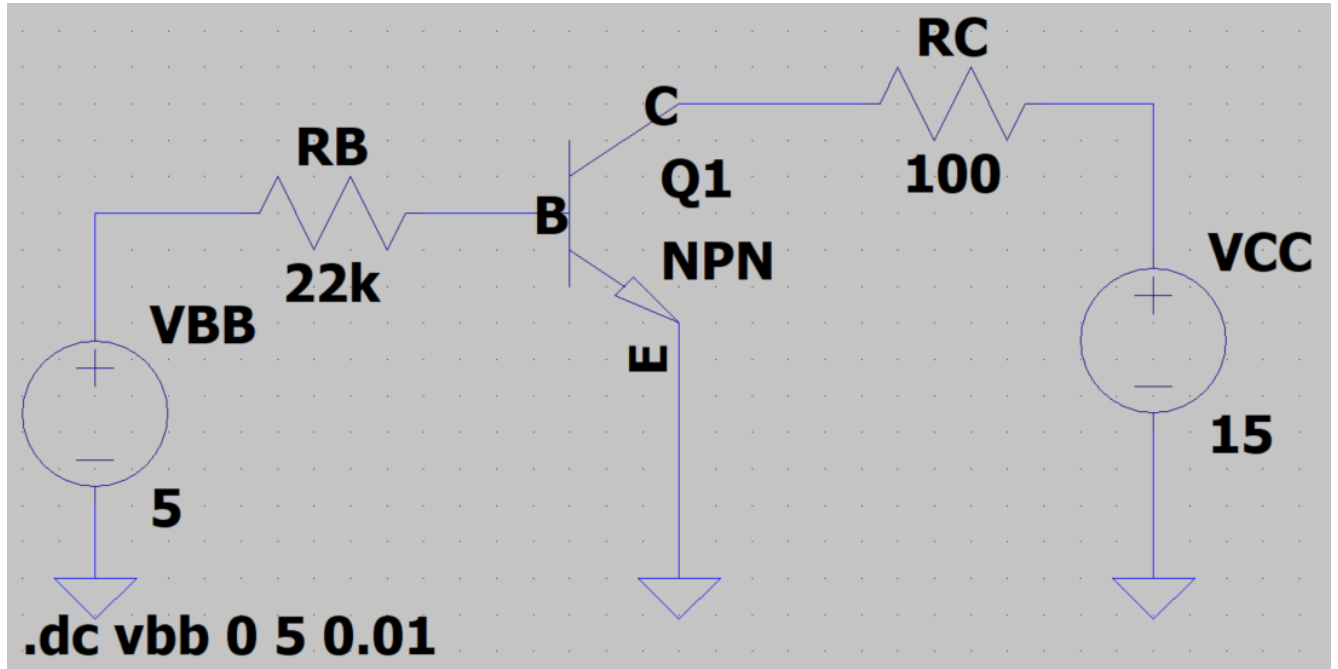


## Practica 8: Polarización del transistor

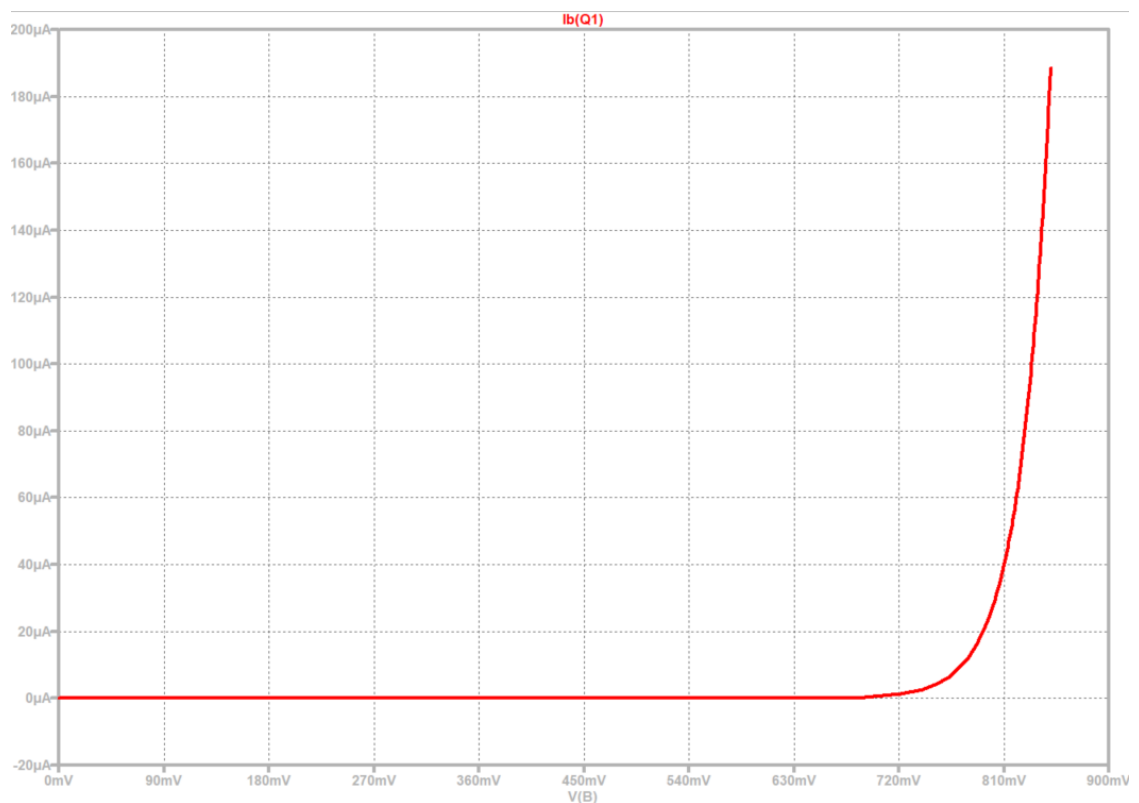
### Pablo Cuesta Sierra. Grupo 1251.

#### Simulación LTSpice y cálculos teóricos

a. Dibuje el circuito 1 con los valores de componentes mostrados en la figura. Utilice para el BJT el elemento “npn” (transistor NPN) de la librería de LTSpice. El circuito permite polarizar un transistor bipolar de unión (BJT) en la configuración de emisor común.

