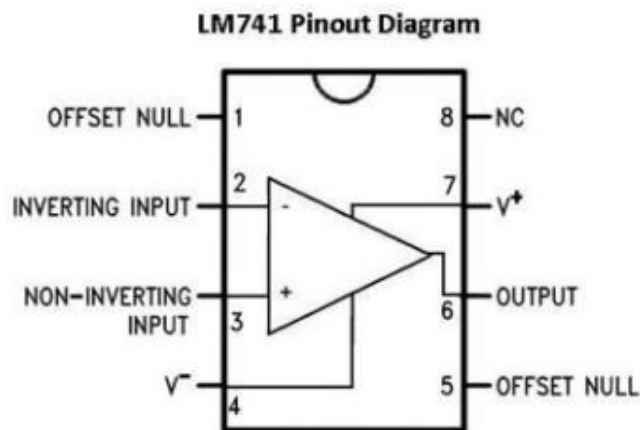


Universidad de Los Andes  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Sistemas  
Departamento de Sistemas de Control  
Laboratorio de Instrumentación 1  
**Prof. Keiver Sosa**

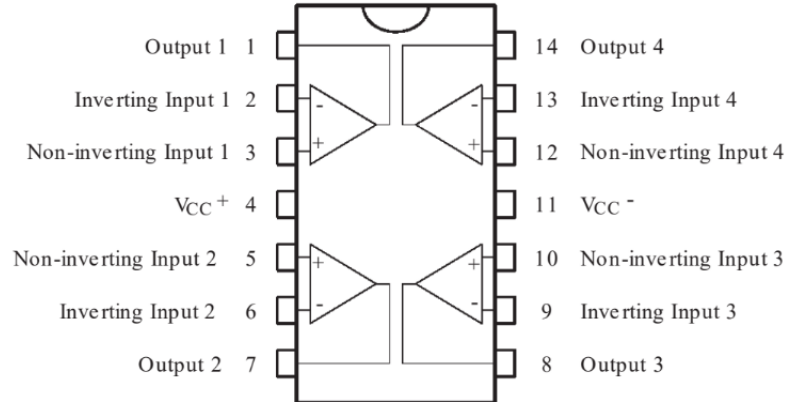
**Preparadoras:** Merlyn Angulo, Keinarth Aponte

## Práctica 3

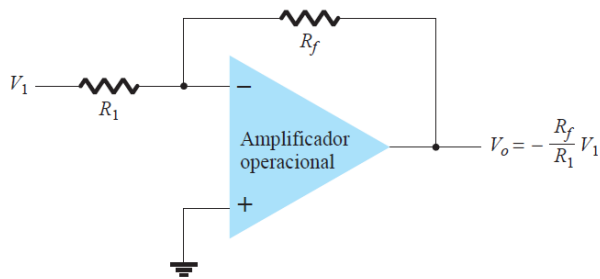
En esta práctica, los estudiantes trabajarán para montar los amplificadores operacionales utilizando los chips LM741 o LM324 para montar diferentes tipos de amplificadores operacionales, incluyendo un derivador, integrador, sumador, inversor y no inversor. El estudiante deberá utilizar simulink como herramienta de trabajo para simular cada amplificador, usando como entrada una señal cuadrada, una sinusoidal y la triangular.



