

Contaminación auditiva y su impacto en la comunidad universitaria de la facultad de ingeniería Sabio Caldas

Cordoba Endo Javier Felipe, Hernández Manosalva Wilder Steven, Ospina Castiblanco Claudia Tatiana, Sánchez Peña Samuel Antonio, Vanegas Bogotá Andrés Felipe

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Bogotá, Colombia

jafcordobae@correo.udistrital.edu.co

wshernandezm@correo.udistrital.edu.co

ctospinac@correo.udistrital.edu.co

samasanchezp@correo.udistrital.edu.co

afvanegasb@correo.udistrital.edu.co

I. RESUMEN

Este proyecto es una investigación sobre la contaminación auditiva de la facultad de ingeniería Sabio Caldas, en donde se desarrollan varias estrategias, incluyendo; mediciones de decibeles con un sonómetro, que posteriormente son tabulados para hacer análisis estadísticos, como también métodos didácticos para ayudar a prevenir y reducir la contaminación auditiva

Palabras clave: contaminación auditiva, decibeles, sonómetro, análisis

ABSTRACT

Throughout the document both health and environment sustainability topics are treated, focusing on effects of noise pollution mainly on students' health. Various strategies toward achieving the project's proposed goals are established, as well as displaying didactic methods to help prevent and reduce said noise pollution.

Key words: noise, pollution, health, effects, strategies

II. INTRODUCCIÓN

El tema que se tratará en el documento es la contaminación auditiva, la cual está relacionada con la problemática de salud y medio ambiente, sin embargo se centrará más en el marco de la salud, puesto que es un tema que merece atención, sin embargo, no recibe la suficiente, especialmente sus efectos perjudiciales en la salud tanto mental como física, a largo y corto plazo, por lo que el enfoque del proyecto es realmente el soportar con datos si existe algún tipo de impacto negativo en la salud de los estudiantes y personal de la facultad de ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. En realidad, algo que busca el proyecto indirectamente es potenciar estudios sobre la contaminación auditiva y sus efectos, específicamente en la salud mental de las personas, pues no hay investigación suficiente para determinar si dicha contaminación puede ser causante de desórdenes mentales, por lo que brindar estudios de este tipo a la luz es pertinente.

III. PREGUNTA ORIENTADORA

¿Establecer si la contaminación auditiva en la comunidad universitaria del sabio Caldas afecta su salud ?

I. OBJETIVOS

Objetivos generales:

Fundamentar con datos la cantidad de decibeles en ciertos espacios de la universidad y si son dañinos.

Objetivos específicos:

1. Identificar los lugares con mayor concurrencia por parte de los estudiantes en la facultad de ingeniería.
2. Realizar la recopilación de datos en los lugares previamente establecidos, para posteriormente hacer la comparación de los mismos.
3. Ejecutar los análisis matemáticos, tabulación y comparación, con la finalidad de determinar la incidencia de la contaminación auditiva en la comunidad universitaria.
4. Fundamentar mediante un sistema didáctico-pedagógico (página web) una concientización para las prevenciones que deberían de tener los estudiantes respecto a su salud auditiva, en el primer piso y en la terraza de la facultad de ingeniería.

III. MARCO TEÓRICO

El ruido se define como “ruido no deseado”, y se le percibe como estresante además de considerarse una molestia innecesaria. Todos los efectos no

auditivos se pueden considerar como tales que tienen un impacto en la salud y el bienestar de un individuo, a parte éstos son causados por la exposición al sonido, con la exclusión de efectos en el órgano auditivo, y otros que se deben al enmascaramiento de la información auditiva.

La contaminación auditiva en las ciudades es un riesgo ambiental importante, el cual es dañino para la salud de la gente y su bienestar. Prof Billie Giles-Corti, PhD (2016)

La exposición al ruido continuo de 85-90 dBA puede llevar a una pérdida progresiva de la audición, con un incremento en el límite de la sensibilidad auditiva, por ejemplo, trabajar toda la vida en un área industrial, causando una discapacidad auditiva, y teniendo esto en cuenta, se podría decir que el ruido es un causante directo de esta (British Medical Bulletin, 2003). Por el contrario se tiene que, el sonido ambiental no afecta directamente la salud auditiva.

