

## DEMO 78

## POLARIZACIÓN DE LA LUZ



fig. 1a

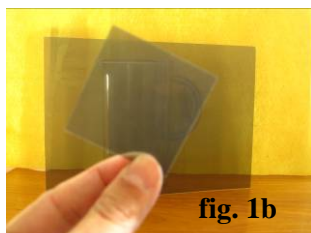


fig. 1b

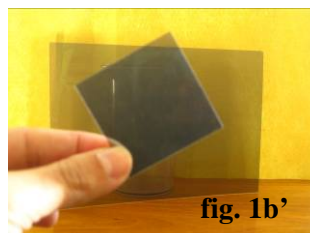


fig. 1b'

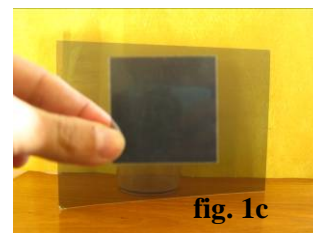


fig. 1c



fig. 2a

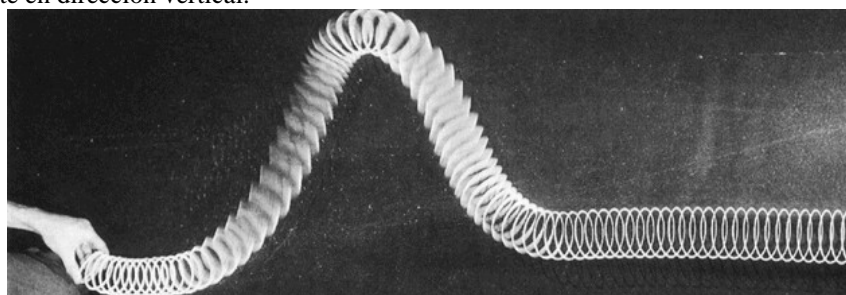


fig. 2b

<b>Autor de la ficha</b>	Roberto Pedrós
<b>Palabras clave</b>	Polarización; ondas
<b>Objetivo</b>	Comprender la polarización de la luz
<b>Material</b>	Polarizador en tamaño A4, polarizadores pequeños, calculadora con pantalla LCD, fuente de luz.
<b>Tiempo de Montaje</b>	Nulo

**Descripción****Polarización**

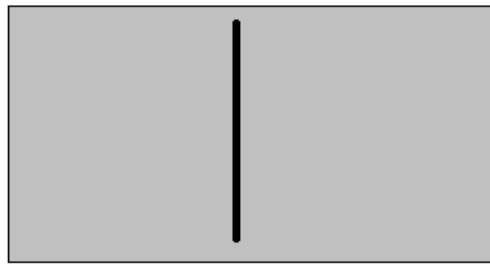
Es la propiedad de ciertos tipos de ondas que describe la orientación de sus oscilaciones. Cuando una onda vibra en una sola dirección, podemos decir que está polarizada linealmente en esa dirección. Por ejemplo, la onda de la figura 3 está polarizada linealmente en dirección vertical.



**Figura 3.** Onda polarizada linealmente en dirección vertical realizable con un muelle gigante (DEMO 8 y DEMO 28)

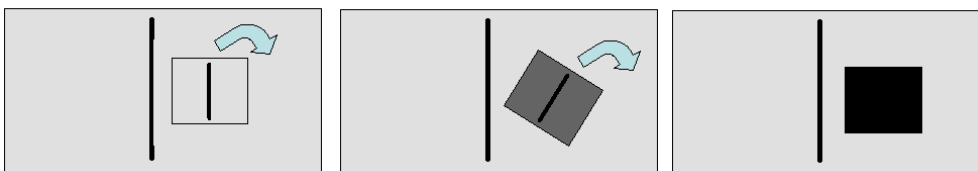
La luz, en tanto que onda, también puede estar polarizada. La luz a nuestro alrededor habitualmente no tiene ninguna dirección privilegiada en su plano de vibración y no está polarizada. Sin embargo, aunque así fuera, no nos daríamos cuenta porque no somos capaces de percibir la polarización de la luz, a diferencia de otros animales como las abejas, sepias, pulpos o calamares. Estos animales son sensibles a la polarización de la luz del sol cuando se dispersa y utilizan esta capacidad para orientarse y desplazarse.