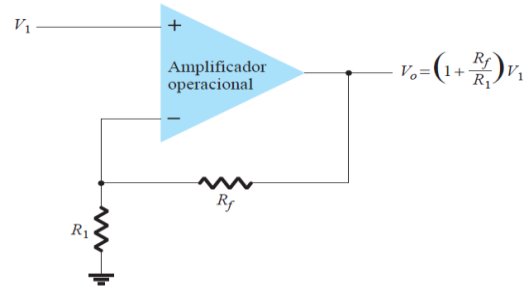
# LM324



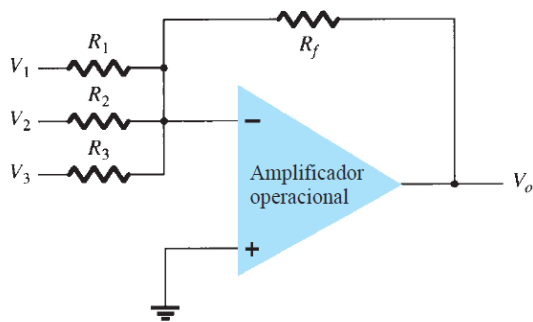
## Amplificador Inversor



## Amplificador No Inversor

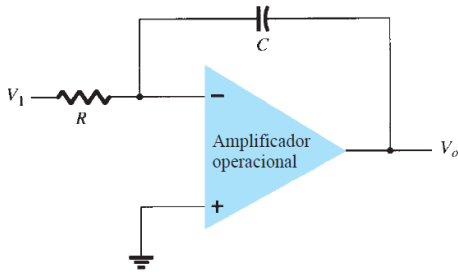


## Amplificador Sumador



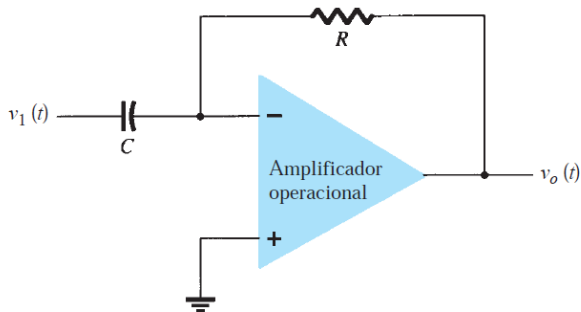
$$V_o = -\left(\frac{R_f}{R_1} V_1 + \frac{R_f}{R_2} V_2 + \frac{R_f}{R_3} V_3\right)$$

### Amplificador Integrador



$$v_o(t) = -\frac{1}{RC} \int v_1(t) dt$$

### Amplificador Derivador



$$v_o(t) = -RC \frac{dv_1(t)}{dt}$$

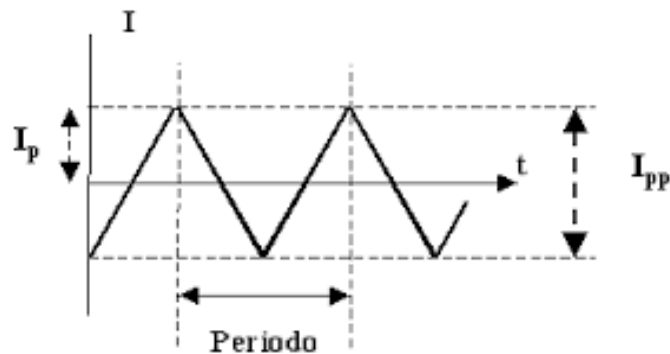
### Señales de entrada:

Las señales de entrada representan los datos que ingresan a tu modelo. Pueden ser escalones, rampas, senoidales u otras formas de onda.

#### 1. Una **señal triangular**;

- Definición: Una señal triangular es un tipo de forma de onda que se caracteriza por un aumento lineal y luego una disminución lineal repetida de manera simétrica.
- Periodo: El periodo de una señal triangular es la duración de un ciclo completo, es decir, desde el inicio de una rampa ascendente hasta el inicio de la siguiente rampa ascendente.

- Amplitud: Es la diferencia máxima entre el valor máximo y mínimo de la señal, medida verticalmente desde el punto medio (valor cero) de la señal.

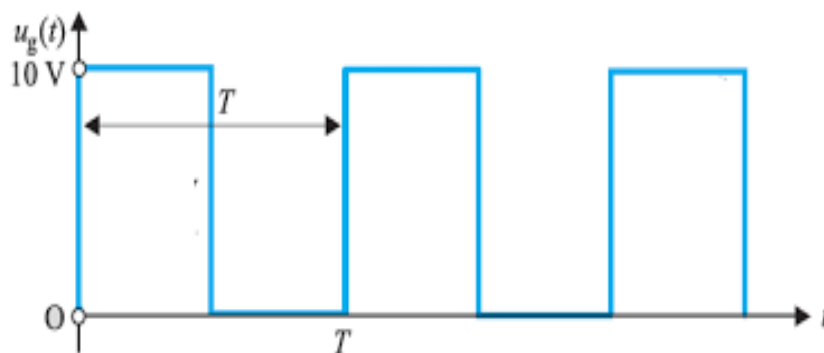


## 2. Una **señal cuadrada**:

- Definición: Una señal cuadrada es una forma de onda que alterna entre dos valores constantes: un valor alto (también llamado nivel alto) y un valor bajo (nivel bajo), con transiciones instantáneas entre ellos.

