

# Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Objetivo</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>El fotorresistor</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Resultado</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Problemas propuestos</b>	<b>4</b>

## 1 Introducción

El fotorresistor es un transductor que convierte la intensidad de luz incidente en una caída de voltaje. Por ello se dice que es una resistencia dependiente de la luz (LDR). Su aplicación es limitada ya que tiene una respuesta lenta de aproximadamente 100ms, por lo cual se ve limitado a sistemas de variación lenta.

Dependiendo del semiconductor del que estén compuestos, estos sensores pueden detectar una amplia gama de frecuencias, incluyendo las frecuencias que se encuentran dentro del espectro de luz visible, así como aquella de la luz infrarroja (IR) y la luz ultravioleta (UV).

La fotorresistencia surgió como resultado de varios descubrimientos a lo largo de los últimos siglos, entre los que cabe destacar la invención de la resistencia por parte de George Ohm en 1827, posteriormente fueron investigadas las teorías de Albert Einstein sobre el efecto fotoeléctrico, el cual tuvo como base las teorías anteriormente expuestas por Max Planck, ambos son considerados los padres de la teoría cuántica. Por último Willoughby Smith descubridor de la fotoconductividad lo que fue clave para que años después, mitad del siglo XX, se crearan y patentaran las primeras fotorresistencias en EEUU.

## 2 Objetivo

El objetivo que se persigue en esta práctica es que el alumno aprenda acerca del funcionamiento de la fotorresistencia, su comportamiento cuando se le

somete a distintos niveles de iluminación y las aplicaciones que ésta puede tener.

### 3 El fotorresistor

La fotorresistencia pertenece al grupo de sensores llamados sensores fotoeléctricos, los cuales son aquellos que detectan el cambio en intensidad de luz. Dentro de este grupo se encuentran, además de la fotorresistencia, componentes como los fototransistores y fotodiodos. A continuación se profundizará acerca de la fotorresistencia, que es el sensor con el que se estará trabajando.

El funcionamiento de este sensor está basado en el efecto fotoeléctrico. Su resistencia tenderá a ser baja cuando se incide una cantidad de luz alta en el semiconductor, y cuando la cantidad de luz incidente sea baja, el valor de la resistencia será alto. Generalmente son fabricados con semiconductores de alta resistencia, como el Sulfuro de Cadmio.

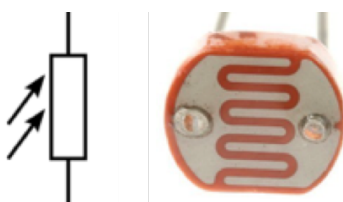


Figura 4.1 Símbolo eléctrico y componente fotorresistor

El sulfuro de cadmio o las células de sulfuro del cadmio (Cd-S) se basan en la capacidad del cadmio de variar su resistencia según la cantidad de luz que pulsa la célula. Una célula simple de Cd-S puede tener una amplia gama de resistencia de cerca de 600 ohmios en luz brillante a 1 o 2 M $\Omega$  en oscuridad. Las células son también capaces de reaccionar a una amplia gama de frecuencias, incluyendo infrarrojo (IR), luz visible, y ultravioleta (UV).

A diferencia de los otros tipos de sensores fotoeléctricos, como los fototransistores y los fotodiodos, que cuentan con diferentes tipos de encapsulados, la fotorresistencia o LDR cuenta con un número muy reducido, y todos ellos trabajan de la misma manera. Esto se debe a que sus aplicaciones en la industria son muy limitadas y generalmente se opta por utilizar algún otro tipo de sensor fotoeléctrico en lugar de éste, por lo que los fabricantes no tienen necesidad de crear diversos tipos de encapsulados. Sus principales aplicaciones son en productos de consumo, como cámaras fotográficas, medidores de luz, relojes de radio y sistemas de encendido y apagado automático en luces de alumbrado público.

## 4 Desarrollo

Para comenzar se armará el circuito presentado a continuación:

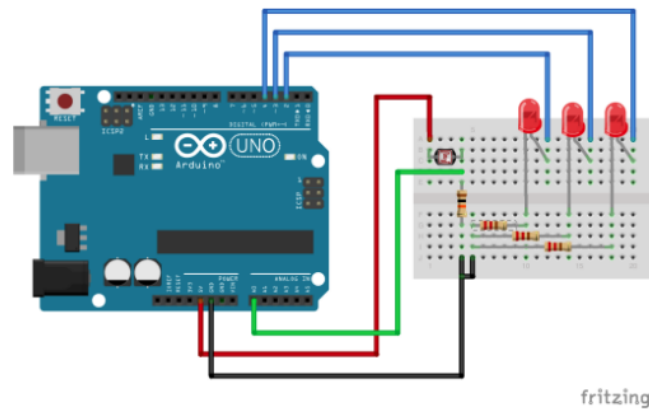


Figura 4.2 Circuito utilizando Arduino. Material: Arduino, 3 LEDs, 3 resistencias 220 $\Omega$ , 1 resistencia 10k $\Omega$ , 1 fotorresistor y cable.

El siguiente paso es cargar el código al Arduino utilizando el IDE de Arduino.

```
practica4$  
  
// Pin DIGITALES donde se conectan los leds  
int pinLed1 = 2;  
int pinLed2 = 3;  
int pinLed3 = 4;  
// Pin ANALÓGICO de entrada para el light dependant resistor  
int pinLDR = 0;  
// Variable donde se almacena el valor del LDR  
const int valorLDR = 0;  
  
void setup(){  
  //configurar el puerto serial  
  Serial.begin(9600);  
  
  //configuracion de pines  
  pinMode(pinLed1, OUTPUT);  
  pinMode(pinLed2, OUTPUT);  
  pinMode(pinLed3, OUTPUT);  
  //iniciar el programa con los leds apagados  
  digitalWrite(pinLed1, LOW);  
  digitalWrite(pinLed2, LOW);  
  digitalWrite(pinLed3, LOW);  
}
```

```

void loop(){
  //lectura analogica (convertidos analógico-digital 10bits - valores de 0-1023)
  valorLDR= analogRead(pinLDR);

  // Devolver el valor leído a nuestro monitor serial en el IDE de Arduino
  Serial.println(valorLDR);

  // Encender los leds apropiados de acuerdo al valor de
  if(valorLDR > 256){
    digitalWrite(pinLed1, HIGH);
  }
  if(valorLDR > 512){
    digitalWrite(pinLed2, HIGH);
  }
  if(valorLDR > 768){
    digitalWrite(pinLed3, HIGH);
  }
  delay(50);
}

```

Figura 4.3 Código de la práctica.

Después de cargar el código en el Arduino los LEDs deben encenderse si hay luz en el ambiente. Al tapar el fotorresistor los LEDs se irán apagando en respuesta a la caída de voltaje en el fotorresistor que cambiará dependiendo de la luz que incida el transductor.

## 5 Resultado

Describir el código y el circuito implementado en ésta práctica. ¿Qué aplicación tiene esta clase de sensores en la industria?

## 6 Problemas propuestos

1. Modificar el código de Arduino para utilizar un circuito con 5LEDs con márgenes de resolución iguales.
2. Modificar el código para obtener el efecto inverso sobre los LEDs. Si originalmente enciende en un estado, que se apague y viceversa.