

Polarización:

1. Objetivo

Se propone realizar un experimento que permita estudiar la validez de la Ley de Malus. La misma relaciona la intensidad incidente de luz de un haz polarizado con la intensidad resultante de pasar por un polarizador lineal.

2. Introducción

En una onda transversal la propiedad que vibra u oscila es una magnitud de carácter vectorial y lo hace en una dirección perpendicular a la dirección de propagación. Decimos que una onda transversal está polarizada si la propiedad que vibra lo hace de un modo predecible, es decir, siempre paralelamente a una dirección fija (polarización lineal) o con el vector que describe la vibración rotando a una frecuencia dada alrededor de la dirección de propagación (polarización circular). Un ejemplo de onda mecánica transversal es el caso de una onda viajando por una cuerda; aquí el desplazamiento o elongación es perpendicular a dirección de propagación de la onda. La vibración puede ocurrir en cualquier dirección perpendicular a su propagación. Si se intercala una rejilla en algún punto de la cuerda, es claro que solo las oscilaciones en la dirección de las rejas podrán pasar. Este dispositivo (rejilla) que solo deja pasar las vibraciones en un solo estado de polarización se llama un polarizador en el caso de la luz.

En el caso particular de contar con una fuente de luz y dos polarizadores en forma consecutiva, se comprueba que la intensidad de la luz transmitida por el segundo polarizador (que se denomina analizador) depende del ángulo θ que forman los ejes de polarización de ambos dispositivos (ver figura 1). Esto se conoce como la Ley de Malus, que permite relacionar la intensidad de luz transmitida I con la incidente I_0

$$I = I_0 \cos^2(\theta) \quad (1)$$

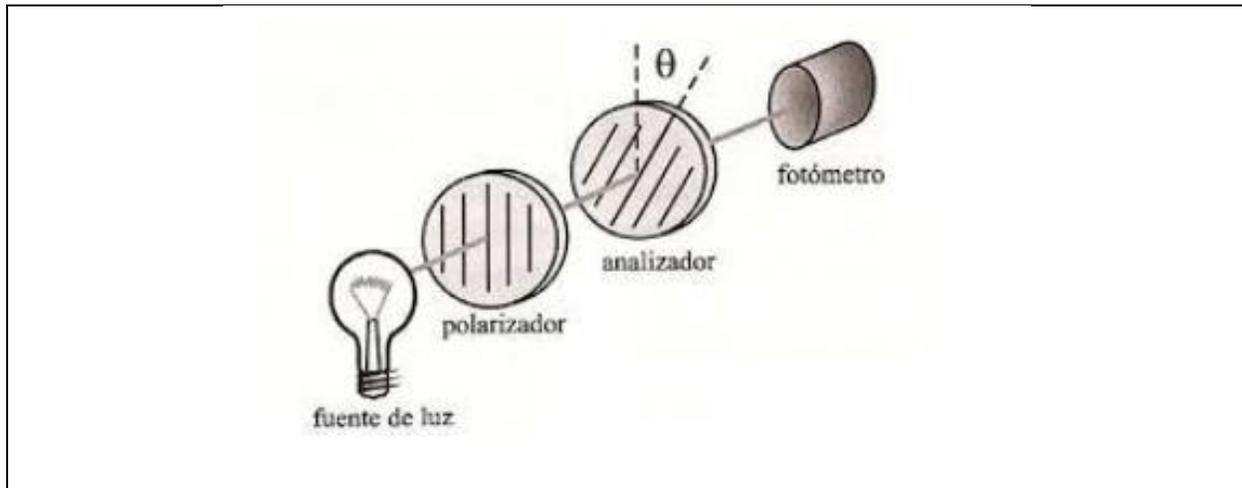


Figura 1. Una fuente de luz no polarizada incide sobre dos polarizadores ubicados de forma consecutiva. Los ejes de ambos forman un ángulo θ . A la salida del analizador se ubica un fotómetro que permite cuantificar la intensidad de luz transmitida.

3. Actividades – Dispositivo y mediciones

Para realizar la práctica de difracción se utilizará un applet de la Universidad de Valencia (<https://www.uv.es/indoptic/applets/Malus/index.html>). El mismo consiste en un sistema óptico de elementos alineados: una fuente de luz, un colimador, tres polarizadores cuyos ejes se pueden rotar con una precisión de 0.01° y se pueden ocultar y un sensor de luz que permite determinar la intensidad de luz transmitida (ver figura 2).

