

Departamento de Tecnología  
Villargordo

# PRÁCTICAS DE SENSORES

Componentes del grupo N°\_\_\_\_\_:

-

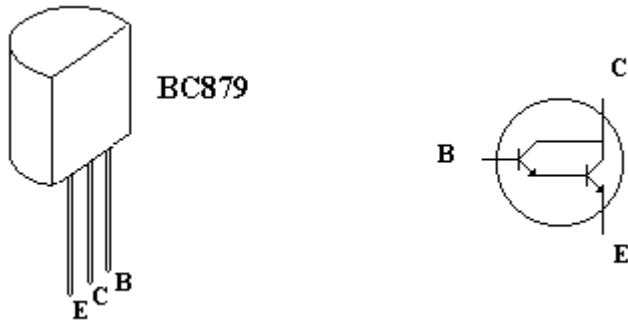
-

CURSO\_\_\_\_\_

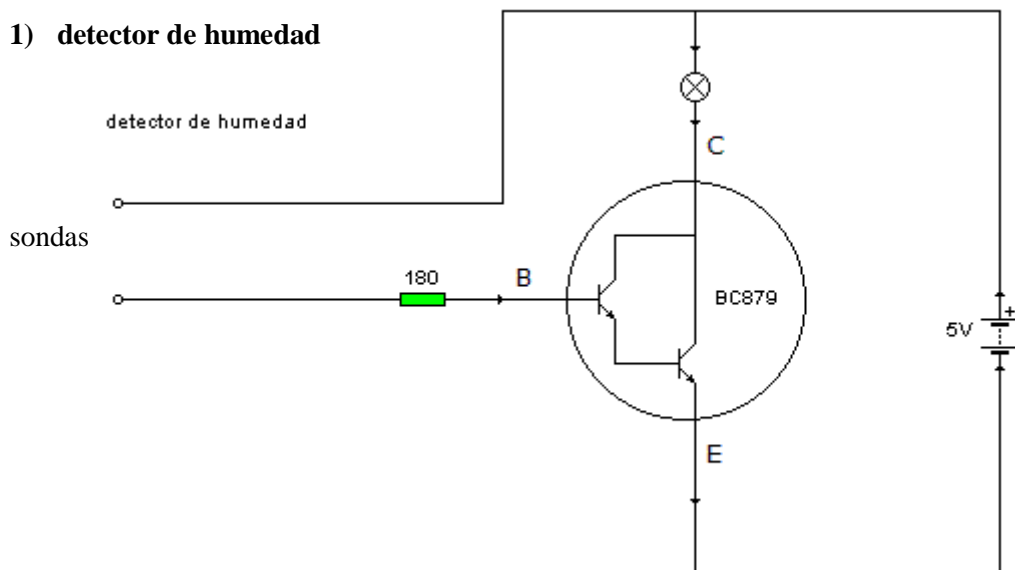
## DETECTORES ELECTRÓNICOS

Para estos montajes se usará el circuito integrado **BC 879**, este es un circuito que incluye dos transistores en configuración darlington. De esta forma, la amplificación de corriente es mayor de 1000, lo cual es suficiente para que una bombilla se ilumine a partir de una corriente de base tan pequeña como la que se produce en estos detectores.

Si no tuviéramos este integrado, tendríamos que montar nosotros el circuito con los dos transistores en cascada (darlington), lo cual es posible, pero hace el circuito algo más complicado, más grande y más caro.



### 1) detector de humedad



Las sondas deben ser dos cables largos, que se introducen en algún recipiente con agua.

¿Qué ocurre cuando las dos sondas se sumergen en agua?

