

SENSANDO LUZ

En patrones de interferencia-difracción

Verónica Benítez
Leonardo Machín
Gustavo Mango

I. INTRODUCCIÓN

- La finalidad de este dispositivo es estudiar cuantitativa y cualitativamente la distribución de intensidad de luz en un patrón de interferencia-difracción
- Está enfocado para ser utilizado en el estudio de las ondas electromagnéticas y en particular de la luz.

II. APLICACIONES POSIBLES

- Obtener la curva de Intensidad de luz en función de la posición en patrones de interferencia-difracción.
- Determinar la longitud de onda incidente.
- Determinar el ancho de la ranura que origina un patrón de difracción.

III. EL DISPOSITIVO Y SUS PARTES COMPONENTES



1. Estructura niveladora
2. Dispositivo para el movimiento del carrito
3. Carrito
4. Sensor de posición

1. Estructura niveladora

- Consta de una base rectangular de madera que posee en cada vértice una varilla roscada y un par de tuercas que permiten nivelar toda la estructura ajustándola al patrón observado.

2. Dispositivo para el movimiento del carrito

- La varilla roscada atraviesa (por el interior de dos bujes metálicos) dos columnas pertenecientes a la estructura de madera.
- En un extremo posee una manija que permite girar la varilla con facilidad.
- El carro posee dos tuercas solidarias a él, que a medida que gira la varilla se mueven en el largo de la misma, provocando así que el carro también la recorra.

3. Carrito

- Está compuesto por una caja con un orificio para que la luz acceda al sensor que se encuentra en su interior y un soporte que se moverá por el riel de cortina instalado en la base
- Posee un vástago que es lo que permitirá indicar la posición del carrito
- Dos tuercas en sus laterales de manera que al girar la varilla roscada el carrito avance por ella.
- En su interior se encuentra el circuito que permite el funcionamiento del sensor de luz

4. Sensor de posición

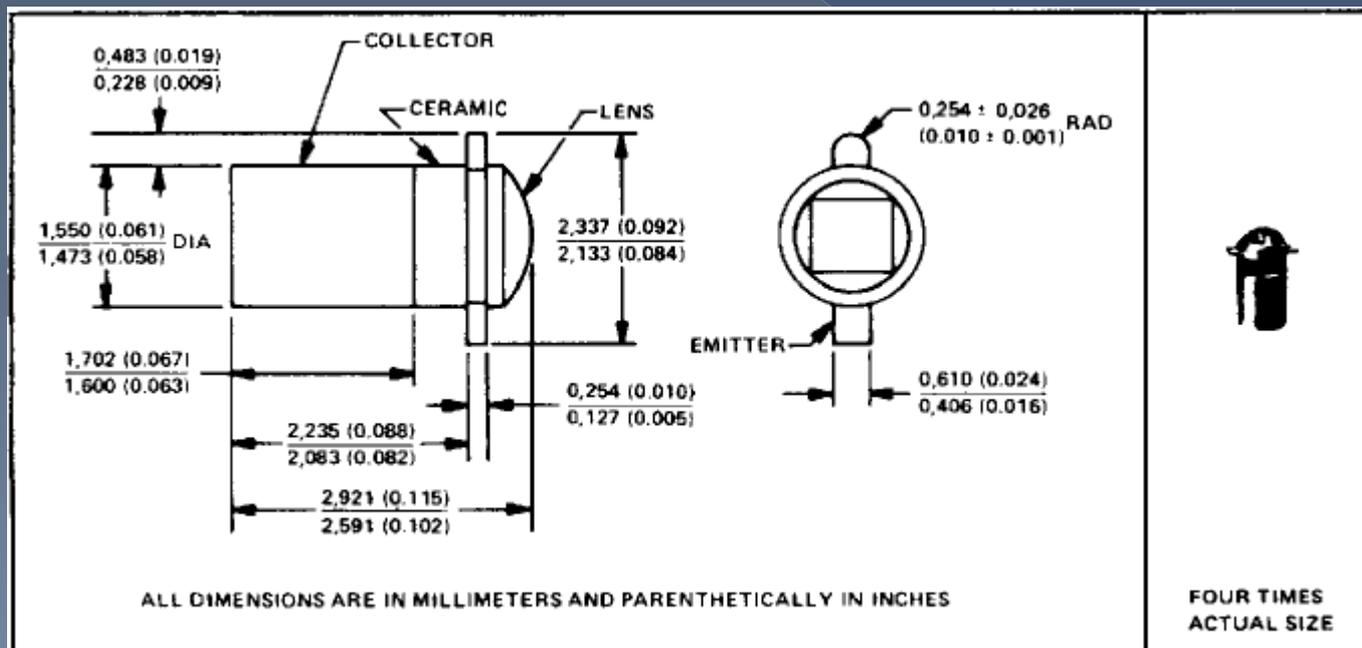
- Consta de una regla de madera a la que se adosa un alambre de cromo níquel bien tensado, conectado a una fuente de voltaje, con el cuál hará contacto el vástago (de carbón) del carrito. De esta manera, a través de un simple coeficiente se puede traducir la diferencia de potencial medida, en posiciones.

