



**Instituto Politécnico Nacional**  
**Escuela Superior de Cómputo**



Proyecto

# Amplificadores de audio con amplificadores operacionales

Electrónica Analógica

Grupo: 2CV13

Integrantes:

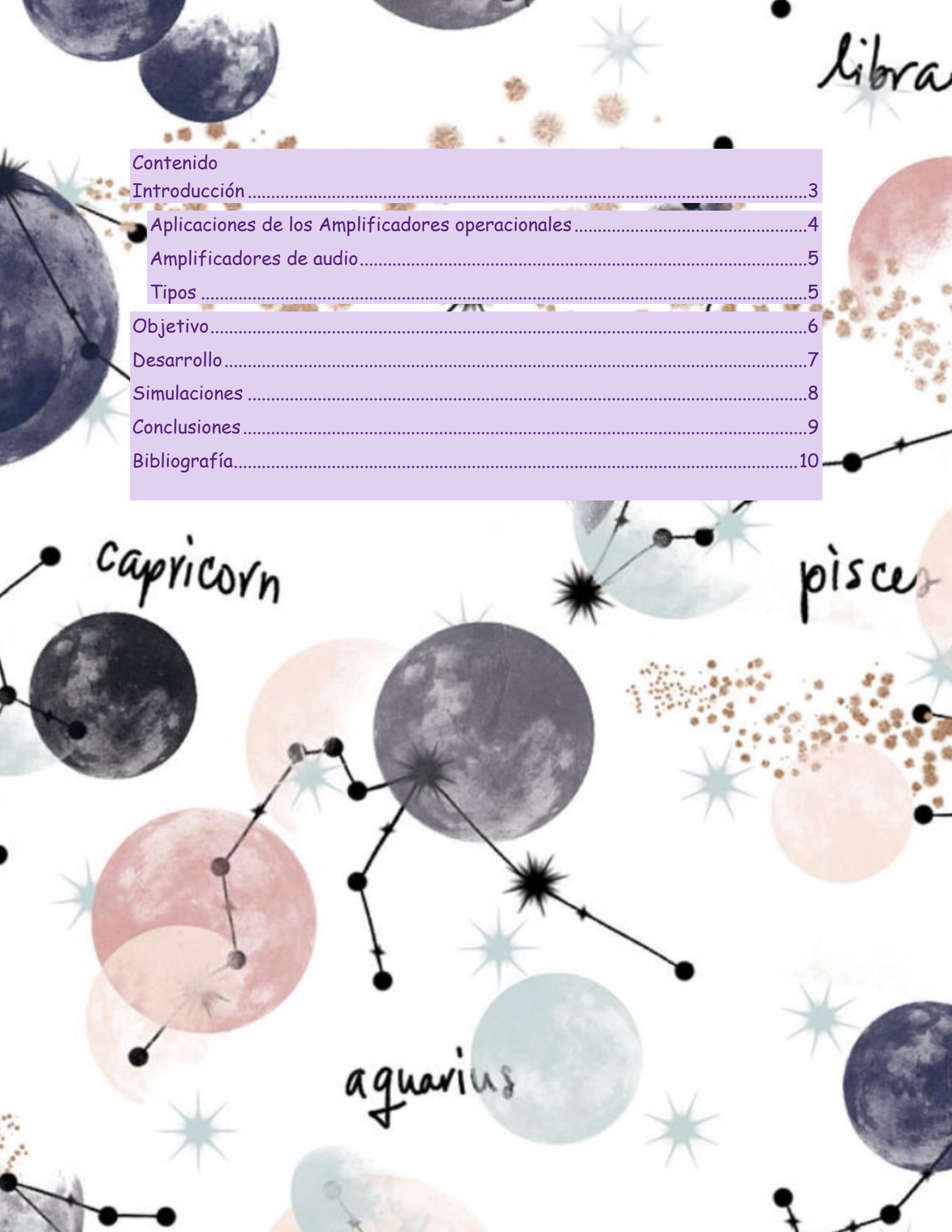
⇒ Bocanegra Heziquio Yestlanezi

⇒ Martínez Cruz José Antonio

Profesor

Ismael Cervantes de Anda

Fecha de entrega: 21 de junio de 2021



Contenido	
Introducción .....	3
Aplicaciones de los Amplificadores operacionales .....	4
Amplificadores de audio .....	5
Tipos .....	5
Objetivo .....	6
Desarrollo .....	7
Simulaciones .....	8
Conclusiones .....	9
Bibliografía .....	10



# INTRODUCCIÓN

La electrónica analógica se ha visto enriquecida con la incorporación de un nuevo componente básico: el amplificador operacional (A.O.).