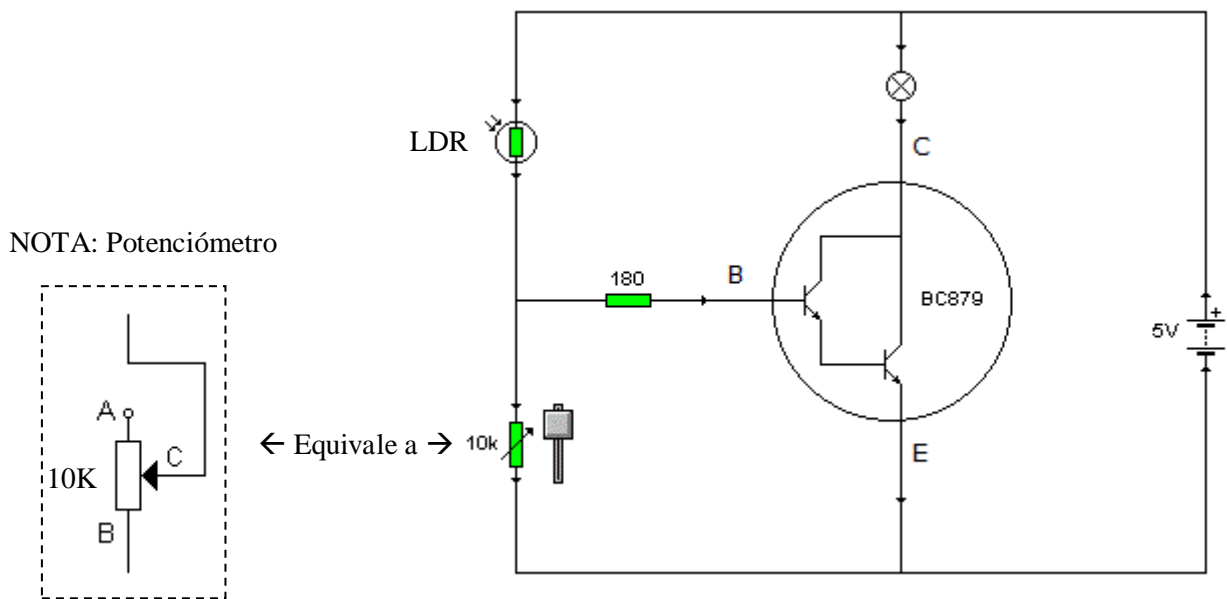
¿Y cuando se sumerge una sola?

¿Y si no se sumerge ninguna?

El resto de los circuitos se basa en un divisor de tensión formado por una resistencia que depende de un parámetro físico (LDR, NTC) y otra, variable (aunque podría ponerse fija) cuyo valor se ajusta para lograr que la bombilla se encienda o apague, cuando el parámetro físico (luz, temperatura) alcance el valor deseado.

Además, en la base siempre se añade una resistencia de  $180\Omega$  (o  $220\Omega$ ) para proteger al transistor de una corriente excesiva.

## 2) detector de luz



¿Qué ocurre cuando a la LDR le da la luz solar?

¿Ocurre lo mismo cuando le da la luz eléctrica?

¿Qué pasa si la ponemos a la sombra?

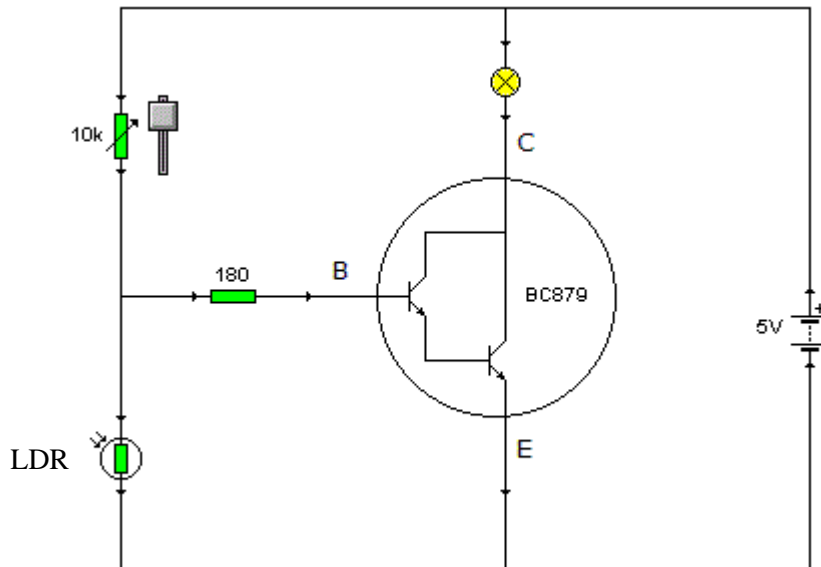
¿Y si tapamos completamente la LDR (con el dedo por ejemplo)?

Mueve el potenciómetro de 10K. Y vuelve a hacer las comprobaciones anteriores.

¿Observas alguna diferencia?

¿Cuál crees que puede ser la función del potenciómetro?

### 3) detector de oscuridad o sombra



Comprueba el funcionamiento de este circuito, realizando las mismas comprobaciones anteriores:

¿Qué ocurre cuando a la LDR le da la luz solar?

¿Ocurre lo mismo cuando le da la luz eléctrica?

¿Qué pasa si la ponemos a la sombra?

¿Y si tapamos la LDR con el dedo?