IV. EL ABC DEL FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO

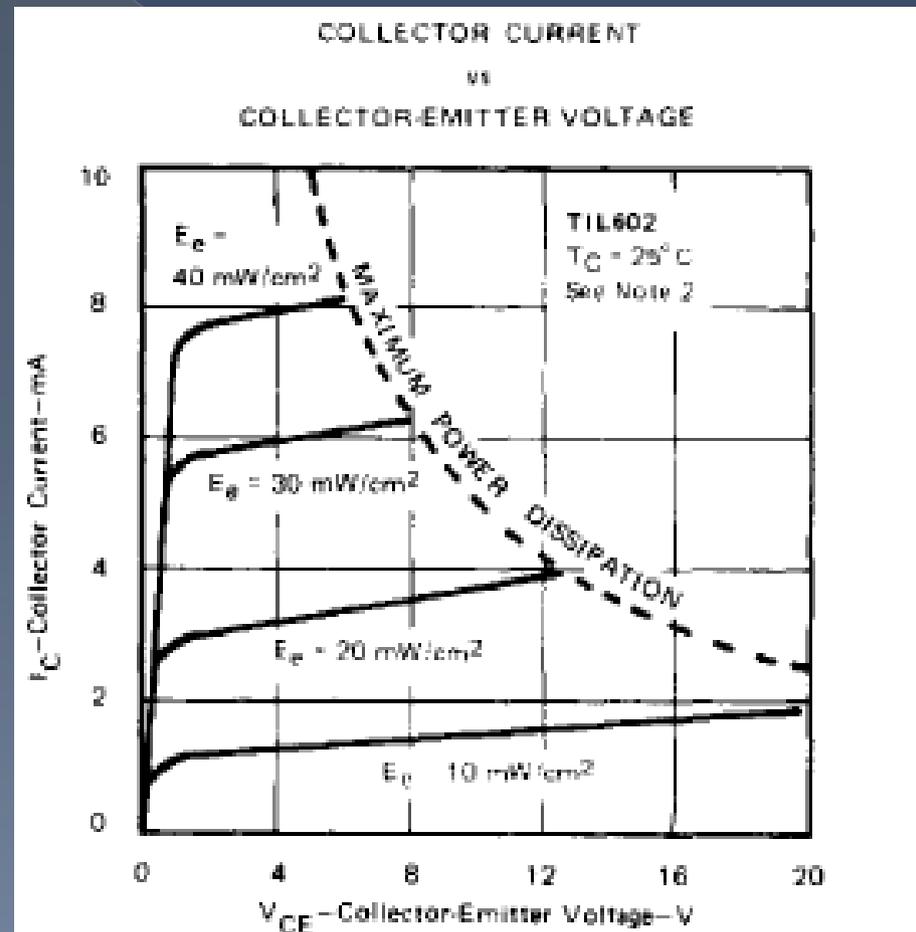
- a. El fototransistor
- b. Circuito sensor de luz
- c. Circuito sensor de posición