Aunque realmente el A.O. es un circuito electrónico evolucionado, sus características de versatilidad, uniformidad de polarización, propiedades notables y disposición en circuito integrado, convierten al mismo en un nuevo elemento electrónico capaz de intervenir en la conformación de circuitos analógicos de mayor complejidad.

La utilización del A.O. en circuitería presupone un adecuado conocimiento de sus características de funcionamiento y prestaciones. Estos datos se evalúan en base a determinadas características proporcionadas por el fabricante.

El amplificador operacional (AO), es un amplificador que posee, dos entradas activas referidas a masa (entrada diferencial); la entrada inversora (-), y la no inversora (+). Tiene una salida y se alimenta con tensión simétrica (dos fuentes de tensión) [1].

Las características del AO ideal son:

- Ganancia de tensión en lazo abierto (AO) infinita.
- Impedancia de entrada ( $Z_e$ ) infinita.
- Impedancia de salida ( $Z_s$ ) cero.

El A.O. es un dispositivo amplificador cuyas características de funcionamiento se aproximan a las de un amplificador ideal: ganancia infinita, salida nula en ausencia de la señal de entrada, impedancia de entrada infinita, impedancia de salida cero, ancho de banda infinito y tiempo de subida nulo.

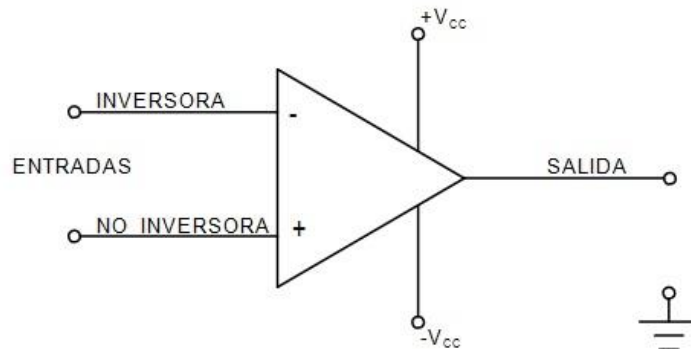
Las características de un A.O. real difieren de las propias de un A.O. ideal. No obstante, un A.O. típico está caracterizado por las siguientes propiedades sustancialmente aceptables: elevada ganancia en tensión, alta impedancia de entrada, ancho de banda amplio (partiendo desde c.c.), baja tensión de offset, mínima distorsión, nivel de ruido reducido, etc.

El amplificador operacional posee dos entradas: una INVERSORA (-) y otra NO INVERSORA (+) y una salida asimétrica referida a masa [2].

## Aplicaciones de los Amplificadores operacionales

Además de amplificar una señal o en general, llevar a un intervalo adecuado para procesamiento y análisis), los A.O. tienen muchos otros usos:

- Acondicionamiento de señales: aumentar su potencia, además de su intensidad, para que no sufra distorsión o atenuación por el proceso de medición, sobre todo si la impedancia de entrada del circuito sensor no es suficientemente alta; esto se logra garantizando que la señal a medir tenga un nivel mínimo de potencia entregada; el acondicionamiento también incluye: paso a escala logarítmica, cambiar offset, polaridad, modulación, mayor inmunidad a ruido y estabilidad, etc.;
- Acoplamiento de impedancias: aunque puede considerarse parte del acondicionamiento, es más general; aislamiento de circuitos;
- Filtros activos (pasa altas, pasa bajas, pasa banda, rechaza banda);
- Circuitos osciladores, generadores de pulsos y de formas de onda;
- Procesamiento analógico de señales: comparadores, sumadores, integradores, derivadores, elementos de retardo, cambios de fase, rectificadores, etc.;
- Procesamiento lógico de señales: en ciertas aplicaciones se obtiene el mismo efecto de las compuertas lógicas digitales, entregando ya sea un valor de voltaje cero (falso) o de saturación (verdadero o "uno lógico");
- Simulación analógica de sistemas dinámicos; ventajas de mayor velocidad y resolución que con circuitos digitales;
- Solución analógica de ecuaciones integro-diferenciales inclusive no-lineales, entre otras [3].



