



Centro Educativo Jean Piaget
“Aprendemos y construimos para trascender”
Preparatoria 2019 - 2020

Examen final de Taller de Metodología de la Investigación: Las frecuencias y el oído humano

Germán Santiago Rosas Giacomán
5020

Miss Adriana F. Chávez

Taller de Metodología de la Investigación: Examen final 1a vuelta

Fecha de entrega: 29 de mayo de 2020

RESUMEN

El audio es uno de los fenómenos físicos más interesantes, ya que es algo a lo que estamos acostumbrados y está presente en nuestra vida cotidiana, sin embargo no nos preguntamos su composición y funcionalidad. Sin embargo, es un concepto muy básico; solo son ondas. Estas ondas tienen una amplitud y una frecuencia. Los seres humanos no somos capaces de escuchar todas las frecuencias, y la exposición prolongada a frecuencias extremas pueden afectar nuestra audición a largo plazo. Este problema es muy notable en ciertas profesiones, como sería la producción de audio.

ÍNDICE

Introducción.....	4
Pregunta de investigación.....	4
Objetivos.....	4, 5
Justificación.....	5
Marco Teórico.....	6, 7, 8, 9
Discusión.....	9
Conclusión.....	9
Bibliografía.....	10

INTRODUCCIÓN

A lo largo de nuestras vidas, todos los seres humanos nos hemos visto expuestos a una gran variedad de sonidos, los cuales consisten en ondas sonoras y acústicas por oscilaciones de la presión del aire. Sin embargo, estos sonidos contienen distintas frecuencias.

Las frecuencias del sonido son la cantidad de veces que vibra el aire que transmite determinado sonido en un segundo. Estas se miden en Hertz. A lo largo de los años, se han investigado los distintos rangos de percepción que tiene el oído humano de ciertas frecuencias.

Eventualmente, la exposición excesiva a ciertas frecuencias, sumado con el pasar de los años, lleva a un detrimento del oído humano. Existen distintas medidas de prevención y factores de riesgo. Eso es lo que se pretende investigar.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué son las frecuencias de audio y cómo afectan al oído humano?

OBJETIVOS

Objetivo general:

Exponer la teoría sobre el audio y las frecuencias que se encuentran en el ambiente y relacionarlo con el daño auditivo.

Objetivos específicos:

- Proponer medidas de seguridad al enfrentarnos a determinadas frecuencias.

- Explorar los diferentes escenarios en los cuales haya frecuencias dañinas para el oído humano.
- Presentar ejemplos en la producción de audio y la manipulación de frecuencias en la música

JUSTIFICACIÓN

La relevancia de este trabajo de investigación reside en el hecho de que vivimos en un mundo donde la contaminación auditiva cada vez es mayor. Como se ha mencionado con anterioridad, todos nos vemos expuestos a frecuencias extremas (en conciertos, por ejemplo) y no estamos conscientes del daño a largo plazo que esto puede generarle al organismo.

Se brindarán algunas propuestas que se pueden llevar a cabo de forma sencilla para evitar o reducir el daño auditivo.

MARCO TEÓRICO

Audio y frecuencias:

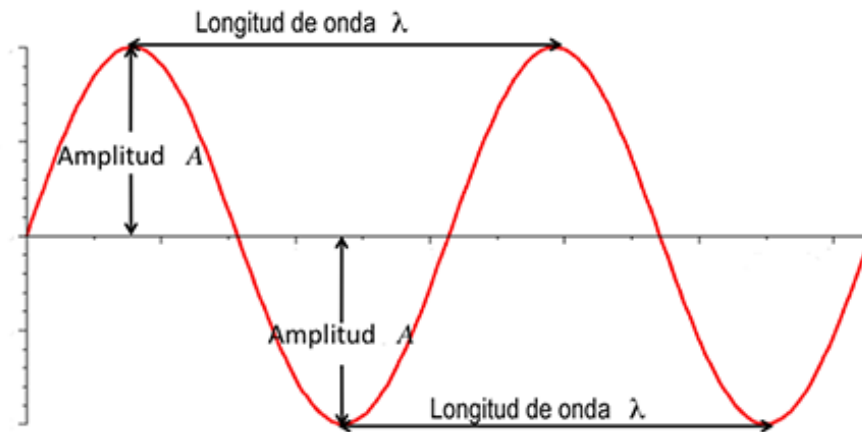
A través de la investigación en la rama de la física, se han presentado definiciones muy concisas sobre el sonido. Según el Departamento de Informática de la Universidad de Toronto (University of Toronto Computer Science 2005), el sonido es una onda de presión creada por un objeto vibrante. Estas vibraciones colocan partículas en el medio circundante en movimiento vibratorio, transportando así la energía a través del medio.