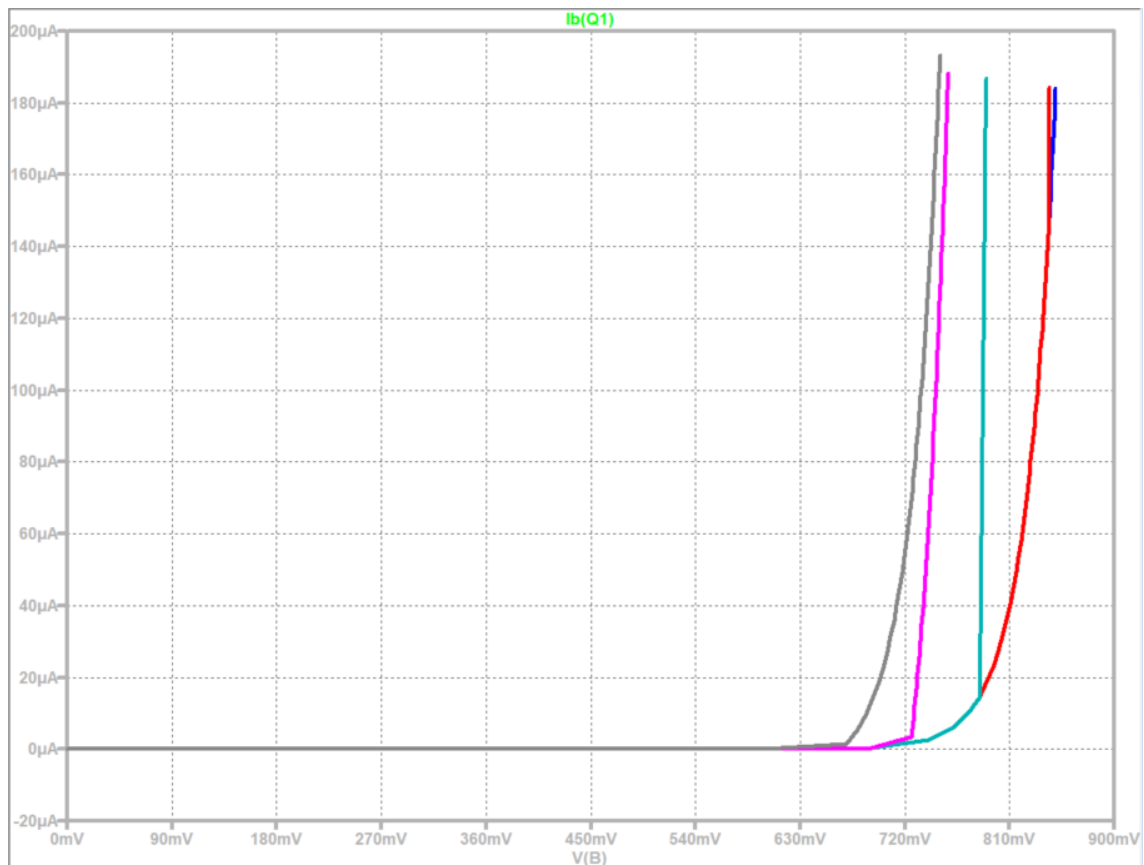
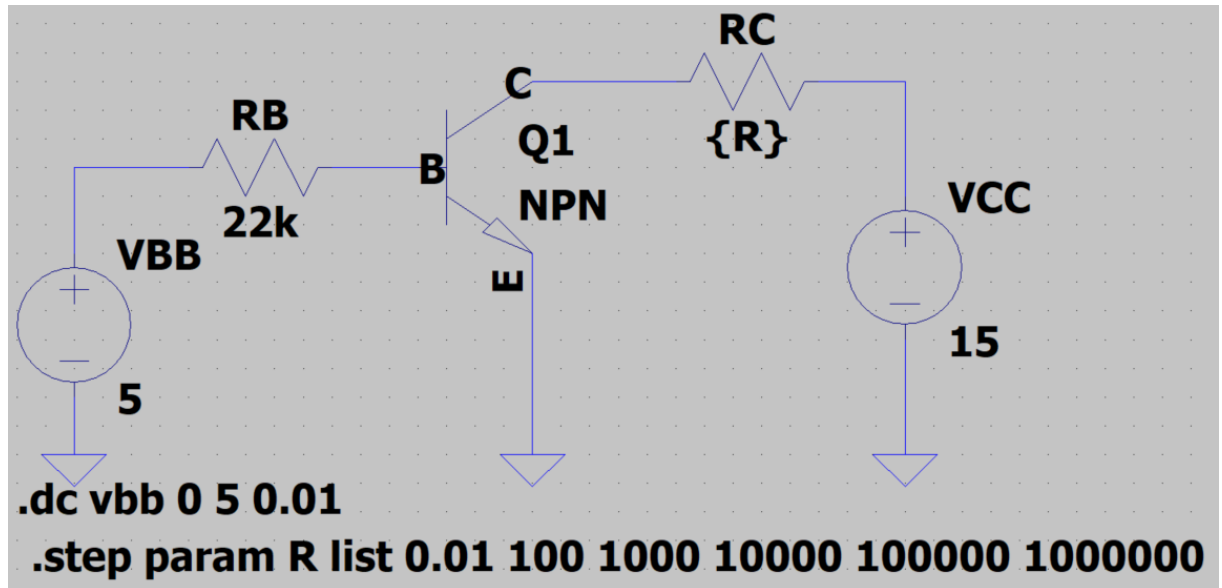


b. Fije la tensión VCC en 15 V y permita que la tensión de la fuente VBB varíe entre 0 y 5 V. Represente la variación de la corriente de base del transistor  $I(B)$  frente a la tensión entre su base y su emisor VBE. Esta curva se conoce como curva I-V característica de entrada del transistor.



c. Sustituya la resistencia RC de 100  $\Omega$  por una de 0.01  $\Omega$  y represente nuevamente la curva IV característica de entrada del transistor. Compárela con la curva obtenida en el apartado b ¿hay diferencias apreciables? ¿Por qué?