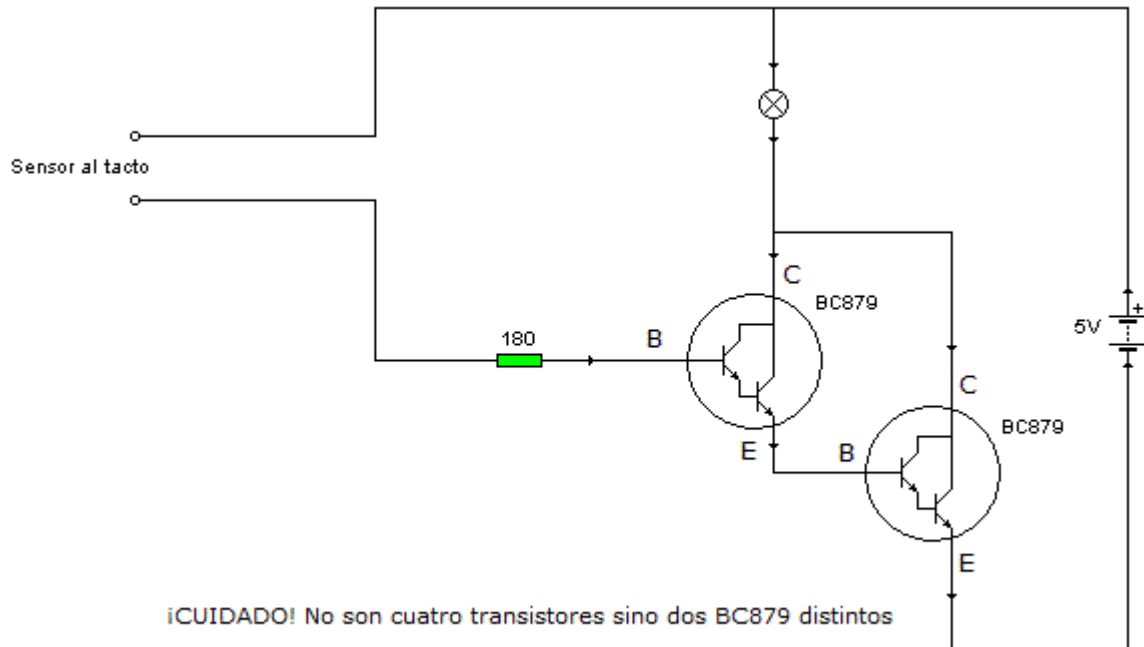
Mueve el potenciómetro de 10K e intenta ajustarlo para lograr que la bombilla se encienda sólo cuando la LDR esté en sombra o tapada. En cambio, si la LDR recibe luz, la bombilla debe estar claramente apagada.

¿En qué se diferencia el funcionamiento de este circuito con el anterior?

¿Por qué crees que, teniendo los mismos componentes, funciona de forma distinta?

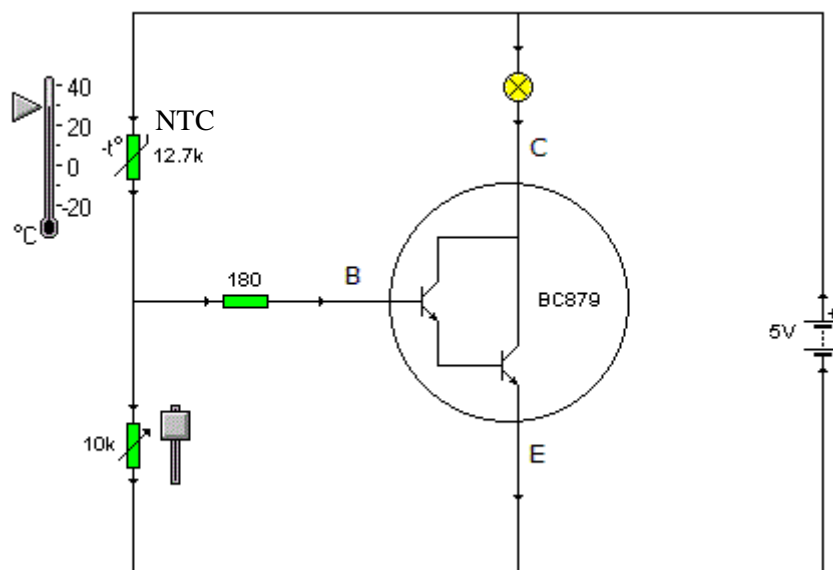
#### 4) Sensor táctil

En estos circuitos estamos utilizando 5V. Con esta tensión tan baja, al tocar un cable con el dedo, pasa una corriente pequeñísima, insuficiente para hacer que se encienda una bombilla. Sin embargo, usando dos circuitos Darlington BC879 (que equivalen a cuatro transistores) es posible amplificar esta corriente lo bastante como para conseguirlo. El siguiente circuito sirve como ejemplo de este tipo de sensor:



¿Que ocurre cuando tocas con un dedo los dos cables del sensor?

