

# TEMA 8: EL TRANSISTOR

## 8.1 El transistor

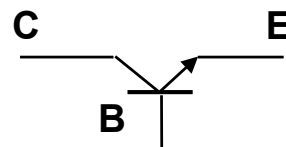
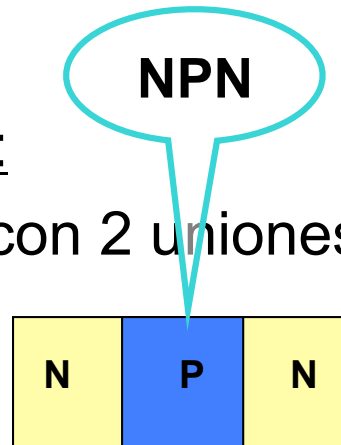
- ❑ Componente básico en circuitos electrónicos:
  - Electrónica analógica: amplificador
  - Electrónica digital: conmutador
  
- ❑ Tipos de transistores:
  - bipolares:
    - conducen por electrones y huecos
    - típico: **BJT** (bipolar junction transistor)
  
  - monopolares:
    - conducen por electrones o huecos
    - típico: **FET** (field emission transistor)
    - **JFET** (junction FET)
    - **MOSFET** (metal-oxide-semiconductor)

# TEMA 8: EL TRANSISTOR

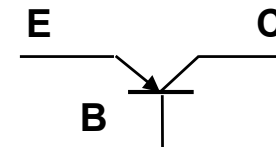
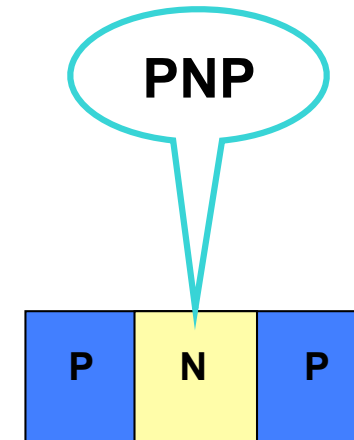
## 8.1 El transistor (cont)

### ■ Estructura del BJT:

- Semiconductor con 2 uniones
- Tipos:



- Representación:



### ■ Partes de un transistor:

- base: la zona intermedia
- emisor: extremo de la unión polarizada directamente
- colector: extremo de la unión polarizada inversamente

# TEMA 8: EL TRANSISTOR

## 8.1 El transistor (cont)

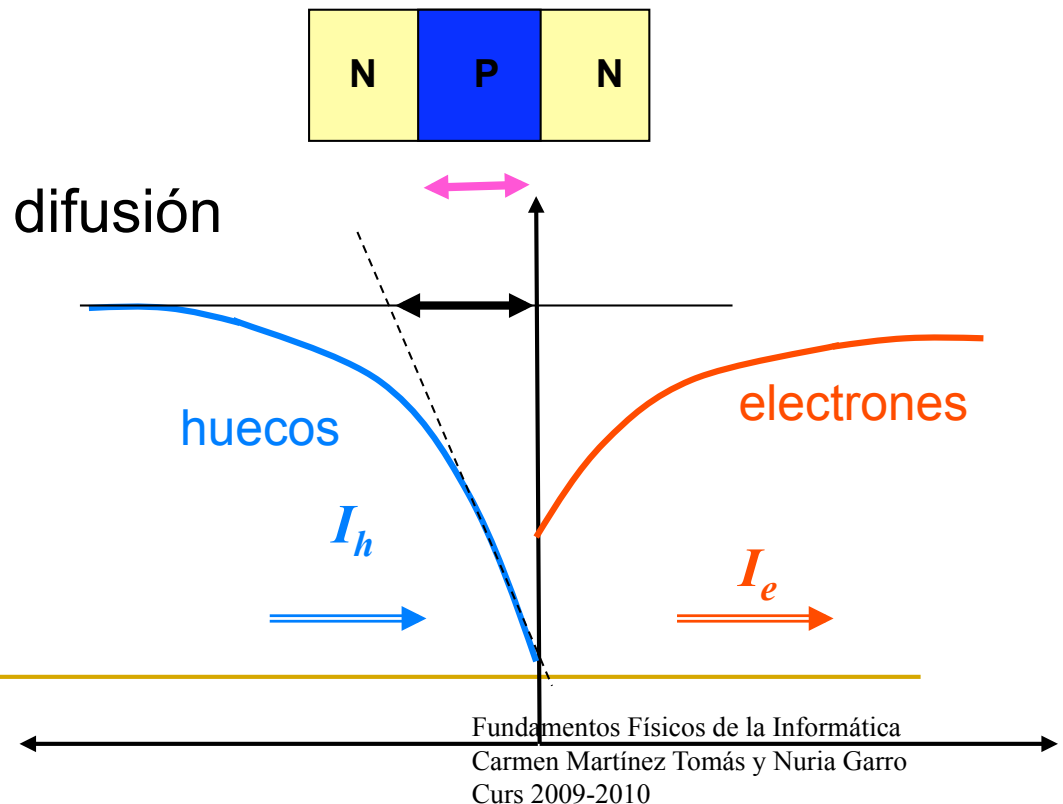
- Comportamiento del transistor PNP:
  - Portadores determinantes: minoritarios
    - PNP: huecos
    - NPN: electrones