a. El fototransistor

- El fototransistor es un elemento de tres patas, colector (C), base (B) y emisor (E), que permite amplificar la corriente que circula por C con una pequeña variación en la corriente por B. El fototransistor utilizado en este dispositivo es el 2N604 que está formado por dos partes de semiconductor tipo N y una tipo P (NPN) teniendo la particularidad de que la unión C-B es fotosensible y que la corriente en B se genera por efecto fotoeléctrico.

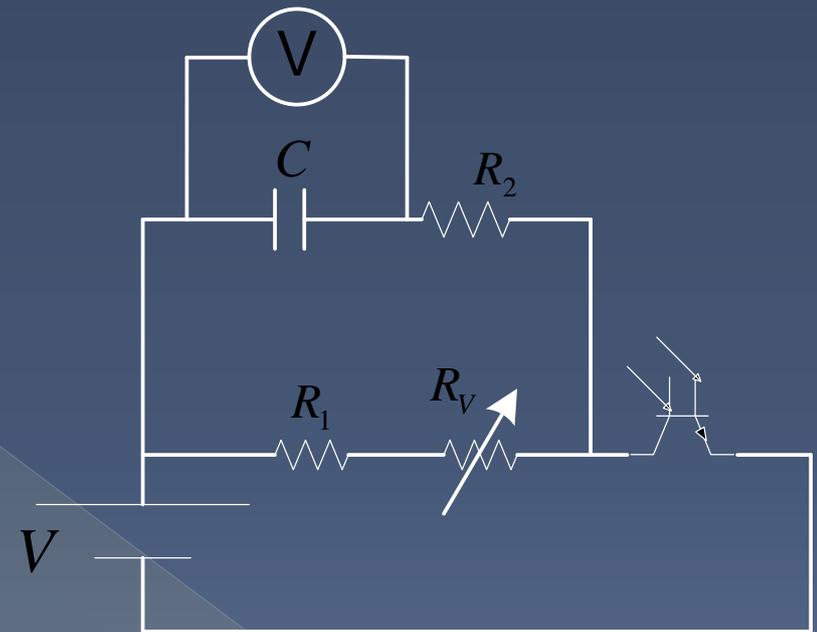


- Su curva de funcionamiento muestra la respuesta del elemento en función de la intensidad de luz que llega a la base como se observa a continuación.



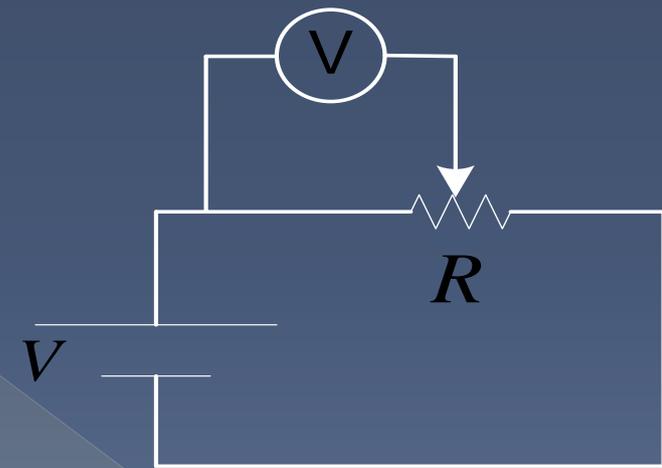
b. Circuito sensor de luz

- Está formado por un fototransistor, tres resistores (uno de ellos variable) y un capacitor, con la configuración que se observa.
- La malla inferior es lo propuesto por el fabricante para la utilización del fototransistor, mientras que la superior tiene la finalidad de filtrar los posibles ruidos del propio circuito y recoger los datos a través de una interfase.



c. Circuito sensor de posición

- Se construye un potenciómetro conectando un resistor de longitud y resistividad conocida (alambre cromo-níquel) a una fuente de tensión siendo el vástago del carrito “el tercer punto del mismo”. De esta manera, midiendo la diferencia de potencial entre la referencia y el punto medio (y habiendo hecho previamente la calibración voltaje-distancia) se puede determinar la posición del carrito.