#### 5) detector de alta temperatura



**Sin llegar a montar este circuito, intenta analizar su funcionamiento:**

- ¿A cuál de los circuitos que hemos montado se parece más?

**Vamos a suponer que a la temperatura normal, el transistor está en corte y la bombilla, por tanto, apagada.**

- Si aumenta la temperatura en la NTC ¿Qué ocurre con su resistencia?

**Fíjate que hay un divisor de tensión: la tensión de la pila se divide entre dos resistencias: la NTC y el potenciómetro. Finalmente, la tensión que se obtiene en este divisor es la que llega a la resistencia de la Base del transistor, por tanto, será decisiva para que el transistor esté en corte o no.**

**Visto esto:**

- Al variar la NTC de la forma que se ha indicado antes ¿Aumenta la tensión en la salida del divisor, o disminuye?

- En ese caso, el transistor ¿seguirá en corte, o bien dejará pasar más corriente por el colector?

- Y, por tanto, la bombilla ¿Se encenderá más, o menos?

**Ahora, vamos a suponer que aumentamos el valor del potenciómetro:**

- Al ser mayor ahora el valor del potenciómetro, ¿Será mayor que antes la tensión en el divisor, o será menor que antes?

**Por tanto, si varía de nuevo la resistencia en la NTC (a causa de la temperatura):**

- ¿Llegará el transistor a la saturación más fácilmente, es decir, sin necesidad de que la NTC varíe mucho?

**Basándonos en todo lo anterior, podemos decir como resumen que, en este circuito, que en principio está en corte:**

**Cuanto más aumente la resistencia del potenciómetro, será más \_\_\_\_\_ que se  
(fácil / difícil)**

**encienda la bombilla, por tanto, el sensor responderá \_\_\_\_\_ a los cambios de  
(antes / después)**

**temperatura**

En definitiva,

**¿Cuál crees tú que es la función del potenciómetro en estos circuitos?**

6) Copia cada circuito en tu cuaderno y señala los bloques de cada uno de estos sistemas de control:

- Sensor
- Controlador
- Actuador
- Proceso que se controla
  
- Contesta en cada caso: ¿Es un sistema en lazo abierto o en lazo cerrado?

Notas:

- (1) La denominación “Controlador” incluye en un solo concepto los bloques “Comparador” y “Elemento de control”
- (2) se supone que la bombilla no influye en la LDR en los circuitos 2 y 3 ¿Pero qué ocurriría si influyera?

7) AMPLIACIÓN:

En los circuitos detectores de luz y sombra realiza las siguientes comprobaciones del funcionamiento del potenciómetro:

2) Detector de luz			
	¿CÓMO ESTÁ LA BOMBILLA SI VARIAMOS EL VALOR DEL POTENCIÓMETRO		
	Potenciómetro ALTO	Potenciómetro BAJO	SIN potenciómetro (infinito)
A la sombra			
Con luz			

3) Detector de sombra			
	¿CÓMO ESTÁ LA BOMBILLA SI VARIAMOS EL VALOR DEL POTENCIÓMETRO		
	Potenciómetro ALTO	Potenciómetro BAJO	SIN potenciómetro (infinito)
A la sombra			
Con luz			

8) A la vista de los datos anteriores, contesta:

¿Es lo mismo el circuito con potenciómetro que sin él?

Observa cómo afecta el potenciómetro a los circuitos 2 y 3. Cuando su valor se ajusta al máximo, cercano a los 10K ¿son más sensibles los circuitos, o menos?

¿Crees que esto cambiaría si pusiéramos otra LDR más grande o pequeña, es decir, que recibiendo la misma cantidad de luz tuviera un valor de resistencia distinto?

## **Anexo: MATERIAL NECESARIO PARA LAS PRÁCTICAS DE DETECTORES ELECTRÓNICOS**

### COMPONENTES ELECTRÓNICOS:

1 Pila (preferiblemente de petaca: 4,5 V o de 9V) o Una fuente de Alimentación de 5V.

1 bombilla de 4,8 V

Resistencias de  $\frac{1}{4}$  W:

- $180\Omega$

Potenciómetros miniatura:

- $10K\Omega$

Otros componentes electrónicos:

- 1 LDR
- 1 NTC
- 2 transistores Darlington BC879

Otro material:

- Un vaso de plástico

### INSTRUMENTAL:

- 1 placa de montaje "protoboard"
- 1 polímetro
- cable fino (de 1 hilo)