

# Preinforme 3 - Amplificadores Operacionales

Alejandro Hernández A.\* and Jesús D. Prada G.\*\*

*Departamento de Física  
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.*

(Dated: 16 de septiembre de 2015)

En esta práctica de laboratorio se pretende aprender el funcionamiento experimental de amplificadores operacionales y mediante el uso de los mismos se pretende armar filtros activos y pasivos.

**Conceptos clave:** Amplificadores operacionales, filtros activos, filtros pasivos, ganancia.

## I. FILTROS ACTIVOS Y PASIVOS

Como se ha mencionado en preinformes anteriores, un filtro es un sistema que permite el paso de señales eléctricas en un rango de frecuencias determinadas e impide el paso del resto.

Un **filtro activo** se caracteriza por el uso de componentes activos. Dichos componentes se caracterizan por controlar el flujo de corriente en los circuitos o por realizar ganancias. Dichos elementos se enuncian a continuación<sup>4</sup>.

- **Amplificador operacional:** Como se puede apreciar en la figura 1, los amplificadores operacionales son dispositivos electrónicos con dos entradas y una salida, en la última de las cuales el potencial medido es la diferencia de potencial entre las dos entradas multiplicada por una constante  $G$  que representa la ganancia de l sistema.

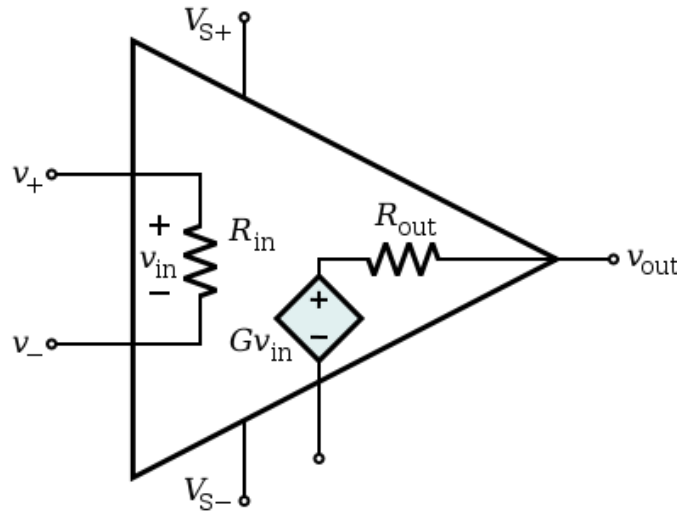


Figura 1: Amplificador operacional.

- **Diodos:** Típicamente utilizados para la rectificación y regulación de señales.
- **Baterías:** Usadas para la generación de energía eléctrica.
- **Compuertas lógicas:** Empleadas para controlar el paso de la corriente eléctrica en un circuito de acuerdo con la función booleana asociada.
- **Transistor:** Usados para la amplificación o conmutación de señales.

Por su parte, los **filtros pasivos** se caracterizan por usar componentes pasivos, en los cuales la potencia eléctrica absorbida es transformada en calor y que no son capaces de controlar el flujo de la corriente eléctrica. Estos componentes son los tres componentes típicos de cualquier circuito eléctrico, a saber<sup>5</sup>:

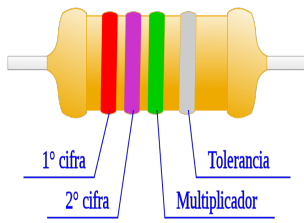


Figura 2: Resistencia



Figura 3: Condensador

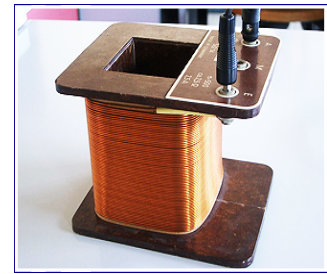


Figura 4: Inductancia

- **Resistencias:** Permiten controlar la corriente que pasa a través de un circuito.
- **Condensadores:** Sirven para almacenar energía en forma de carga eléctrica.
- **Inductancias:** Se oponen al cambio del flujo de campo magnético a través de las mismas.

Las ventajas y desventajas de usar un filtro u otro se muestran a continuación<sup>6</sup>.

#### Ventajas de los filtros activos

- Pueden ser usados sin inductancias, que son dispositivos electrónicos difíciles de conseguir, además de ser muy voluminosos para frecuencias bajas.
- Facilitan el montaje de filtros complejos mediante el ensamble de múltiples filtros simples.
- Proporcionan un gran ganancia, es decir, son buenos amplificadores de la señal de entrada, lo cual es especialmente útil.
- Se adaptan muy bien a las impedancias.

#### Desventajas de los filtros activos

- Requieren de una fuente de alimentación externa para poder funcionar.
- Presentan una respuesta en frecuencia altamente limitada por la capacidad de los amplificadores operacionales usados.
- Es imposible implementar filtros activos en sistemas de media o alta potencia.

#### Ventajas de los filtros pasivos

- Son económicos dado que sus componentes (salvo las inductancias) son de uso muy frecuente para el montaje de circuitos eléctricos básicos.
- Son fáciles de implementar.
- Su funcionamiento muestra una respuesta aproximada a la función ideal.
- Pueden ser usados en circuitos de altas frecuencias o altas potencias.

#### Desventajas de los filtros pasivos

- La respuesta en frecuencia está limitada al valor de los componentes pasivos usados.
- Las inductancias no son fáciles de conseguir y su valor económico se incrementa para altas frecuencias.

Con respecto a las aplicaciones de dichos filtros, cabe mencionar que los filtros activos son frecuentemente usados en instrumentación y telecomunicaciones. En cuanto a la instrumentación, los dispositivos de bioelectrónica o electromedicina típicamente incluyen este tipo de filtros puesto que necesitan trabajar con señales de bajas frecuencias.

Los filtros tanto activos como pasivos también se usan para aumentar o atenuar frecuencias en circuitos de audio, generadores electrónicos de música, instrumentos sísmicos y circuitos de comunicaciones. Además, en ámbitos experimentales o de laboratorio, son utilizados para estudiar señales de ondas cerebrales y vibraciones mecánicas.

## II. TIPOS DE FILTROS ATIVOS

---

\* Electronic address: [a.hernandez105@uniandes.edu.co](mailto:a.hernandez105@uniandes.edu.co)

\*\* Electronic address: [jd.prada1460@uniandes.edu.co](mailto:jd.prada1460@uniandes.edu.co)

<sup>1</sup> La imagen de la resistencia se obtuvo en <http://www.areatecnologia.com/electricidad/resistencia-electrica.html>.

<sup>2</sup> La imagen del condensador se obtuvo en <http://logicadigitaltemario2.blogspot.com.co/2015/04/condensador.html>.

<sup>3</sup> La imagen de la inductancia se obtuvo en <http://www.electricaindustrialmaldonado.com/fabricacion-de-bobinas>.

<sup>4</sup> Información consultada en <http://es.slideshare.net/electronicosdigitales/componentes-activos>

<sup>5</sup> Información consultada en [http://www.ecured.cu/index.php/Componentes\\_electr%C3%B3nicos\\_pasivos](http://www.ecured.cu/index.php/Componentes_electr%C3%B3nicos_pasivos)

<sup>6</sup> La información presentada se consultó en <http://www.mty.itesm.mx/etie/deptos/ie/profesores/jgomez/eap/filtros.pdf>