Mientras los efectos de la contaminación ambiental, específicamente la del aire, ha recibido considerable atención en investigaciones pasadas, aún se necesita más investigación sobre la contaminación auditiva y sus efectos perjudiciales en la salud mental de la gente. Este estudio intenta llevar a la luz las relaciones entre la exposición a la contaminación auditiva y desórdenes mentales en una megaciudad china (Jing Ma, Chunjiang Li, Mei-Po Kwan y Yanwei Chai, 2018)

Y si el ruido causa daños en la salud diferentes a generar discapacidades

auditivas ¿Cuál sería el mecanismo? Generalmente se cree que el ruido perturba e interrumpe diversas actividades, y la comunicación, causando molestia. En algunos casos, esta molestia puede conllevar a estrés, y a una respuesta, luego incluso a algunos síntomas y posible enfermedad. Alternativamente, la contaminación auditiva puede influenciar la salud directamente. La reacción a dicha puede variar dependiendo de la característica del sonido, frecuencia, intensidad, duración, y complejidad.

Existen varios tipos de impacto que tiene la contaminación auditiva, yendo desde el desmejoramiento de la calidad de sueño, rendimiento en distintas áreas, incluyendo la concentración, hasta el aumento en el estrés del individuo, y esto conllevando incluso a enfermedades, tanto mentales, como físicas.

La contaminación sonora, representa un problema ambiental para el hombre por las afectaciones a la salud que pueden ocasionar, los peligros por ruido actualmente están identificados como un gran problema a resolver por la salud ambiental, por consiguiente es fundamental crear mecanismos de prevención, concientización y sensibilización estudiantil, con algunas alternativas para disminuir los riesgos inscritos en la contaminación auditiva, que incide en la salud personal y colectiva de los organismos inmersos dentro del contexto educativo. Si queremos plantear soluciones, necesitamos determinar cómo hacer el control de ruido, y solventar los mecánicos y alternativas para la reducción de ruido, tenemos que hacer frente a los problemas presentes en los dispositivos tecnológicos de medición, ya que el ruido

es un fenómeno ondulatorio de complejidad temporal, frecuencia y espacial en el contexto donde se presenta dicho fenómeno. Como no se puede tener exactitud absoluta de los datos proporcionados por la aplicación, lo más conveniente es hacer varias mediciones y posteriormente hacer comparaciones para llegar a datos más acertados. ahora el punto principal para la disminución del ruido se cimienta en la elaboración de programas, campañas y planes educativos, incentivando a la comunicación y divulgación medio ambiental acerca de las consecuencias hincapié de la contaminación auditiva, como lo son: Disminución de la capacidad auditiva, pérdida de audición provocada por el ruido y acúfenos. Amable, I. Méndez, J. Delgado, L. Acebo, F. De Armas, J. y Lidia, M. (2017, párr.34). Para ello, se debe de disponer de medios de difusión de la información eficientes y rápidos, como las redes sociales, para agendar dentro de la cultura social y personal unas dinámicas y hábitos que favorezcan al silencio.

- Mecanismo para disminuir el ruido en la comunidad universitaria a nivel colectivo:

Caminar libremente por estos lugares circundados por muchas personas, pero de manera ordenada, pensando en la integridad auditiva del otro, evitando gritar, hablar con una voz muy elevada y cantar.

Evitar desarrollar actividades ruidosas dentro del contexto académico.

Evitar poner música o la televisión a un volumen muy alto para prevenir molestias

auditivas tanto propias como para el resto de personas.

- Mecanismo para disminuir el ruido en la comunidad universitaria a nivel subjetivo:

Si es estudiante, docente o directivo salvo que no vea una necesidad primaria utilizar vehículos de motor, puede utilizar otros medios para desplazarse que contribuyen al medio ambiente y la disminución de la contaminación auditiva; el uso de la bicicleta.

En casa evitar poner música, tv o radio con un volumen alto, ya que puede generar daños a los tímpanos de los oídos. Igualmente, cuando utilice audífonos, procurar que estén en niveles bajos o medios. También cuando estés en casa evitar utilizar la lavadora y el lavaplatos en horario nocturno para evitar el ruido y molestar a otras personas que pueden estar descansando. oxfamintermon (2020, párr.14).

Hay unas consecuencias negativas producto de los efectos del ruido y la contaminación auditiva, que pueden generar problemáticas de diferente índole en las personas y colectivos. Por ello la contaminación sonora constituye una de las principales causas de quejas de la población en todos los territorios. Ecologismo Social (2017). Siendo una de las grandes cuestiones sociales en las concentraciones urbanas, instituciones (educativas, médicas) y centros de producción.