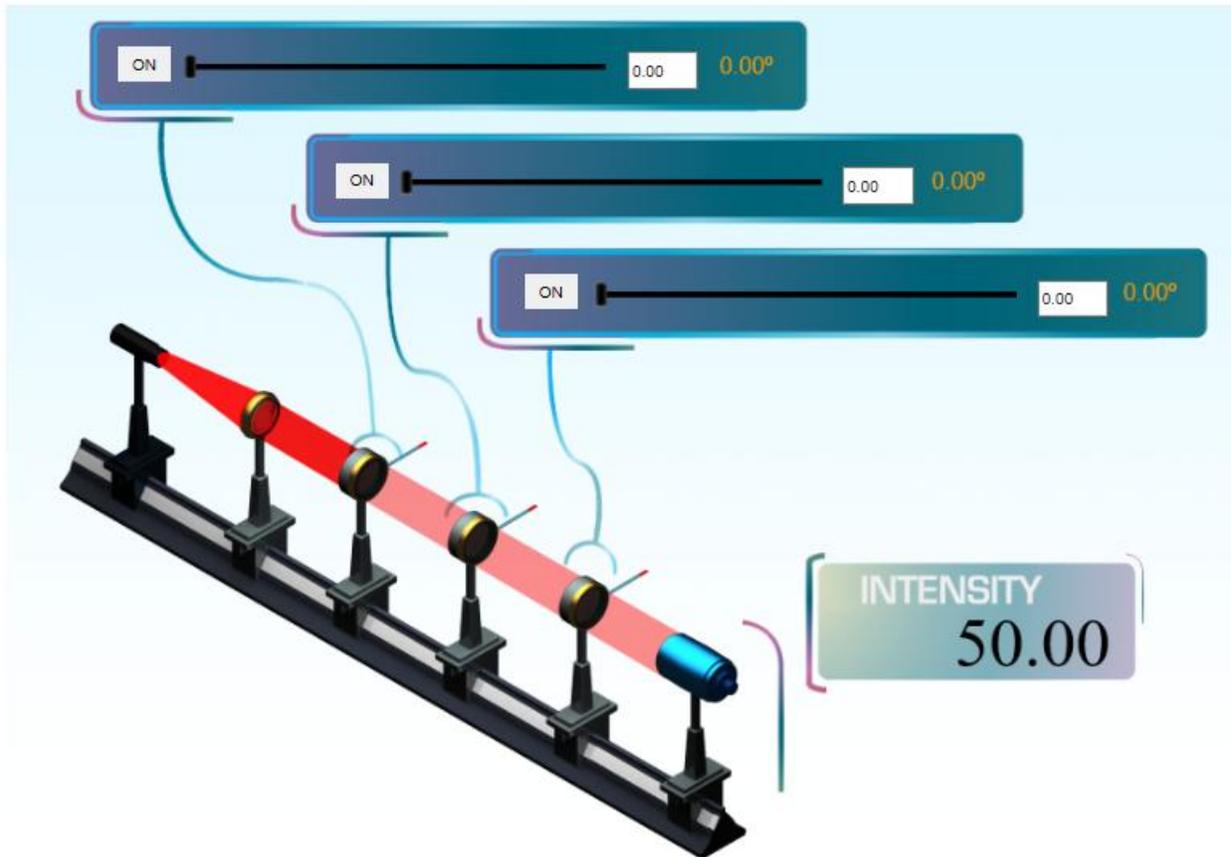
POLARIZATION OF LIGHT: MALUS' LAW

Figura 3: Captura de pantalla del simulador de la Universidad de Valencia para estudiar la intensidad transmitida por un polarizador lineal.

Actividades

- Seleccionar el 1er polarizador en 0° , prender el 2do polarizador y apagar el 3er polarizador.
- Variar el ángulo del 2do polarizador y medir la intensidad de la luz.
- Graficar I vs $\cos^2(\theta)$ ¿Qué puede analizar de los resultados obtenidos? Realizar un ajuste.
- Graficar I vs $\cos(\theta)$ ¿Qué forma de curva espera obtener? Realizar un ajuste.
- Graficar I vs θ ¿Qué función representa esta curva?