**Universidad de Antioquia**

**Un dibujo de un perro

Descripción generada automáticamente con confianza media**

**Presentado por:**

**Jose Miguel Jaramillo Sánchez**

**Presentado a:**

**Augusto Enrique Salazar Jiménez**

**Actividad: Proyecto de investigación**

**Facultad de Ingeniería**

Una de las variables con las que más interactuamos a diario es el sonido, vivimos rodeados de él, y como gran parte de los seres vivientes, el ser humano es capaz tanto de producirlo como de percibirlo. El oído es un sensor natural de sonido.

A nivel físico, el sonido se define como la propagación de ondas a través de diferentes medios, ocasionando variaciones de densidad y presión. Estas ondas son producidas por la vibración de los objetos y su desplazamiento solo es posible en presencia de un medio elástico sólido, liquido o gaseoso (Sears, Zemansky, Young, & Freedman, 2009).

Para medir sonido hay que tener en cuenta que tiene diferentes propiedades: altura, timbre, duración e intensidad. Sin embargo, para este proyecto **la variable de estudio es la intensidad**, un concepto que se refiere a la cantidad de energía en el sonido y que tiene una correlación importante entre la potencia de este, y la amplitud de su onda. Su unidad son los decibelios (dB).

Medir una variable, es buscar una forma de transformar la energía de algún fenómeno físico en una señal eléctrica que luego puede ser tratada, cuantificada y medida bajo un modelo matemático que permita expresar una relación entre la variable y la señal eléctrica. El dispositivo que permite sensar el sonido acude al nombre de micrófono y su funcionamiento de forma general consiste en la de recibir las ondas del medio, haciendo vibrar un material, para luego transformar estas vibraciones en una señal eléctrica.

Esto último, conocido como transducción, puede suceder de diferentes formas, lo que da en consecuencia diversos tipos de micrófonos. Aquí algunos:

**Micrófono de bobina móvil:** consta de un diafragma rígido suspendido frente a un imán permanente potente, que cuenta con una hendidura en la que va una bobina móvil acoplada (Ruiz, 2015). Las ondas de sonido provocan la vibración del diafragma (hacia adelante y hacia atrás) y a su vez de la bobina, el cambio de flujo magnético a través de las espiras de la bobina induce una corriente eléctrica en el conductor (conocido como ley de Faraday) proporcional a el sonido. Es de los más populares y baratos de construir. A nivel profesional no tiene la mejor fidelidad.

**Micrófono de condensador:** consta de dos placas metálicas, una fija y otra móvil, separadas por un material aislante, similar a la estructura de un capacitor o condensador (Ruiz, 2015). La placa que tiene libertad de movimiento vibrará con las ondas sonoras, y se alejará o acercará a la placa fija, esto provoca un cambio en la capacitancia del sistema (la capacitancia es inversamente proporcional a la distancia entre las placas). El cambio de la capacidad de almacenar carga es la responsable de producir la señal eléctrica. En este tipo de micrófono se necesita de un potencial o fuente de voltaje para funcionar (fuente fantasma). Generalmente caros y frágiles. Gran fidelidad y calidad del sonido.

**Micrófono piezoeléctrico:** consta de un diafragma y un elemento piezoeléctrico, compuesto de un material capaz de producir voltaje cuando se somete a presión mecánica (Ruiz, 2015). Las ondas sonoras hacen vibrar el diafragma y, el movimiento de este hace que se mueva el material contenido en su interior (cuarzo, sal de Rochelle, carbón, etc.) La fricción entre las partículas del material genera sobre la superficie de este una tensión eléctrica.

Hasta el momento solo se habló de algunos de los transductores o micrófonos que existen, sin embargo, el proceso de sensar sonido no se queda acá. Las señales eléctricas producidas por un micrófono suelen ser débiles, y requiere de amplificación, entre otros tratamientos de señales que apunte a las necesidades de la medición.

**Sensores del mercado:**

**Modulo sensor de sonido FC-109:** sensor asequible que incorpora un micrófono electret, una variante del micrófono de condensador que debido a su construcción de fabrica no necesita alimentación externa. Es sensible a la intensidad sonora ambiental. Incorpora un amplificador de audio MAX9812. Conexión de 3 hilos (VCC, GND, salida analógica).

<https://www.bigtronica.com/centro/sensores/sonido/121-tarjeta-sensor-de-sonido-mini-5053212001216.html>

**Modulo sensor de sonido KY-037: s**ensor que permite ajustar el nivel de sensibilidad con ayuda de un potenciómetro incorporado. Conexión de 4 hilos. Posee una salida analógica y otra digital además de VCC y GND, característica útil para proyectos con Arduino. Incorpora un amplificador LM393.

<https://www.bigtronica.com/centro/sensores/sonido/120-tarjeta-sensor-de-sonido-5053212001209.html>

<https://www.cdmxelectronica.com/producto/modulo-ky-037-sensor-de-sonido/>

**Aplicaciones:** las mediciones de sonido, en especifico las de la intensidad de sonido permiten la mejora de recintos acústicos para una óptima propagación del sonido. También permite estudiar los niveles adecuados para el oído humano y advertir sobre niveles peligrosos a los que podamos estar expuestos (Elizondo, 2015). Instrumentos como sonómetros, que permiten medir dicha variable, son usados ampliamente por organizaciones de protección ambiental como CORNARE para llevar un control de niveles de ruido en locaciones urbanas y rurales y así prevenir la contaminación auditiva.

# **Bibliografía**

Elizondo, F. J. (Enero de 2015). *Acustica aplicada.* Obtenido de Medidores de sonido: http://elizondo.fime.uanl.mx/ACUSTICA/acustica-aplicada.html

Ruiz, V. G. (28 de Septiembre de 2015). *Transducción de Señales de Audio*. Obtenido de https://w3.ual.es/~vruiz/Docencia/Apuntes/Transduction/Audio/index.html

Sears, F., Zemansky, M., Young, H. D., & Freedman, R. A. (2009). *Física Universitaria (Volumen 1 y 2).* México.

**Links adicionales:**

<https://es.wikipedia.org/wiki/Micr%C3%B3fono>

<http://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruido/inmes/inmes.html>

[https://www.thomann.de/es/onlineexpert\_page\_microfonos\_de\_gran\_diafragma\_como\_ funciona\_un\_microfono\_de\_condensador.html](https://www.thomann.de/es/onlineexpert_page_microfonos_de_gran_diafragma_como_%20funciona_un_microfono_de_condensador.html)