La aplicación Sonómetro, sirve para cubrir las necesidades del proyecto, ya que utiliza el micrófono del móvil el cual

puede detectar el volumen del sonido y esta aplicación sirve para cuantificar los decibeles. No es una herramienta profesional ya que después de los 90 db puede no medirse con la completa exactitud, pero es fiable para la realización del trabajo, ya que los límites que podríamos tener no los sobrepasa este proyecto (M.D).

Debido a la naturaleza del proyecto se decide elaborar lo que será un blog informativo por medio del servicio de Google “Blogger” para plasmar los avances investigativos y los resultados obtenidos de las mediciones a lo largo del semestre, lo cual resulta útil puesto que se puede emplear Hyper Text Markup Language (HTML) para la creación y edición del sitio web desarrollando y empleando facultades de un programador al usar un lenguaje que permite escribir texto de forma estructurada también dando paso para agregar contenido multimedia. Anónimo (S.F.).

En la tercera el anterior punto se ve modificado debido a que se descarta el desarrollo de este blog - página web debido a la simpleza del producto realizado con Blogger por lo que se toma el camino de desarrollar la página web desde 0, con js, html, y css para la correspondiente estructura, funcionalidad y diseño así mismos implementando conocimientos de la carrera de ingeniería en sistemas.

Para medir este proyecto se utilizará la tabulación de datos recopilados, análisis y comparación de los mismos. Donde la tabulación nos permitirá presentar los datos agrupados y a su vez formar gráficas y tablas. Después de esto se realizará un

análisis y comparación detallada sobre los resultados obtenidos.

Se van a implementar las medidas de tendencia central más usadas que son:

-Media: Es la suma de todos los datos dividida entre el número total de datos.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{n}$$

Figura 1. Ospina, T. (2022). Medida de tendencia: La media. [Imagen].

-Moda: Es el valor dentro del conjunto de datos que tiene mayor frecuencia.

$$M_0 = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \cdot a_i$$

Figura 2. Ospina, T. (2022). Medida de tendencia: La moda. [Imagen].

Adicionalmente se utilizarán las medidas de dispersión y análisis de distribución para tener una mayor precisión e interpretación de la información analizada.

Las medidas de dispersión se basan en números que otorgan información acerca de la variabilidad de los datos, donde se encargan de mostrar qué tan juntos o separados se encuentran los datos de una distribución.

El propósito de medir la dispersión es determinar el grado de desviación que existe en los datos y, por lo tanto, los límites dentro de los cuales los datos variarán en alguna variable, atributo o cualidad medible.

$$s^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Figura 3. Córdoba, J. (2022). Medidas de dispersión. [Imagen].

El análisis de distribución ayuda a ajustar una o más distribuciones a los datos y realizar la comparación teniendo en cuenta las estadísticas.

El usuario puede definir qué distribución identifica mejor los datos utilizando la importancia estadística de los resultados obtenidos.

Para el desarrollo de este proyecto vamos a utilizar:

- Entre 10 y 30 dB, se considera muy bajo. Es el típico de una biblioteca.

- Entre 30 y 55 dB, el nivel es bajo. Un ordenador personal genera 40 dB.

- A partir de 55 dB se considera ambiente ruidoso. Los 65 dB se consiguen con un aspirador, un televisor con volumen alto o un radio despertador. Un camión de la basura provoca 75 dB.

- El ruido fuerte se alcanza entre 75 dB y 100 dB.

- A partir de 100 dB, estamos ante un ruido intolerable. Es propio de una discusión a gritos, la pista de baile de una discoteca o de una vivienda muy próxima a un aeropuerto.

IV. METODOLOGÍA

A. Población objetivo.

La población objetivo es arbitraria, porque nos vamos a enfocar en lugares específicos, más no en personas en específico, porque las personas que van a

circular estos lugares son diferentes a la hora de las mediciones. Los lugares estratégicos que establecemos son el primer piso y la terraza, ya que en estos dos espacios transita más personal académico y universitarios. También para poder hacer comparaciones estadísticas precisas es necesario establecer unas horas particulares para hacer las mediciones.

Decidimos que de 12:00 pm a 2:00 pm, se van a desarrollar la toma y recopilación de datos.

Tomamos una muestra para visualizar y saber si se presenta contaminación auditiva y obtuvimos los siguientes resultados:



Figura 4. Andres Vanegas (2022). [imagen].

Los decibeles más bajos son 60 y los más altos son 85,2 que según Amable, I. Méndez, J. Delgado, L. Acebo, F. De Armas, J. y Lidia, M. (2017, párr.31). Se considera un ruido fuerte, porque oscila entre 75 dB y 100 dB.