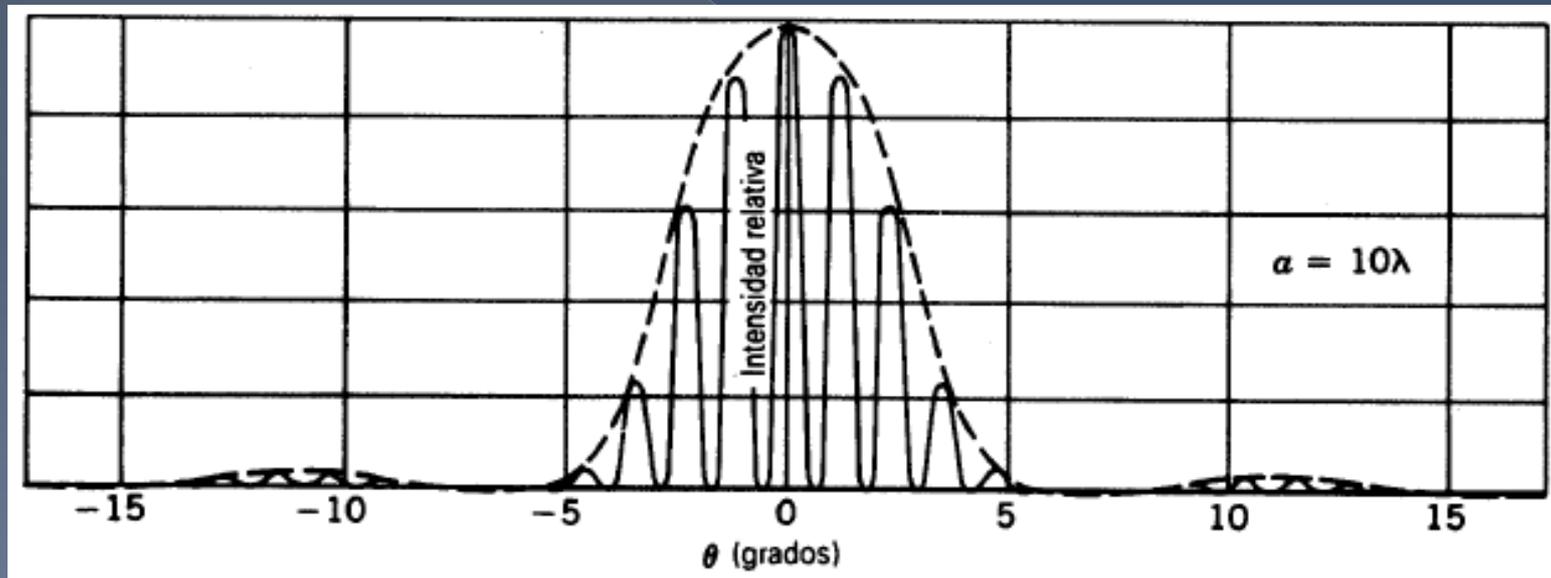


V. MEDICIONES

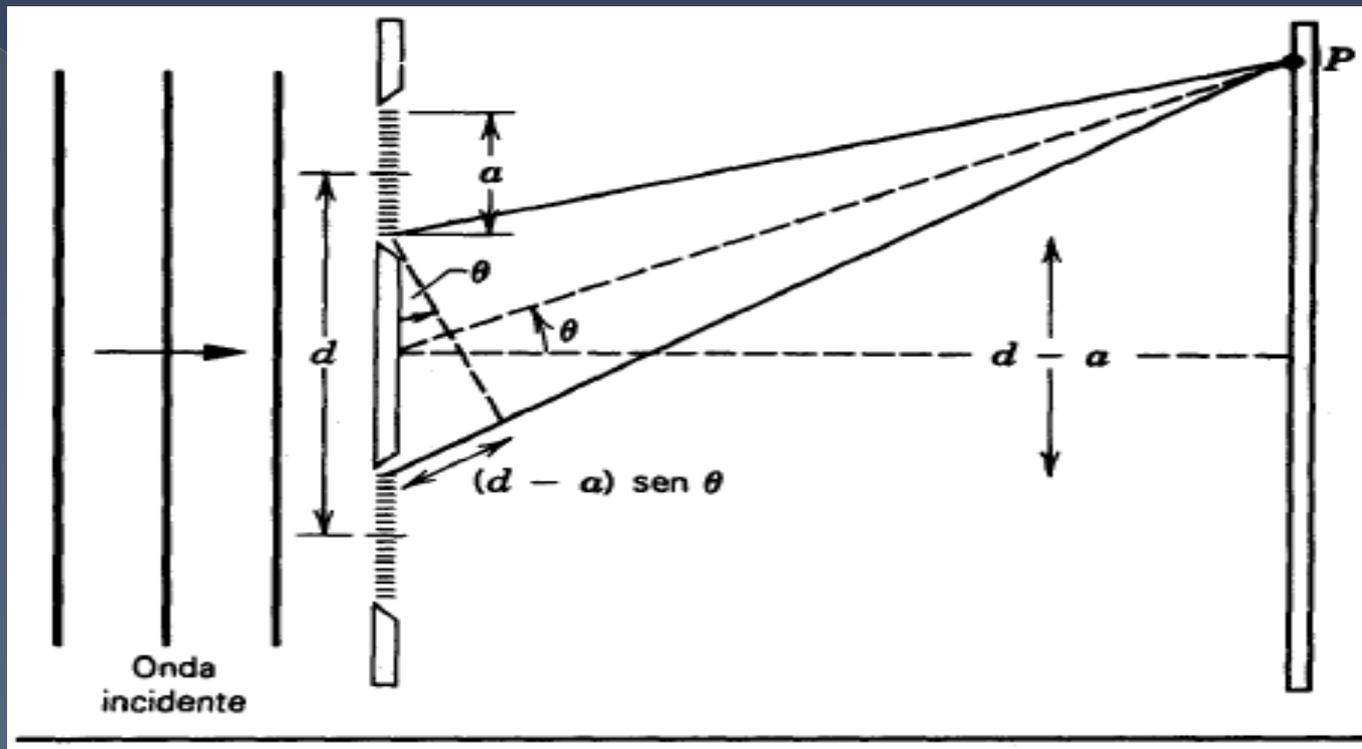
- 1) Lo que debería ocurrir
- 2) Lo que ocurre

1) Lo que debería ocurrir

- Curva de intensidad de luz en función del ángulo θ para un patrón de interferencia-difracción.



