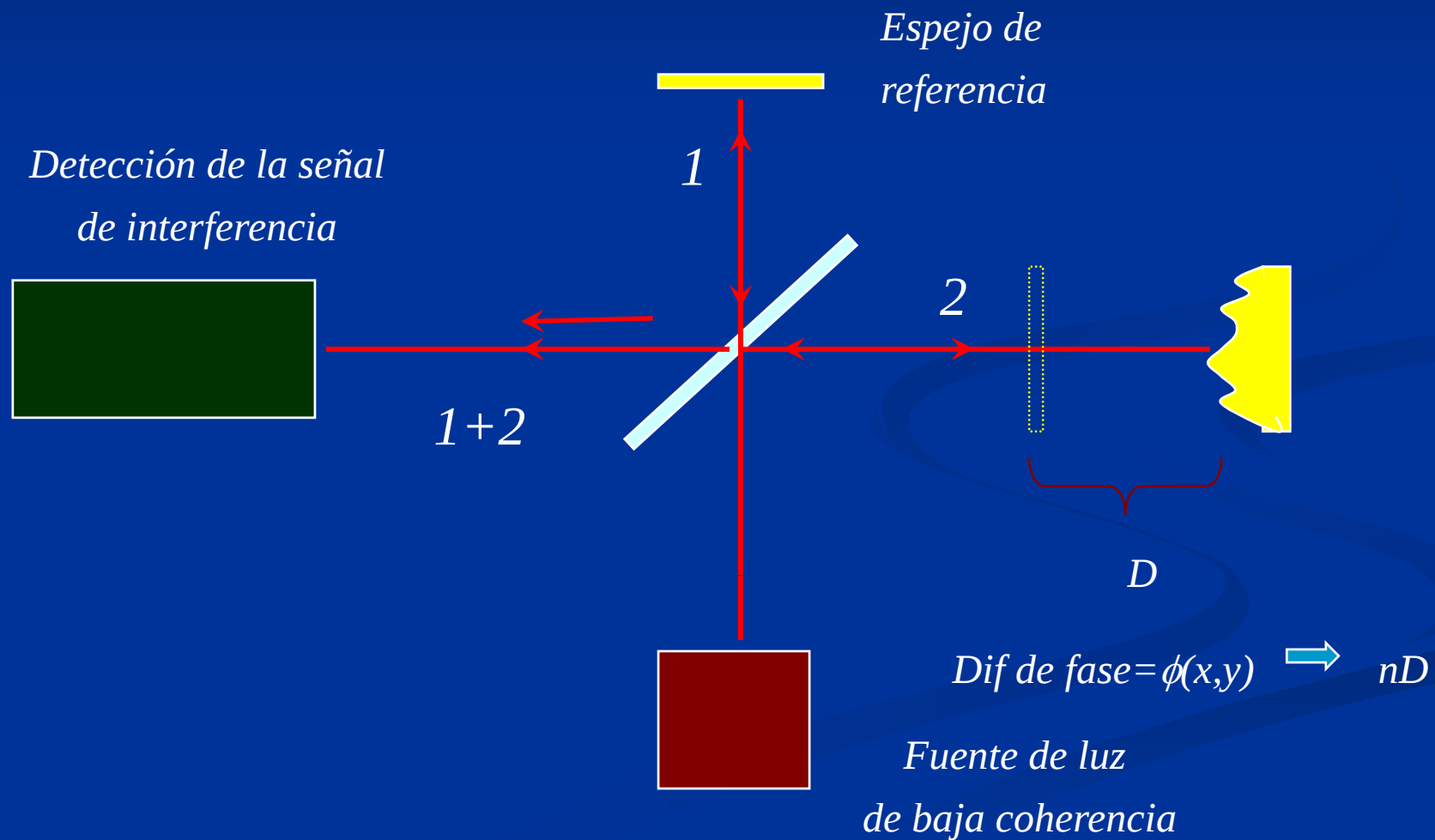
Longitud de coherencia

- La **longitud de coherencia** de la fuente de luz se define como la diferencia de camino óptico entre los brazos del interferómetro para la cual la función del contraste ha decaído a un valor de $1/e$ de su valor máximo.