- Periodo: El periodo de una señal cuadrada es el tiempo que tarda en completarse un ciclo completo, es decir, desde un borde ascendente hasta el siguiente borde ascendente.

- Amplitud: En el contexto de señales digitales, la amplitud de una señal cuadrada es la diferencia entre el nivel alto y el nivel bajo.

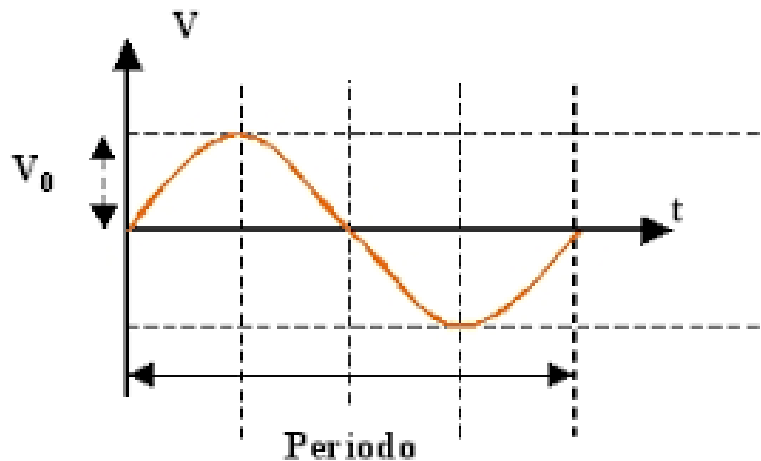


### 3. Una **señal senoidal**:

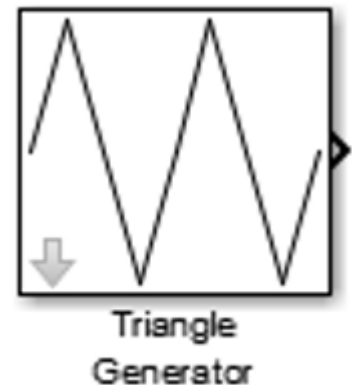
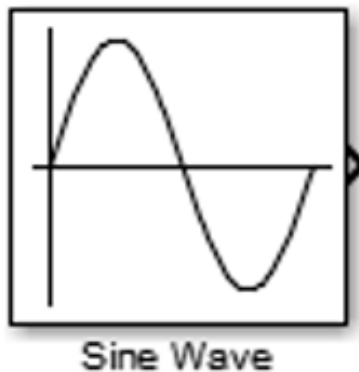
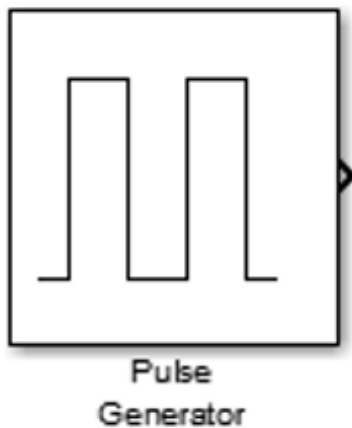
- Definición: Una señal senoidal es una forma de onda que se produce naturalmente en muchos fenómenos físicos, como el sonido y la corriente alterna. Se describe matemáticamente como una función sinusoidal.

- Periodo: El periodo de una señal senoidal es la duración de un ciclo completo, es decir, la distancia entre dos puntos sucesivos en la onda donde la forma de onda se repite.

- Amplitud: Es el valor máximo alcanzado por la señal, medida desde el punto medio (valor cero) hasta el pico máximo positivo o negativo de la onda.



Sabiendo cuáles serán las entradas aplicadas a sus sistemas, a continuación se muestra como lucen esas entradas en simulink.



Fecha límite de Entrega: 8-9 de Abril