A través de una investigación por la misma universidad, e indagando en los registros de la historia, se ha demostrado que Galileo Galilei fue uno de los primeros en investigar el concepto del sonido. Se le relacionó a Galilei con la noción de “tono” con la frecuencia de las ondas sonoras. La enciclopedia británica define el tono como “sonido que puede reconocerse por su regularidad de vibración. Un tono simple tiene una sola frecuencia, aunque su intensidad puede variar”. Pero, ¿qué es una frecuencia? Para entender más sobre el concepto de audio y frecuencia, debemos establecer el concepto de amplitud. Como se mencionó anteriormente, el sonido consta de ondas en el aire, las cuales tienen determinada amplitud. La IEESA define la amplitud como “el grado de movimiento de las moléculas de aire en la onda, que corresponde a la intensidad del enrarecimiento y compresión que la acompañan”. Exponen que cuanto mayor es la amplitud de la onda, más fuerte es el sonido percibido.

La Fundación CK-12 ha trabajado en la investigación del sonido. Establecen que la frecuencia de onda es el número de ondas que pasan un punto fijo en una cantidad de tiempo dada (CK-12, 2011). Se mide como el número de vibraciones completas de una partícula del medio por unidad de tiempo.

1 Hertz = 1 vibración / segundo

$f = 1 / \text{tiempo}$



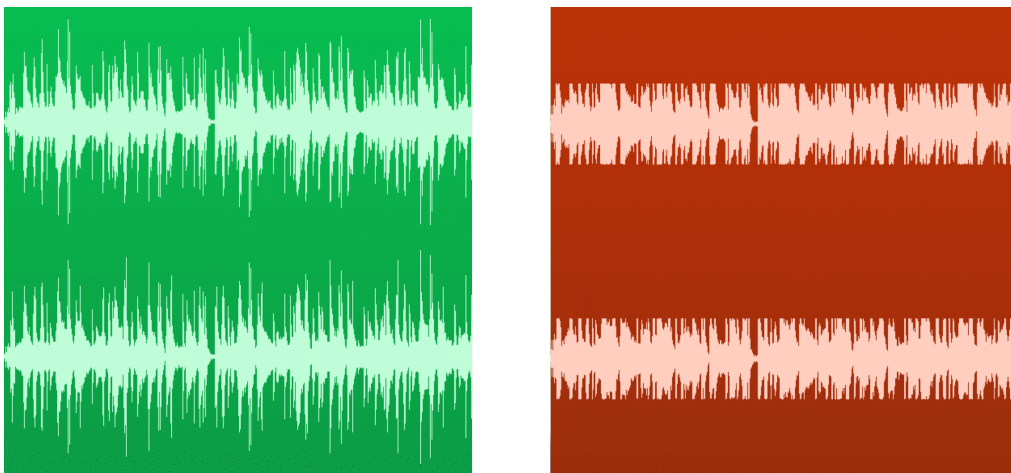
La frecuencia de las ondas sonoras se mide en Hertz (Hz), o el número de ondas que pasan un punto fijo en un segundo. Los seres humanos normalmente podemos escuchar sonidos con una frecuencia entre los 20 Hz y los 20 000 Hz. Existen sonidos con frecuencias menores a 20 Hz, los cuales reciben el nombre de infrasonidos. Estos son demasiado graves para que los humanos los escuchemos. Los sonidos con frecuencias superiores a 20,000 Hz se llaman ultrasonidos. Estos son demasiado agudos para que los humanos los escuchemos. (CK-12, 2011)

