

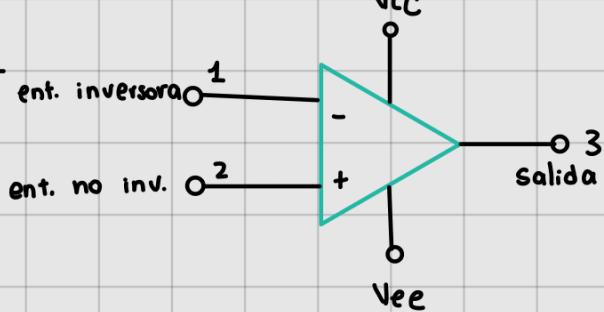
# AMPLIFICADORES

→ Modelo de un amplificador de voltaje:



amplificador en azul.

Amp. Op.

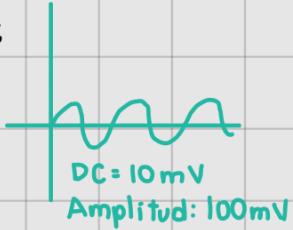


la polarización es la encargada de limitar la salida.

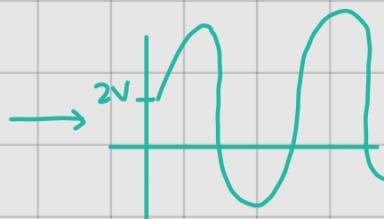
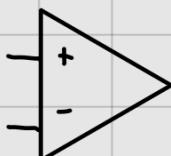
→ Características ideales:

- Asumimos que no entra corriente (resistencia de entrada  $\infty$  entre las entradas).
- Realmente trabaja con una salida proporcional a la diferencia de potencial entre las entradas ( $V_{\text{no inv}} - V_{\text{inv}}$ ).
- Ganancia de salida  $\infty$ .  $R_{\text{out}} = 0$ .  
en lazo abierto.
- Cuando el ruido entra por una sola entrada, se amplifica. Cuando entra por ambas, la dif. de potencial cancela el ruido. (Rechazo en modo común).
- Ancho de banda infinito (aplica la ganancia tanto a un DC como a una señal con alguna frecuencia  $\neq 0$ ).

Ejemplo:



Ganancia 200



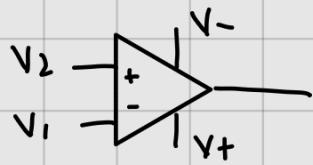
- Virtual short-cut between the two inputs.

$$V_o = A(V_2 - V_1) \rightarrow A = \frac{V_o}{V_2 - V_1}$$

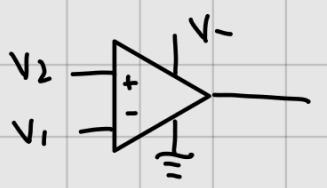
para que  $A \approx \infty$ ,  $V_2 - V_1 = 0$ .

## CONFIGURACIONES BÁSICAS:

→ lazo abierto : el que vimos.



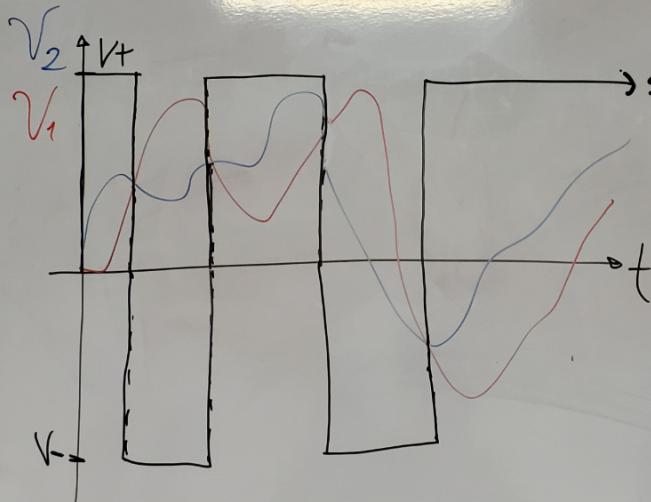
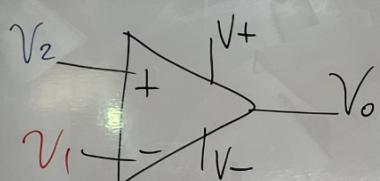
$$V_o \approx \begin{cases} V+ & \text{si } V_2 > V_1 \\ V- & \text{si } V_2 < V_1 \end{cases}$$



$$V_o \approx \begin{cases} V+ & \text{si } V_2 > V_1 \\ \emptyset & \text{si } V_2 < V_1 \end{cases}$$

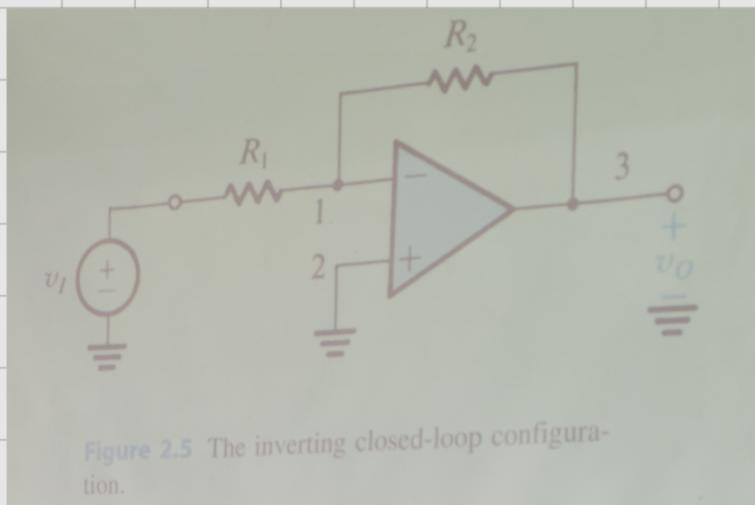
Comparadores.

### CONFIGURACIÓN EN LAZO ABIERTO.



## LAZO CERRADO

→ La retroalimentación se hace a la entrada negativa porque da estabilidad.



Configuración inversora.

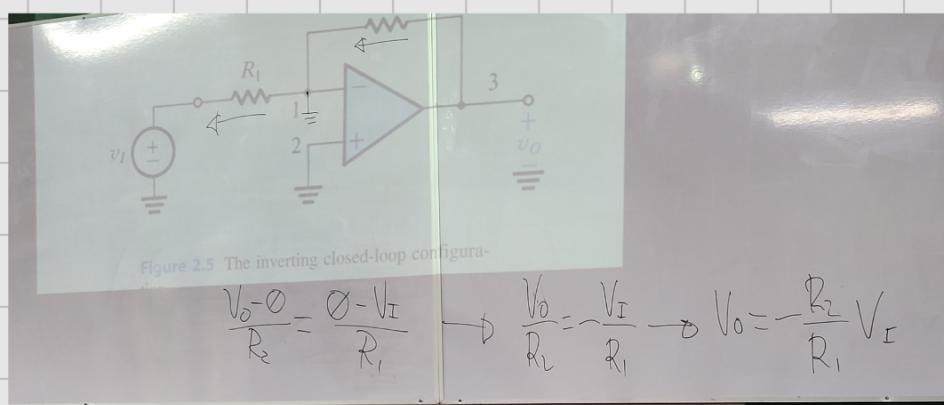
la salida será neg.

$$V_o = -\frac{R_2}{R_1} V_i$$

$$V_o = -\frac{Z_2}{Z_1} V_i$$

Mejor con impedancias porque podremos tener un capacitor.

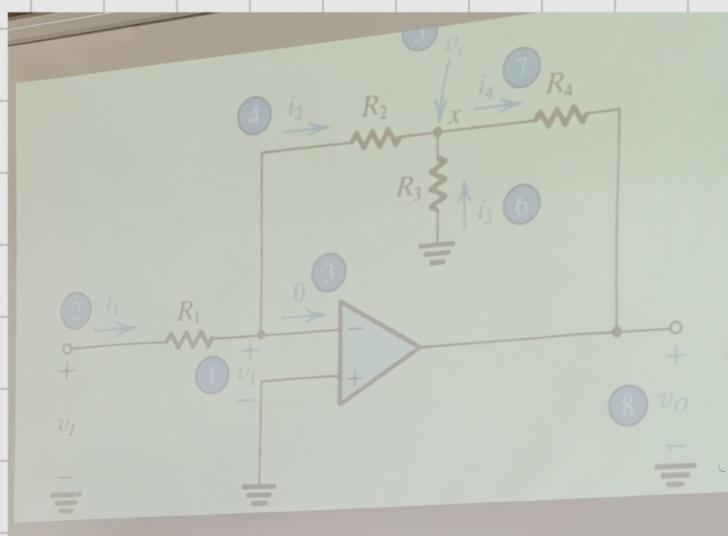
Recordar la deducción de la fórmula:



Resistencia de entrada:

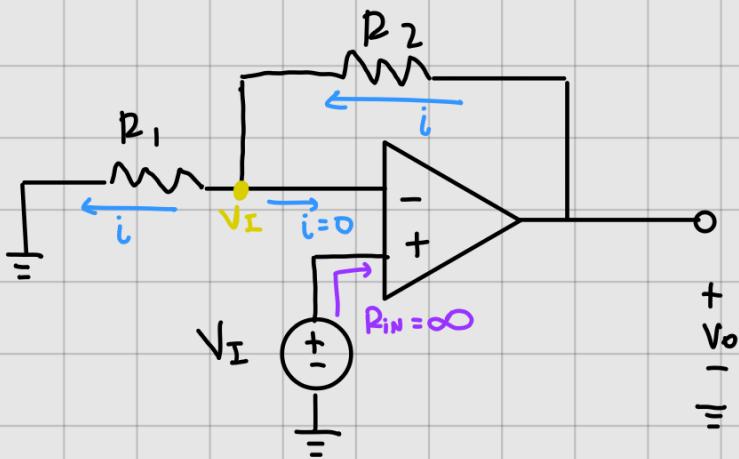
$$R_{in} = R_1 \rightarrow Z_1$$

Hay un trade-off, porque quiero una resistencia de entrada grande por ser una conf. de voltaje, pero la ganancia pide una pequeña....



Revisar este ejercicio que permite tener ganancia alta y Z<sub>o</sub> alta al mismo tiempo.

**NO INVERSORA.**



no inversora.

$$\frac{V_O - V_I}{R_2} = \frac{V_I}{R_1}$$

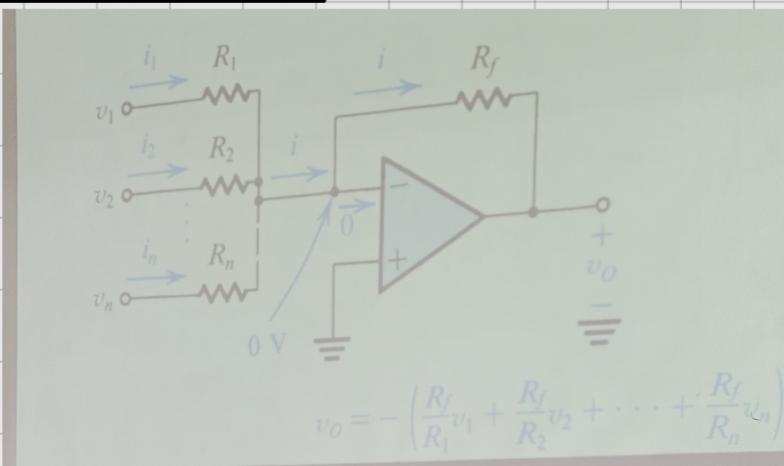
$$\frac{V_O}{R_2} = \frac{V_I}{R_1} + \frac{V_I}{R_2}$$

$$\frac{V_O}{R_2} = V_I \left( \frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2} \right)$$

$$V_O = \left( \frac{R_2}{R_1} + 1 \right) V_I$$

No hay trade-off porque  
R<sub>IN</sub> es independiente a R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>.

Sumador Inversor:



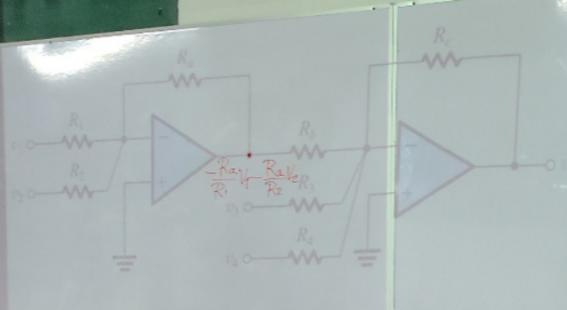
Se aplica el principio de superposición.

$$v_O = - \left( \frac{R_f}{R_1} v_1 + \frac{R_f}{R_2} v_2 + \cdots + \frac{R_f}{R_n} v_n \right)$$

Si por ejemplo solo quiero la salida debida a  $V_1$ :

$$V_{o1} = \frac{-R_f}{R_1} V_1.$$

los sigo sacando de a uno y al final los puedo sumar todos.



$$V_o = -\frac{R_c}{R_4} V_4 - \frac{R_c}{R_3} V_3 - \frac{R_c}{R_2} \frac{R_a}{R_1} V_2 + \frac{R_c}{R_B} \frac{R_a}{R_1} V_1.$$