$$Y = e^{-h^2 x^2}$$



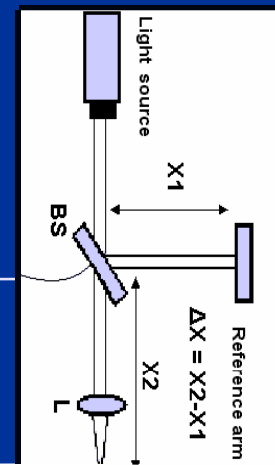
Interferometría de baja coherencia



Interferómetro Michelson

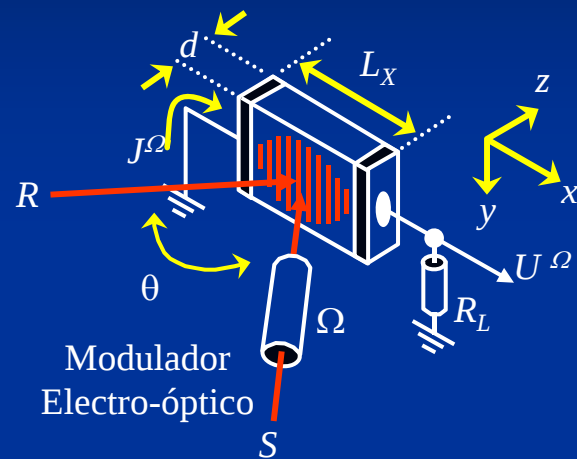
Sistema de detección

Muestra

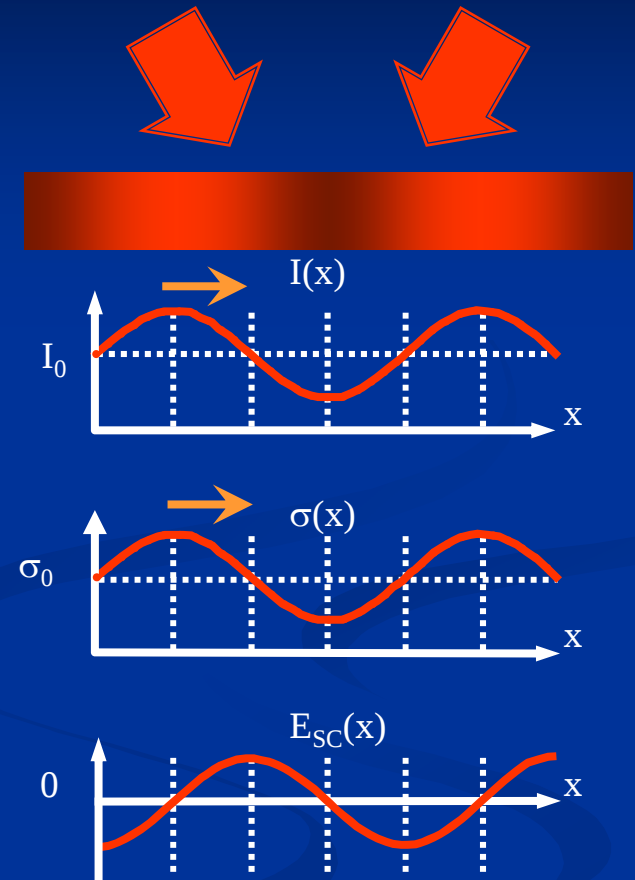


- Medición del espectro de la fuente de luz
- Resolución y rango dinámico definido por las características de la fuente de luz y el sistema de detección

Efecto Photo-EMF



La señal en un fotodetector adaptivo basado en el efecto foto-EMF es el resultado de una interacción del campo eléctrico de carga espacial $E_{SC}(r, t)$ y el patrón de fotoconductividad $\sigma(r, t)$ que siguen los desplazamientos de un patrón de luz $I(r, t)$.

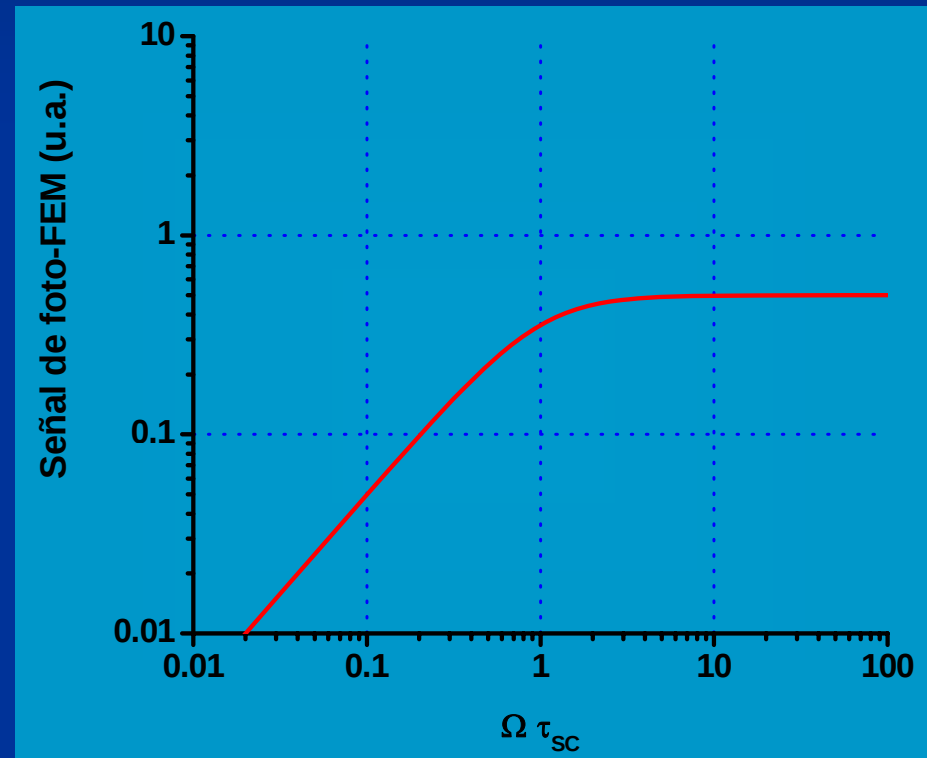


$$j^\Omega = \frac{m^2 \Delta}{2} \sigma_0 E_D \frac{1}{1 + K^2 L_D^2} \frac{i(\Omega/\Omega_0)}{1 + (\Omega/\Omega_0)}$$