La producción y la música:

Como se mencionó anteriormente, los humanos nos exponemos constantemente a sonidos con frecuencias extremas. El hecho de que no podamos escuchar ciertas frecuencias, no significa que no nos afecten. Las frecuencias de gama baja (low-end) o las de gama alta (high-end) en exceso pueden deteriorar el oído. Los sonidos de gama baja se consideraban perjudiciales gracias a un estudio realizado por la

Universidad Ludwig Maximilian en Múnich, Alemania, en el cual se demuestra que estar expuesto a sonidos inaudibles durante tan solo 90 segundos puede tener afectar la audición. Según el neurobiólogo Markus Drexler, la exposición a sonidos de baja frecuencia provoque directamente pérdida de audición, no obstante, sí implica que el oído es más vulnerable a sufrir un daño.

En el mundo de la producción musical, es bien sabido que existe un daño potencial al oído, al menos a largo plazo. Eso, combinado con el deterioro natural debido a la edad, puede afectar el organismo. El daño por la exposición al sonido puede ocurrir cuando el oído interno ya no responden. Todos en la industria son propensos a sufrir este daño, sin embargo los productores son aquellos que están en algo riesgo. El uso de instrumentos y la manipulación de frecuencias es la razón. También, los últimos pasos en la producción musical son el “mixing” y el “mastering”, los cuales requieren muchas horas de exposición a estos sonidos, ya que se ajustan los errores que se puedan encontrar; estos errores son de las “dynamics” del audio.



En la izquierda se aprecia el audio antes del proceso de la mezcla, en la derecha tenemos un audio más uniforme, con un rango dinámico estable. Fuente: Music Mastering

CUIDADOS

La pérdida auditiva es inminente, sin embargo todos podemos reducir los riesgos. Primero, tenemos que tomar descansos de largos periodos de escuchar música. El utilizar tapones de oído en conciertos o lugares con bocinas grandes también es recomendable. Sin embargo, la primera regla es; mantener siempre un volumen adecuado a la hora de utilizar audífonos.

DISCUSIÓN

En este trabajo, se expuso información básica sobre un tema muy presente en nuestra vida cotidiana, el cual es el sonido. Por un lado, se enfoca en el lado de la producción musical. Por eso se habla de las distintas frecuencias y el rango dinámico en una canción,

Por el otro lado, se abarca a toda la sociedad en general, ya que no todos tenemos la misma sensibilidad auditiva.

CONCLUSIÓN

Se plantearon las teorías básicas sobre el audio en la rama de la física, y se presentaron los riesgos que las frecuencias extremas pueden tener en el cuerpo humano promedio. El daño auditivo es un problema que generalmente no es considerado por los más jóvenes, por lo que hay que aprender a tomar precauciones para disminuir el daño lo más que se pueda.

BIBLIOGRAFÍA

Science Mag, (2015). *Los sonidos inaudibles pueden ser perjudiciales para los oídos*. Hear-it. Recuperado de: <https://www.hear-it.org/es/los-sonidos-inaudibles-pueden-ser-perjudiciales-para-los-oidos>

Songtrix, (2005). *Amplitude and Frequency*. How Music Works. Recuperado de: <https://www.howmusicworks.org/103/Sound-and-Music/Amplitude-and-Frequency>

Pujol, R. (2018). *Human Auditory Range*. Cochlea. Recuperado de: <http://www.-cochlea.org/en/hear/human-auditory-range>

Brainard, J. (2012). *Frequency and Pitch of Sound*. CK-12. Recuperado de: <https://www.ck12.org/c/physics/frequency-and-pitch-of-sound/lesson/Frequency-and-Pitch-of-Sound-MS-PS/>

What Is Sound? University of Toronto Computer Science. Recuperado de: <http://www.cs.toronto.edu/~gpenn/csc401/soundASR.pdf>

Encyclopedia Britannica. Tone. Recuperado de: <https://www.britannica.com/science/tone-sound>