(Hago la simulación con la lista de resistencias Rb distintas como se sugiere en la clase)



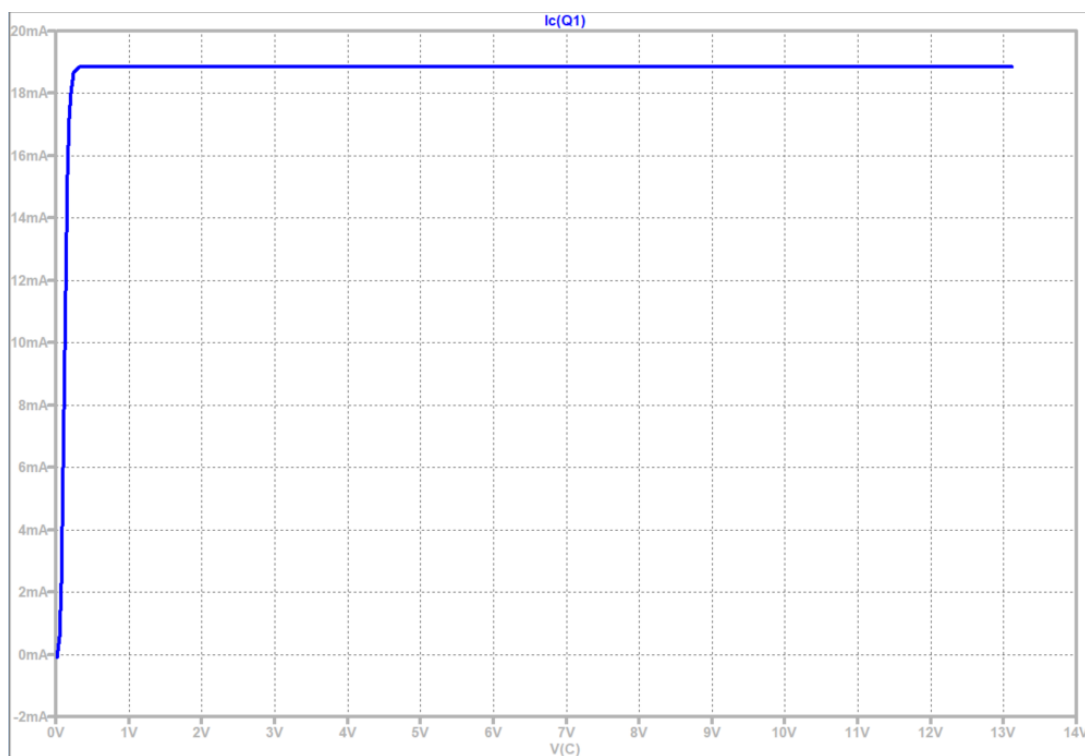
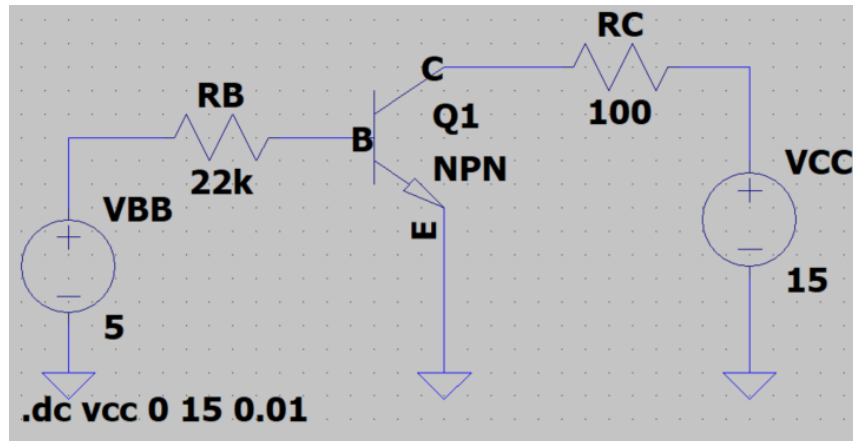
No hay diferencias significativas entre 100  $\Omega$  y 0,01  $\Omega$ , esto es porque el valor de la corriente de entrada del transistor es (Ley de Kirchoff):