Un material polarizador es aquel que toma luz no polarizada y la convierte en luz con una polarización bien definida. En esta demostración se van a utilizar láminas que polarizan la luz linealmente. La figura 4 muestra la dirección predominante.



**Figura 4.** Lámina polarizadora. La dirección de la polarización está marcada mediante un segmento más oscuro. Más de un 90% de la luz que sale del polarizador estará polarizada en dirección vertical.

Al situar un segundo polarizador sobre la lámina, si las direcciones de polarización coinciden (fig. 1a y 5a), toda la luz que sale del primer polarizador atravesará también el segundo. Sin embargo al ir girando el polarizador, las direcciones no coinciden y se reduce drásticamente la intensidad de la luz que sale del segundo polarizador (fig. 1b, 1b' y 5b). Cuando las láminas tengan perpendiculares sus direcciones de polarización, prácticamente no saldrá luz del segundo polarizador (fig. 1c y 5b)

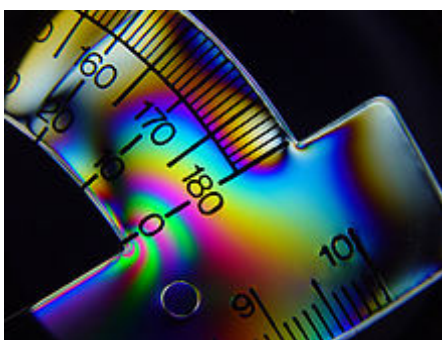


**Figura 5.** (a) Las direcciones de polarización de ambas lámina coinciden. (b) Al girar el polarizador más pequeño se reduce la luz que lo atraviesa. (c) Cuando las direcciones de los polarizadores son perpendiculares, prácticamente no sale luz del segundo polarizador.

#### Procedimiento

Comprobar la orientación de los polarizadores y entregárselos a los estudiantes en la misma dirección que el polarizador de tamaño A4. Apagar las luces, correr las cortinas y utilizar como fuente de luz el retroproyector o el cañón del aula. Iluminarse la cara con la fuente de luz y colocarse delante la lámina polarizadora grande. Hacer que los estudiantes giren sus polarizadores más pequeños para que observen cómo la cara del profesor desaparece gradualmente. Cuando las direcciones de los polarizadores sean perpendiculares, el profesor habrá desaparecido (para gran alegría de los estudiantes).

Con los polarizadores también se puede comprobar que la luz que sale de las pantallas LCD (Liquid Crystal Display) de los monitores de ordenador y las calculadoras también está polarizada. Para ello girar el polarizador sobre la pantalla de la calculadora hasta que la imagen desaparezca.



**Figura 6.** Distribución del estrés en una regla bajo luz polarizada

También se utiliza la luz polarizada para estudiar la distribución del estrés en ciertos materiales (la llamada fotoelasticidad). Se puede ver por ejemplo tomando una regla de plástico, poniéndola sobre un fondo oscuro y poniendo el polarizador sobre ella (figura 6). O tomando unas gafas y viendo, gracias al polarizador, las tensiones sobre las lentes debidas a la montura, sobre todo en los puntos en lo que hay piezas de sujeción, como tornillos (este procedimiento es el que se emplea habitualmente en las ópticas).

Como la luz del sol que se refleja en el vidrio, asfalto o agua está polarizada predominantemente en dirección horizontal, muchas gafas de sol son también polarizadoras para reducir el deslumbramiento al conducir. Si por la ventana se ven coches aparcados, el reflejo del cielo en los parabrisas desaparecerá si giramos adecuadamente el polarizador delante de nuestros ojos. (ver figuras 2a y 2b)

#### Advertencias

Coger los polarizadores por los bordes para evitar ensuciarlos.