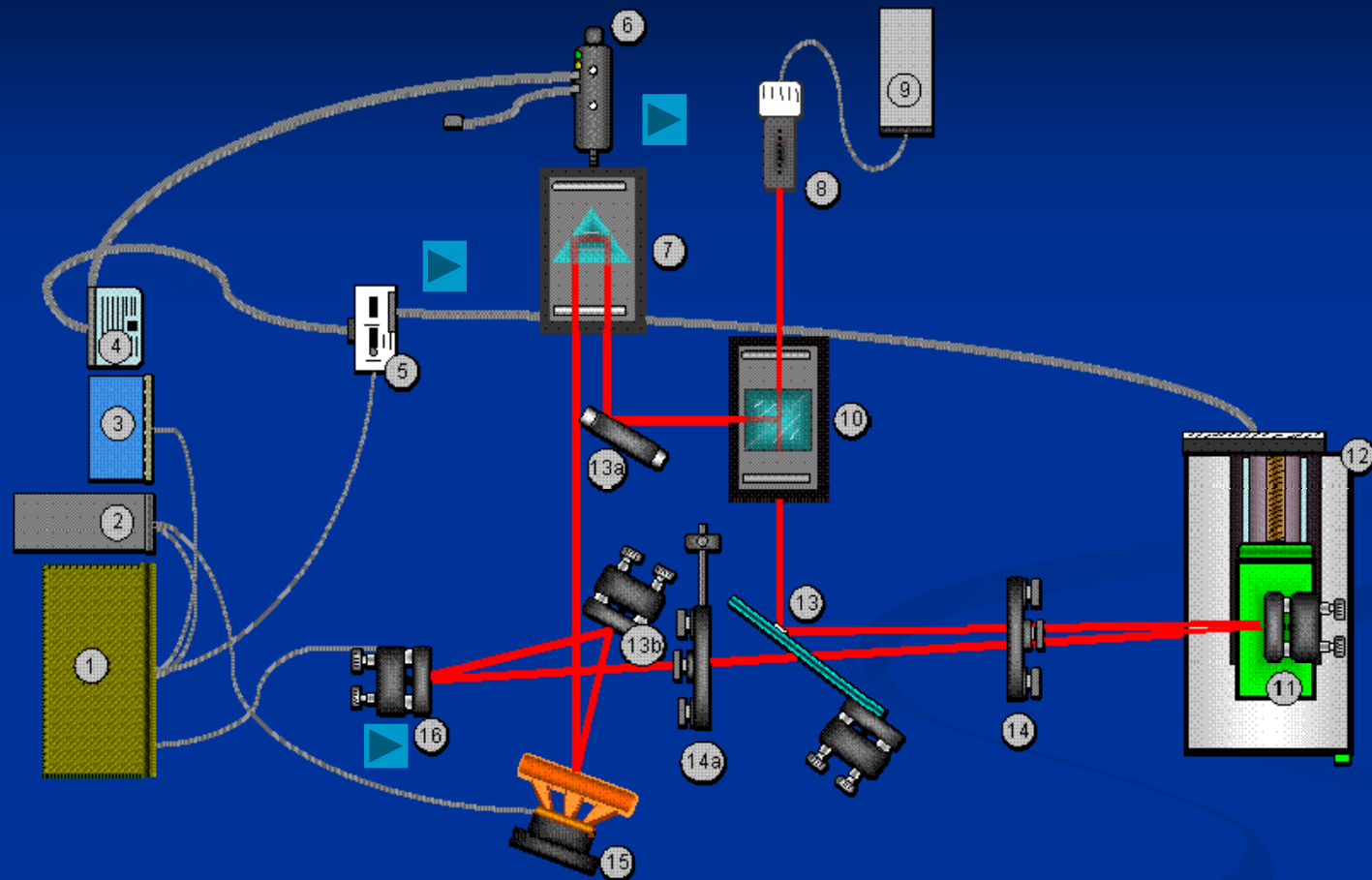
Comportamiento típico de la señal del Photo-EMF

$$j^{\Omega} = \frac{m^2 \Delta}{2} \sigma_0 E_D \frac{1}{1 + K^2 L_D^2} \frac{i(\Omega / \Omega_0)}{1 + (\Omega / \Omega_0)}$$

Por lo tanto es posible medir el Grado de coherencia de los haces de luz que interfieren, midiendo simplemente j^{Ω}



ARREGLO EXPERIMENTAL



- 1 Amp. Lockin
- 2 Generador de Funciones
- 3 Osciloscopio
- 4 PC

- 5 ADC
- 6 Actuador
- 7 Piezo
- 8 Diodo Superluminiscente

- 9 Drive
- 10 Divisor de haz (50/50)
- 11 Objeto
- 12 Drive 3 1/2

- 13 13a 13b Espejo
- 14 14a Lente Convergente
- 15 Bocina
- 16 Detector GaAs

Conclusiones

- Para realizar perfilometría óptica de baja coherencia es necesario utilizar diodos superluminiscentes, láseres de pulsos cortos, luz blanca.
- Los cuales pueden ser empleados en arreglos interferométricos que sean capaces de medir diferencia de distancias.