$$I_b = (V_{bb} - V_{be}) / R_b$$

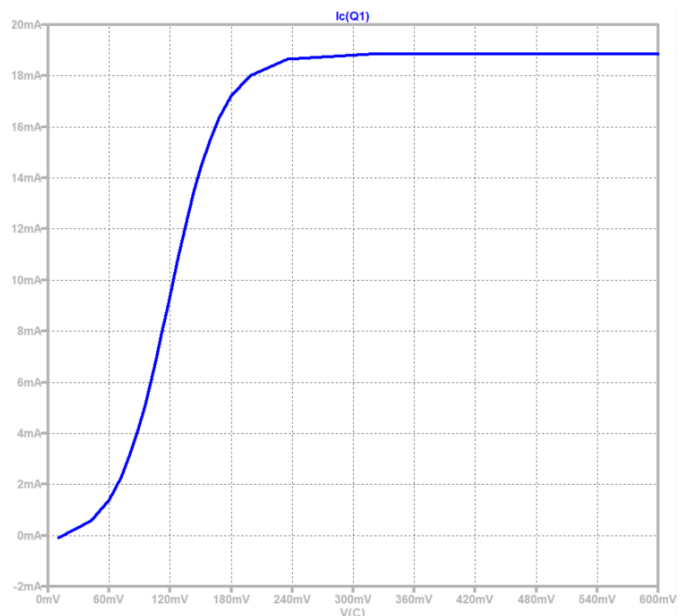
Donde, en activa,  $V_{be}$  es la tensión umbral entre la base y el emisor (constante). Como se puede ver, no depende de  $R_c$ , por lo que no hay diferencias significativas en  $I_b$  al cambiar  $R_c$ .

La variación que hay se debe a que, para resistencias muy altas, la caída de potencial entre el colector y el emisor es casi nula, debido a que la caída en la resistencia es muy alta, y el transistor está en saturación.

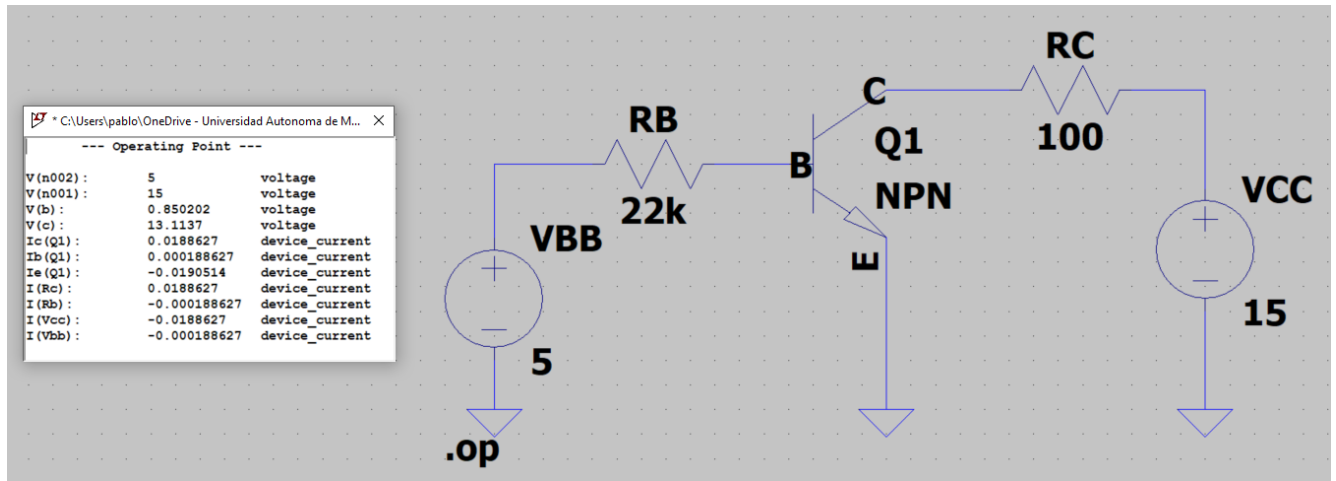
d. Fije la tensión  $V_{BB}$  en 5 V y permita que la tensión de la fuente  $V_{CC}$  varíe entre 0 y 15 V. Represente la variación de la corriente de colector del transistor  $I_C$  frente a la tensión entre su colector y su emisor  $V_{CE}$ . Esta curva se conoce como curva I-V característica de salida del transistor. A partir de la curva estime la tensión  $V_{CE}$  a la que el transistor conmuta entre el estado de saturación y el de activa.