# Amplificadores de audio

es un dispositivo que contiene circuitos electrónicos que permiten aumentar o amplificar las señales de audio y entregar una potencia necesaria para los altavoces o parlantes.

Los amplificadores permiten que el usuario disfrute un sonido de calidad, además, de que pueden ser conectados y utilizados por medio de un smartphone, tablet, aplicaciones de música como iTunes o spotify, plataformas de internet, etc; todo esto, incluyendo la posibilidad de expandir el audio por diferentes sectores del hogar de forma independiente o agrupada [4].

## Tipos

El amplificador diferencial, por otra parte, tiene la capacidad de amplificar la diferencia que existe entre dos voltajes que entran, aunque todos los que sean comunes a ambas entradas los elimina. Se trata de un circuito analógico y sus entradas se llaman inversora y no inversora. Con respecto a su salida, por lo general es proporcional a la diferencia entre los voltajes de las entradas.

Con el amplificador de potencia se pueden tratar señales y realizar modificaciones de bases electromecánicas, además de negar las señales. Los de menor complejidad son lineales. También existen los bipolares, que pueden usarse para una aplicación lineal o una de conmutación, aunque su velocidad es menor y pueden sufrir lo que se conoce como segunda ruptura, lo que sucede cuando la corriente se distribuye de manera no uniforme en la unión del transistor de salida.

Otro de los tipos de amplificador mencionados más arriba es el de aislamiento, que se crea para aislar un par de circuitos de manera eléctrica. La particularidad es que a pesar de ello sí se permite que se pasen información mutuamente. Esto puede parecer contradictorio, pero resulta muy ventajoso si los circuitos reciben alimentaciones a tensiones diversas, si se encuentran a una gran distancia, si su referencia difiere o si se desea usarlos para algún proyecto de electrónica biomédica.

El amplificador de instrumentación es el que se crea partiendo de amplificadores operacionales para conseguir una impedancia alta de entrada y un factor de rechazo al modo común alto. Algunos modelos se fabrican encapsulados, mientras que otros se hacen partiendo de componentes discretos. En pocas palabras, su operación funcionamiento consiste en restar las entradas y luego multiplicar el resultado por un número dado. Se suele usar con aparatos cuyas señales tienen muy poca potencia.





## OBJETIVO

Mediante lo aprendido en las sesiones de laboratorio y teóricas en este curso de electrónica Analógica, nuestro objetivo es realizar un proyecto utilizando los conocimientos de amplificadores operacionales brindados por el profesor y aquellos conocimientos adquiridos por nuestra parte al momento de investigar para llevar a cabo la realización de las prácticas y tareas solicitadas.

# DESARROLLO

libra

capricorn

pisces

aquarius







# SIMULACIONES

libra

capricorn

pisces

aquarius



# CONCLUSIONES





## Bibliografía

- [1] A. Tecnologia, «Area Tecnologia,» [En línea]. Available: <http://www.areatecnologia.com/amplificadores-operacionales/amplificador-operacional-introduccion.htm>.
- [2] J. Marquez, «Universidad Autonoma de Mexico,» [En línea]. Available: <http://www.academicos.ccadet.unam.mx/jorge.marquez/cursos/Instrumentacion/AmplificadoresOperacionales.pdf>.
- [3] P. d. Barranquet, «Lecciones de electronica,» [En línea]. Available: [http://www.ifent.org/temas/amplificadores\\_operacionales.asp](http://www.ifent.org/temas/amplificadores_operacionales.asp).
- [4] «MONLEON,» 08 febrero 2021. [En línea]. Available: <https://monleon.com/2021/02/08/que-es-un-amplificador-de-sound/>. [Último acceso: 13 junio 2021].