

IX Olimpiáda Iberoamericana de Física

Salvador, Septiembre de 2004

2 Experimento II: Interferometría y polarización

2.1 Introducción histórica

Albert Abraham Michelson y Edward Williams Morley realizaron en 1887 lo que se conoce como el experimento de Michelson-Morley. En ese célebre experimento, no fue observado ningún movimiento de la Tierra respecto al Éter, medio hipotético en el cual se creía que las ondas de luz se propagaban, aún cuando la sensibilidad del aparato era suficiente para la observación del efecto esperado, en el caso de que existiese. Este resultado se tornó en uno de los fundamentos más importantes de la teoría de la relatividad de Einstein. Para realizar este experimento, Michelson montó un interferómetro.

2.2 Objetivo

En esta actividad experimental usted utilizará un interferómetro semejante al de Michelson-Morley para estudiar la interferencia de la luz y su dependencia con la polarización.

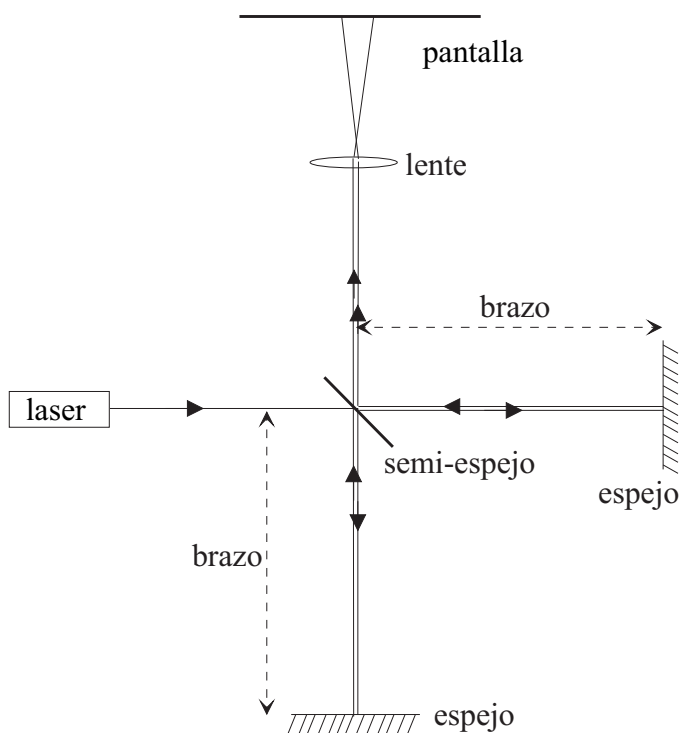


Figura 1: Trajecto de los rayos luminosos en el interferómetro

2.3 Experimento

Normas de seguridad y cuidado

1. No mire directamente la luz del laser, puede provocarle lesiones permanentes en la retina.
2. No toque por ningún motivo con sus manos ninguno de los espejos, semiespejo o lente del interferómetro. Pueden ser dañados irreversiblemente.

2.3.1 Material

Un interferómetro de Michelson-Morley que consta de: un puntero laser con una base, dos espejos planos, un semi-espejo plano y una lente biconvexa. Dos polarizadores con bases, un polarizador suelto, sin base, pantalla y papel (ver figura). Los polarizadores están cortados de forma que el eje de polarización es paralelo a una de sus aristas.

2.3.2 Desarrollo

1. Ajuste la orientación de los espejos para obtener franjas de interferencia en la pantalla.
2. Dibuje un esquema de lo observado en la pantalla.
3. ¿Qué partes del diagrama corresponden:
 - (a) al patrón de interferencias?
 - (b) a posibles imperfecciones del haz del laser?
4. ¿Como puede distinguir ambas contribuciones?
5. ¿Es posible determinar de manera única, con los elementos de que dispone, la dirección de polarización del haz laser? Explique.
6. Coloque un polarizador con base en cada brazo del interferómetro (entre el semi-espejo y cada espejo plano), de modo de recibir luz en la pantalla de observación proveniente de cada brazo del interferómetro.

Asegúrese que la polarización de la luz proveniente de un brazo es perpendicular a la polarización de la luz proveniente del otro brazo. ¿Cómo realizó esta verificación?

¿Cuál es la polarización relativa de los polarizadores con base?

Describa detallada y ordenadamente su procedimiento.
7. Explique detalladamente porqué Ud. no observa franjas de interferencia (o el contraste de las franjas está extremadamente disminuido) con la configuración del item anterior.
8. Utilizando el polarizador suelto, recupere las franjas de interferencia sin tocar los brazos del interferómetro ni los polarizadores con base en ellos colocados. Explique el procedimiento y el resultado en términos de polarización de la luz.