○ Su sintético fundamento



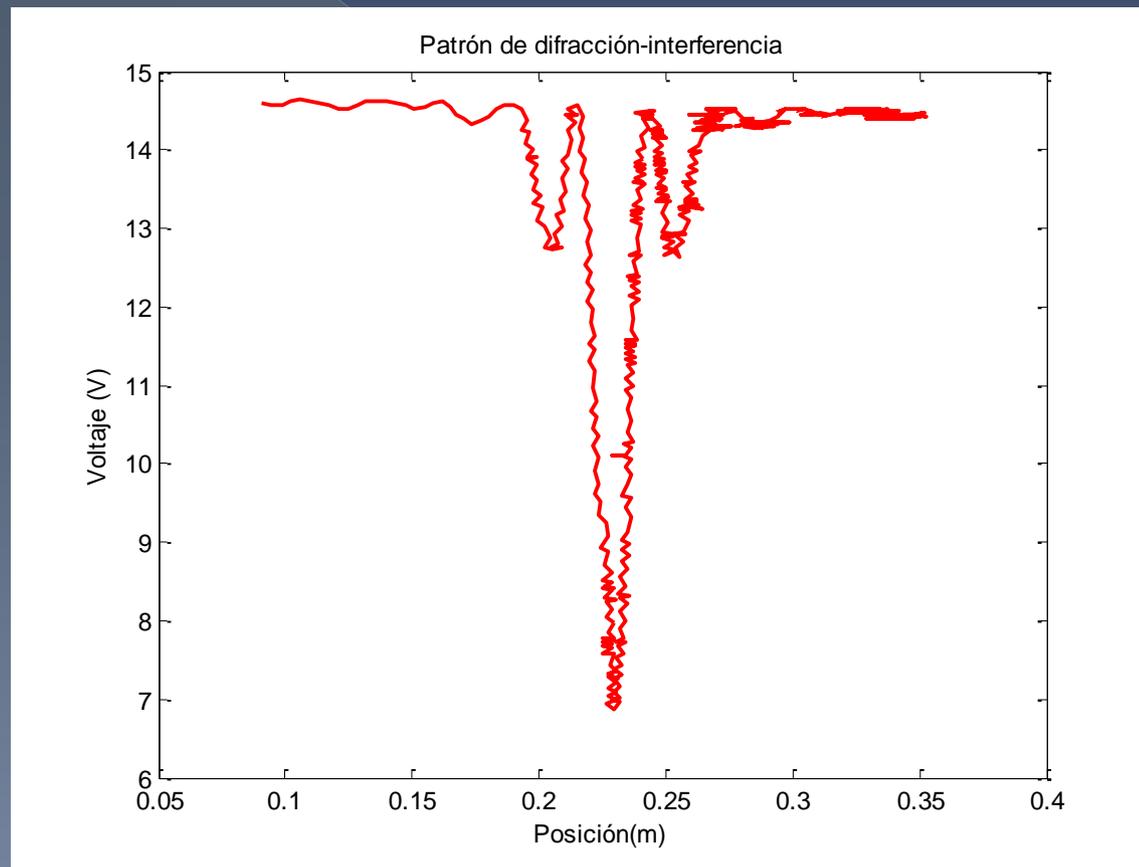
$$I_{\theta} = I_m (\cos \beta)^2 \left(\frac{\sin \alpha}{\alpha} \right)^2$$

$$\beta = \frac{\pi d}{\lambda} \sin(\theta)$$

$$\alpha = \frac{\pi a}{\lambda} \sin(\theta)$$

2) Lo que ocurre

- Curva de intensidad de luz en función de la posición para un patrón de interferencia-difracción.



VI. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

1. Pros

2. Contras

1. Pros

- El dispositivo no presenta mayores dificultades de construcción, ya sea por los materiales utilizados como por el costo de los mismos.
- Permite obtener la gráfica de distribución de intensidad en función de la posición, comparable a las propuestas por el modelo teórico.
- Posibilita la interacción entre teoría, práctica y el uso de la tecnología informática

2. Contraste

- Calibrar el sensor para lograr una medición adecuada.
- Obtener el coeficiente que vincula intensidad con voltaje.
- Los ruidos en la medida de la posición.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Boylestad R., Nashelsky L.; Electrónica. Teoría de Circuitos. Cuarta Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. – México 1989.
- Hecht, Eugene; Óptica. Tercera Edición, Addison Wesley Iberoamericana S.A – Madrid 2000.
- Resnick R., Halliday D. y Krane K.; Física Volumen 2 Versión ampliada. 4ta. Edición, Compañía Editorial Continental – México 1996.
- Tipler P.; Física. Tercera Edición, Editorial Reverté S.A. – Barcelona 1995.
- Hoja de datos fototransistor til604