- Característica fundamental:

- anchura base < longitud difusión

$$\Delta n(x) = \Delta n_0 e^{-x/L_e}$$

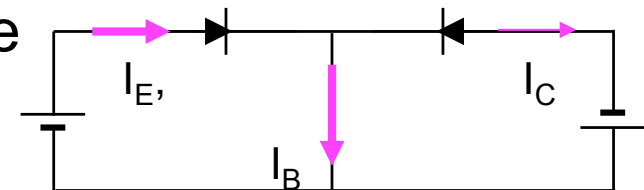
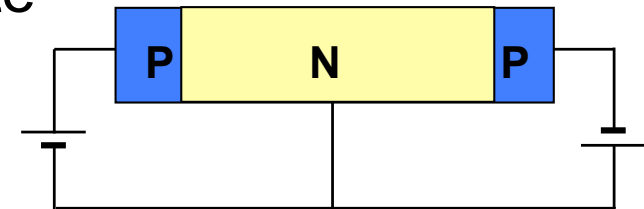
- así los portadores pasan por difusión de una unión a otra



# TEMA 8: EL TRANSISTOR

## 8.1 El transistor (cont)

- Si la anchura de la base es demasiado grande:
  - Al polarizar el transistor: 2 diodos independientes
    - Izquierda: u. polarizada directamente
      - corriente grande (de difusión)
      - $I_E = \text{port. mayoritarios (huecos)}$
    - Derecha: u. polarizada inversamente
      - corriente pequeña (de arrastre)
      - $I_C = \text{port. minoritarios (huecos)}$
  - Casi toda la corriente sale por la base:
    - $I_E = I_B + I_C \approx I_B$  ( $I_C$  PEQUEÑA)



# TEMA 8: EL TRANSISTOR

## 8.1 El transistor (cont)

- Si la anchura de la base es pequeña ( $\ll L$ ):

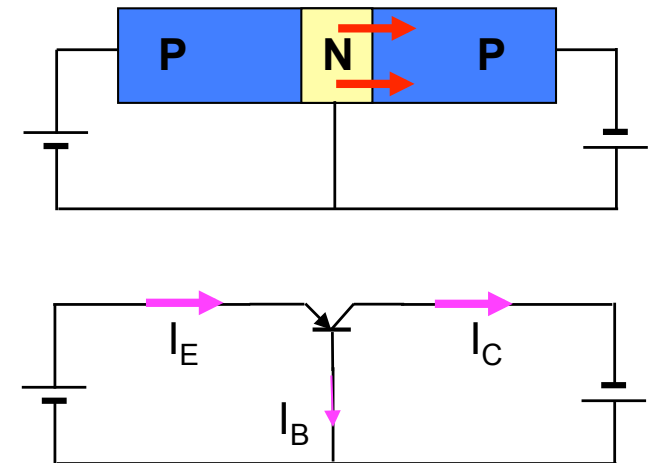
- Izquierda: polarizado directamente

- corriente de difusión, grande (port. mayor: huecos)
- PERO antes de salir por la base son capturados por la unión de la derecha
- por la base sale poca corriente