Se puede apreciar ampliando la gráfica, que aproximadamente a partir de  $V(C)=0,24V$  la corriente del colector toma valor constante. ese es el paso de saturación a activa. Y por tanto, el valor de la tensión entre el colector y el emisor en saturación, tiene ese valor: 0,24V aproximadamente.



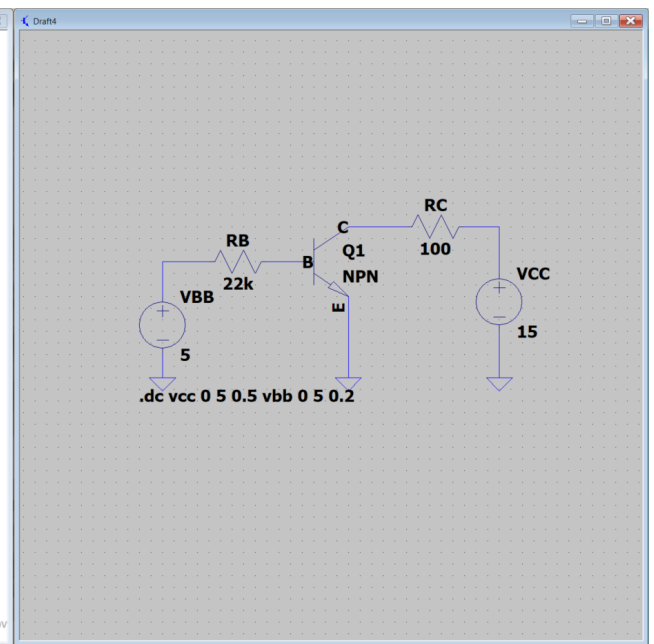
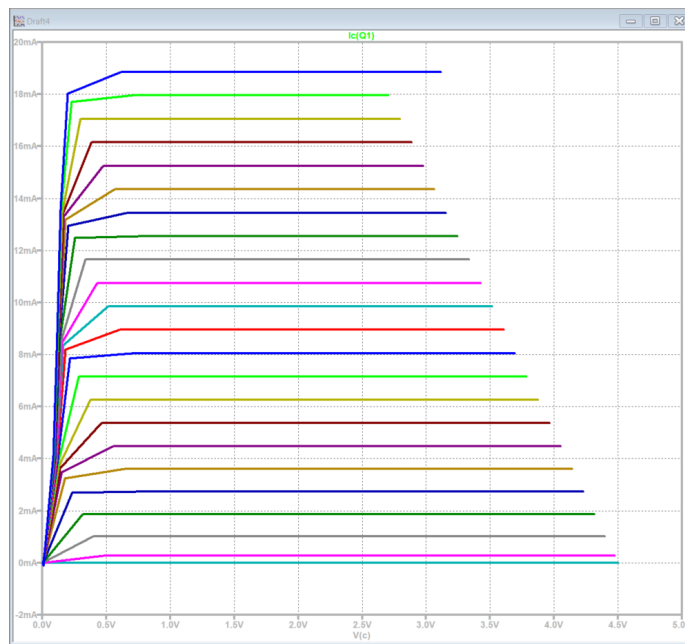
e. Fije las tensiones  $V_{BB}$  en 5 V y  $V_{CC}$  en 15 V de modo que el transistor se encuentra en la región de operación activa. Calcule el parámetro  $\beta$  del transistor ideal como el cociente  $I(C)/I(B)$  mediante la simulación del punto de operación DC.



Como se ve en la imagen,  $\beta = I(C)/I(B) = 100$ .

Ampliación de la práctica:

Ahora representamos la familia de funciones características de la salida:



Y la familia de funciones características de entrada:

