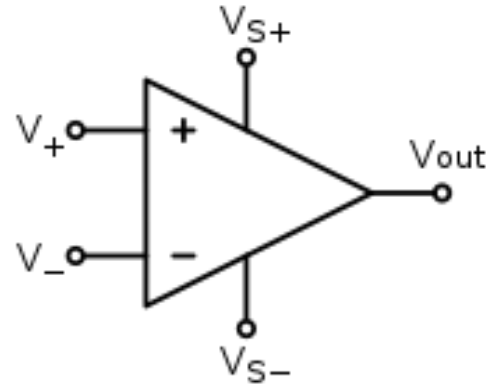
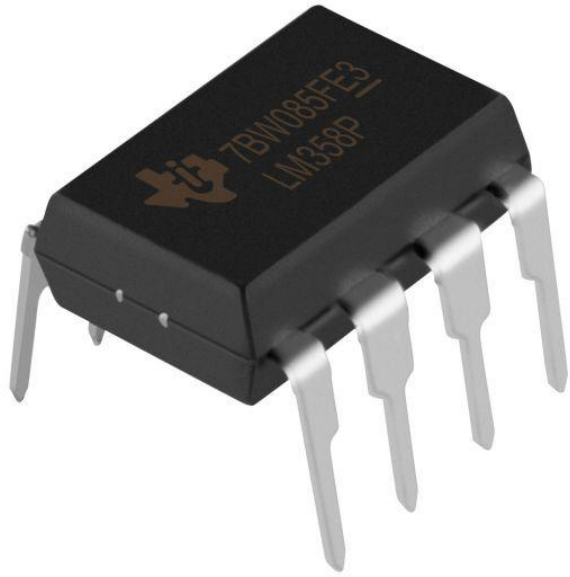


# ENSAMBLE DE DISPOSITIVOS BIOMÉDICOS

- Profesor:
- Fabian Andres Castaño Usuga

# AMPLIFICADORES OPERACIONALES

A thin vertical line is positioned to the right of the title text, extending from the top of the word 'AMPLIFICADORES' down to the bottom of the word 'OPERACIONALES'.



# Amplificadores operacionales

- El Amplificador Operacional también llamado OpAmp, o Op-Amp es un circuito integrado. Su principal función es amplificar el voltaje con una entrada de tipo diferencial para tener una salida amplificada y con referencia a tierra. También dichos circuitos existen desde 1964 en donde los primeros modelos son el 702, 709 y 741 desarrollados por Fairchild, y 101 y 301 por National Semiconductor



## Dual Low Power Operational Amplifiers

Utilizing the circuit designs perfected for recently introduced Quad Operational Amplifiers, these dual operational amplifiers feature 1) low power drain, 2) a common mode input voltage range extending to ground (V<sub>EE</sub>), 3) single supply or split supply operation and 4) pinouts compatible with the popular MC1558 dual operational amplifier. The LM158 series is equivalent to one-half of an LM158.

These amplifiers have several distinct advantages over standard operational amplifier types in single supply applications. They can operate at supply voltages as low as 3.0 V or as high as 32 V, with quiescent currents about one-fifth of those associated with the MC1741 (on a per amplifier basis). The common mode input range includes the negative supply, thereby eliminating the necessity for external biasing components in many applications. The output voltage range also includes the negative power supply voltage.

- Short Circuit Protected Outputs
- True Differential Input Stage
- Single Supply Operation: 3.0 V to 32 V
- Low Input Bias Currents
- Internally Compensated
- Common Mode Range Extends to Negative Supply
- Single and Split Supply Operation
- Similar Performance to the Popular MC1558
- ESD Clamps on the Inputs Increase Ruggedness of the Device without Affecting Operation

### MAXIMUM RATINGS (T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted)

Rating	Symbol	LM258	LM258	LM2904	LM2904	Unit
Power Supply Voltages						
Single Supply	V <sub>CC</sub>	32	26			Vdc
Split Supply	V <sub>CC</sub> , V <sub>EE</sub>	+16	+13			
Input Differential Voltage Range (Note 1)	V <sub>IDR</sub>	+32	+26			Vdc
Input Common Mode Voltage Range (Note 2)	V <sub>ICR</sub>	-0.3 to 32	-0.3 to 26			Vdc
Output Short Circuit Duration	t <sub>SC</sub>	Continuous				
Junction Temperature	T <sub>J</sub>	150				°C
Storage Temperature Range	T <sub>STG</sub>	-55 to +125				°C
Operating/Ambient Temperature Range	T <sub>A</sub>					
LM258		-55 to +85				
LM258		0 to +75				
LM2904		-40 to +105				
LM2904V		-40 to +125				

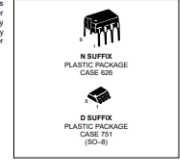
NOTES: 1. Split Power Supplies.  
2. For Supply Voltages less than 12 V for the LM258 and 16 V for the LM2904, the absolute maximum input voltage is equal to the supply voltage.

Order this document by LM380

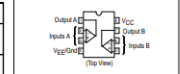
## LM358, LM258, LM2904, LM2904V

### DUAL DIFFERENTIAL INPUT OPERATIONAL AMPLIFIERS

#### SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA



### PIN CONNECTIONS



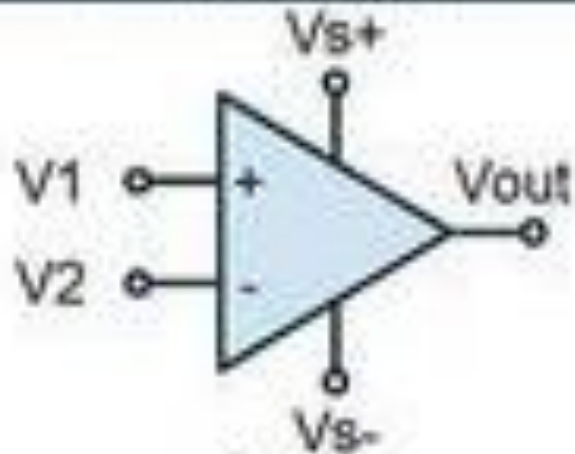
### ORDERING INFORMATION

Device	Operating Temperature Range	Package
LM2904D	T <sub>A</sub> = -40° to +105°C	SO-8
LM2904N	T <sub>A</sub> = -40° to +125°C	Plastic DIP
LM2904V	T <sub>A</sub> = -40° to +125°C	SO-8
LM2904VN	T <sub>A</sub> = -40° to +125°C	Plastic DIP
LM258D	T <sub>A</sub> = -25° to +85°C	SO-8
LM258N	T <sub>A</sub> = -25° to +85°C	Plastic DIP
LM358D	T <sub>A</sub> = 0° to +70°C	SO-8
LM358N	T <sub>A</sub> = 0° to +70°C	Plastic DIP

# CONFIGURACIONES

A thin, vertical black line is positioned to the right of the word 'CONFIGURACIONES', extending from the top of the word down to the bottom of the word.

## Voltage Comparator



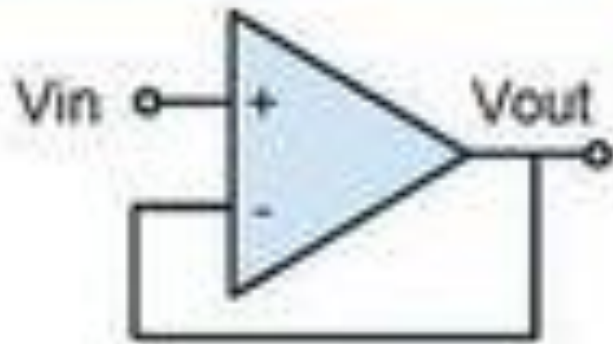
$$V_{out} = \begin{cases} V_{s+} & V_1 > V_2 \\ V_{s-} & V_1 < V_2 \end{cases}$$

# Comparador de voltaje

- Como su nombre lo indica, su principal función es comparar dos voltajes en las entradas del amplificador,

**Función de transferencia:**

## Voltage Follower



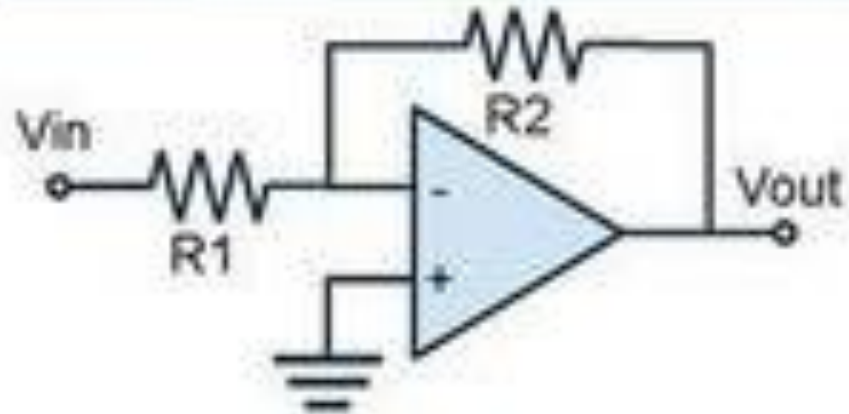
$$V_{out} = V_{in}$$

# Seguidor de voltaje

- Esta configuración coloca en la salida del amplificador el mismo voltaje que se aplica en la entrada negativa, su principal función es el desacople de impedancias,

**Función de transferencia:**

## Inverting Amplifier



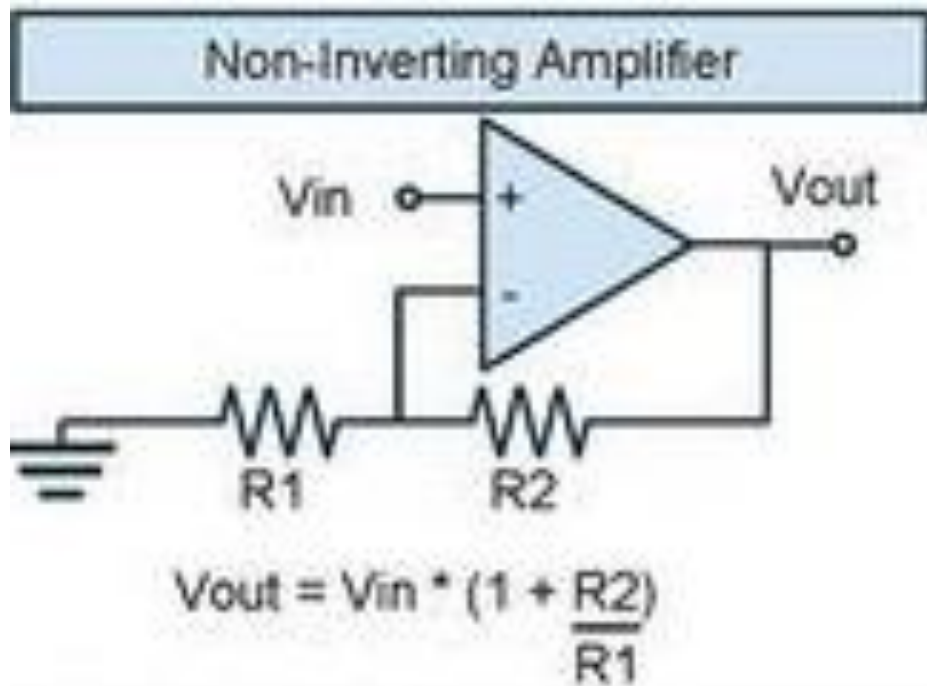
$$V_{out} = -V_{in} \cdot \frac{R2}{R1}$$

# Amplificador inversor

- Esta configuración amplifica de manera inversa el voltaje que se aplique en la entrada negativa,

**Función de transferencia:**

# Amplificador no inversor

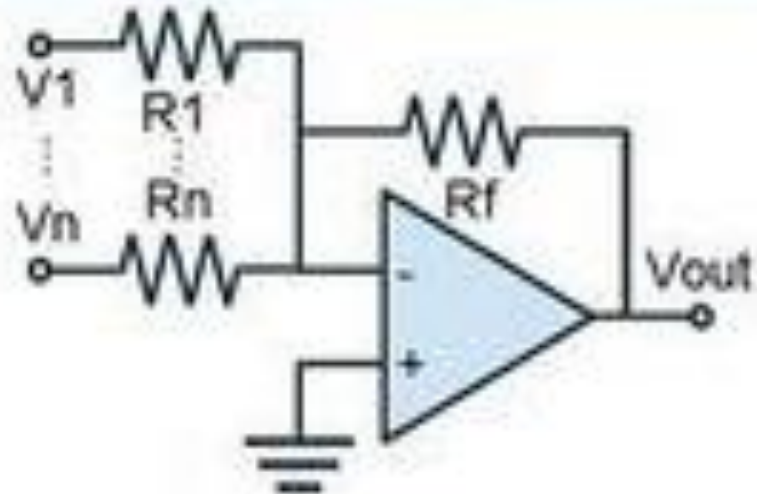


- Esta configuración amplifica de manera positiva el voltaje que se aplique en la entrada positiva,

**Función de transferencia:**



### Inverting Summing Amplifier



$$V_{out} = -R_f \cdot \left( \frac{V_1}{R_1} + \dots + \frac{V_n}{R_n} \right)$$

## Amplificador sumador inversor

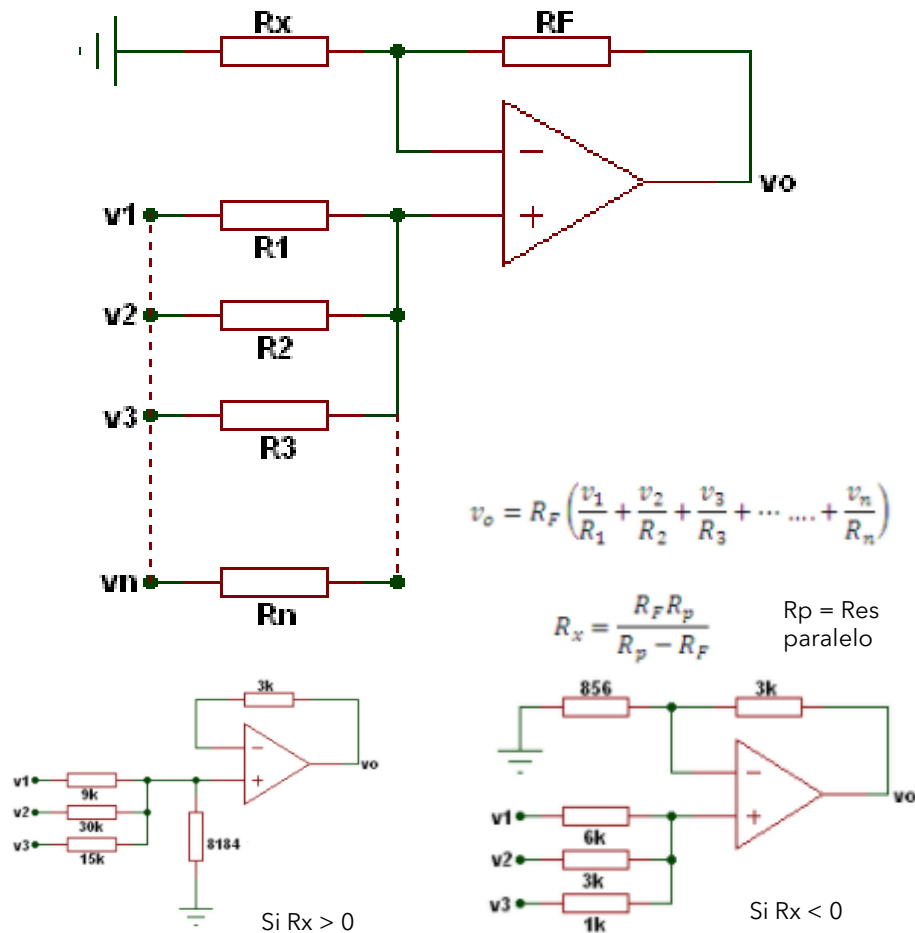
- Esta configuración amplifica de manera inversa los voltajes aplicados en la entrada negativa y los suma,

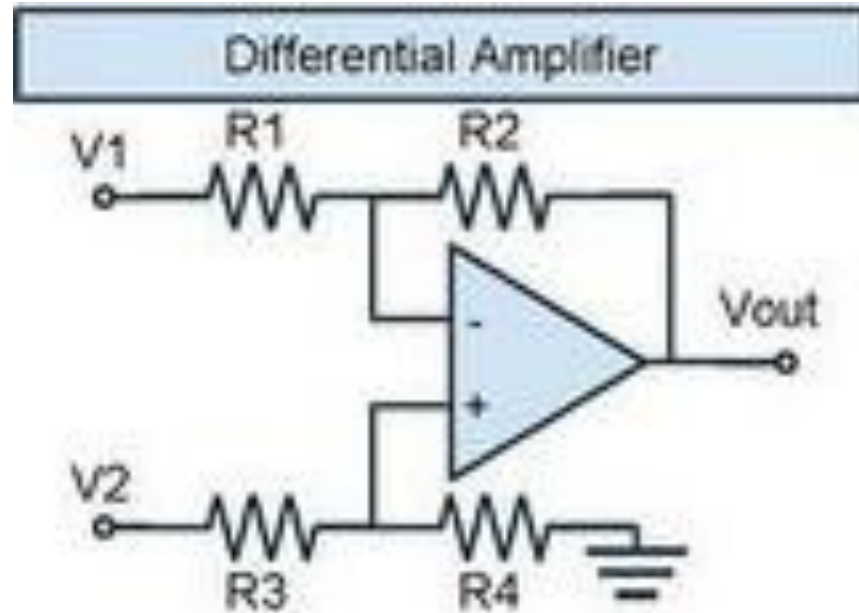
**Función de transferencia:**

# Amplificador sumador no inversor

- Esta configuración amplifica de manera positiva los voltajes aplicados en la entrada positiva y los suma,

**Función de transferencia:**





$$V_{out} = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4}\right) V_2 - \left(\frac{R_2}{R_1}\right) V_1$$

If  $R_1 = R_3$  and  $R_2 = R_4$  Then

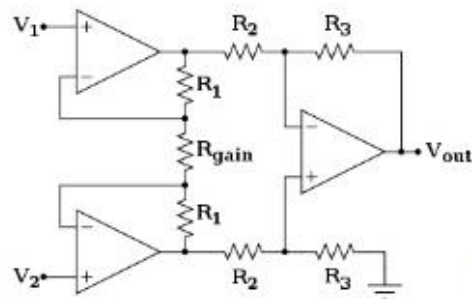
$$V_{out} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right) (V_2 - V_1)$$

# Amplificador diferencial

- Esta configuración amplifica la diferencia entre el voltaje aplicado en V1 y V2, además amplifica esta diferencia,

**Función de transferencia:**

# Amplificador de instrumentación



(R2=R3)

Escriba aquí la ecuación.

$$V_{out} = (V_2 - V_1) \left( 1 + \frac{2R_1}{R_g} \right)$$

$R_2 \neq R_3$

$$V_{out} = (V_2 - V_1) \left( 1 + \frac{2R_1}{R_g} \right) \frac{R_3}{R_2}$$

- Configuración creada a partir de amplificadores operaciones que permite mejorar la amplificación del modo diferencial, además permite tener impedancias de entrada mucho mas altas y un alto rechazo de ruido electrónico,

**Función de transferencia:**