- Derecha: polarizado inversamente

- corriente port. minoritarios (huecos)
  - corriente de arrastre
  - corriente que viene de la izquierda

- Casi toda la corriente sale por el colector:



**$i_C$  GRANDE!**

$$I_E = I_B + I_C \approx I_C$$

# TEMA 8: EL TRANSISTOR

## 8.1 El transistor (cont)

### ■ Parámetros de un transistor:

#### □ Parámetro alfa:

- no toda la corriente de emisor sale por el colector

- relación entre corriente de colector i de emisor:  $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

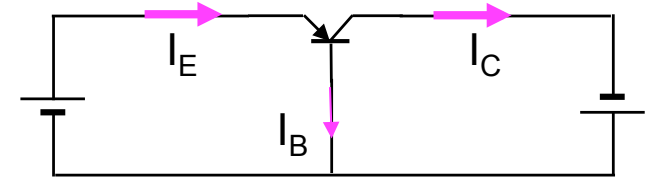
- como corriente base pequeña:  $\alpha \cong 1$

#### □ Parámetro beta

- Leyes Kirchhoff:  $I_E = I_C + I_B \implies I_C = \frac{1}{1 - \alpha} I_B$

- parámetro beta:  $\beta = \frac{1}{1 - \alpha}$

- como  $\alpha \cong 1 \rightarrow \beta$  grande ( $\approx 100$ )



# TEMA 8: EL TRANSISTOR

## 8.1 El transistor (cont)

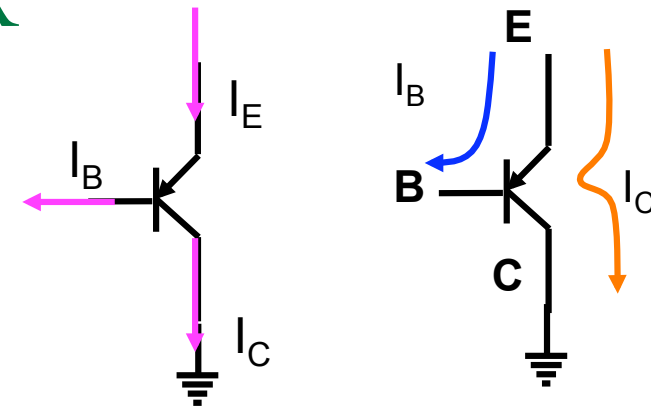
### ■ Configuraciones de un transistor

#### □ Colector común (típico PNP):

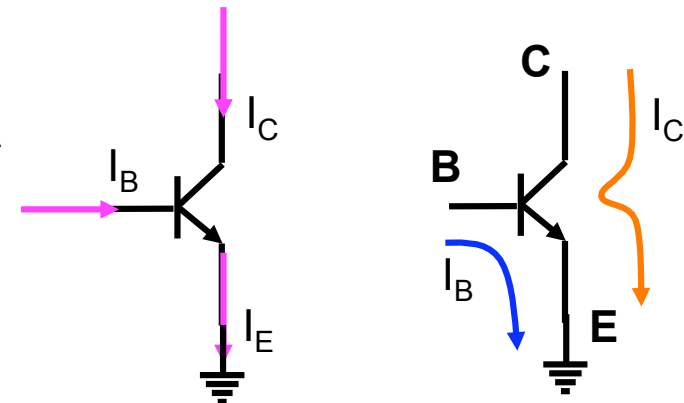
- emisor: a polarización positiva
- colector: a tierra
- base: sale la corriente

#### □ Emisor común (típico NPN):

- colector: a polarización positiva
- emisor: a tierra
- base: entra el corriente



**COLECTOR COMÚN**



**EMISOR COMÚN**