B. Tipo de metodología

La metodología de este proyecto será cuantitativa, donde se realizará una

recopilación de información acerca de la contaminación auditiva.

Posteriormente se hará un análisis de resultados en donde se verán involucradas las diversas variables en torno al desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta el cálculo estadístico y matemático utilizando la tabulación de datos, análisis, comparación de datos, gráficas, medidas de tendencia central, medidas de dispersión para determinar el impacto de la contaminación auditiva en las diferentes zonas de la comunidad universitaria de la facultad de ingeniería Sabio Caldas.

METODOLOGÍA		
Corte del proyecto	Fecha	Actividad
Rubrica de evaluación de proyecto-Programa de ingeniería de sistemas-Primer corte Académico 2022-1	29/04/2022	<ul style="list-style-type: none"> Se empezó con una lluvia de ideas para escoger el eje del proyecto que finalmente fue la "contaminación auditiva". Se busco información con respecto a la contaminación auditiva, así darnos cuenta como tomar las medidas y hacer un diagnóstico de la situación Se tomaron algunas medidas gracias a la aplicación "sonómetro" y se dio cuenta que hay una problemática al excederse los decibeles de lo recomendado
	al 13/05/2022	
	16/05/2022	<ul style="list-style-type: none"> Se busca información para el planteamiento y sustentación del marco teórico Se organizaron los objetivos principales para guiarnos en cómo será el transcurrir del proyecto y gracias a esto fue más fácil realizar la metodología ya que se pudo diligenciar todos los requerimientos necesarios para el transcurrir del proyecto
	al 02/06/2022	

Rubrica de evaluación de proyecto-Programa de ingeniería de sistemas-Segundo corte Académico 2022-1	2/06/2022	<ul style="list-style-type: none"> Medición de decibeles en distintos lugares de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Sede Calle 40 edificio sabio caldas Se cambio el orden de la realización de los objetivos ya que nos dimos cuenta que para la concientización era necesario ya implementar el componente matemático para el análisis de datos Se busco información referente a las medidas de localización, medidas de dispersión y análisis distributivo, para luego su respectiva aplicación en el proyecto realizándose el 70% del trabajo requerido para esta entrega.
	al 07/07/2022	

Rubrica de evaluación de proyecto-Programa de ingeniería de sistemas-Tercer corte Académico 2022-1	07/07/2022	<ul style="list-style-type: none"> Fundamento mediante un sistema didáctico pedagógico (página web), una concientización para las prevenciones que deberían de tener los estudiantes respecto a su salud auditiva, en el primer piso y en la terraza de la facultad de ingeniería Mediante el uso de HTML, JavaScript, pudimos realizar una página web con todos los estándares requeridos, donde pusimos un video diagnóstico de la situación de los distintos lugares donde se presenta la contaminación auditiva y aparte el añadir el proyecto finalizado, aparte de un amplio abanico de redes sociales para exponer el video Realización de las conclusiones tomando
	Al 11/08/2022	

Nota. Se presenta un cronograma para el desarrollo de las actividades, así como del proyecto mismo. Sanchez, S. (2022). [Tabla]

V. RESULTADOS

Con la recopilación y tabulación de los datos se procede a aplicar las medidas de tendencia central y de dispersión siendo de esta última el rango con el cual se obtiene una idea del valor de la dispersión de los datos, la varianza para entender la relación de los valores respecto a la media ya sea que estos se encuentren por encima o por debajo de esta y finalmente para este caso la desviación estándar con el fin de obtener

el promedio se las desviaciones individuales.

Semanas	Grupo A	Media	Lim Máx	Lim Mín
Semana 5	57	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	47	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	41	57,66666667	70,43990257	44,89343076
Semana 6	55	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	47	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	41	57,66666667	70,43990257	44,89343076
Semana 7	73	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	64	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	58	57,66666667	70,43990257	44,89343076
Semana 8	74	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	60	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	38	57,66666667	70,43990257	44,89343076
Semana 9	82	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	69	57,66666667	70,43990257	44,89343076
	59	57,66666667	70,43990257	44,89343076

Tabla 1. Vanegas, A. (2022).
Recopilación y tabulación grupo A.
[Tabla]

Varianza A	163,1555556
Desviación estándar A	12,77323591
Media A	57,66666667
Moda A	47
Límite máx A	70,43990257
Límite mín A	44,89343076
Rango A	44

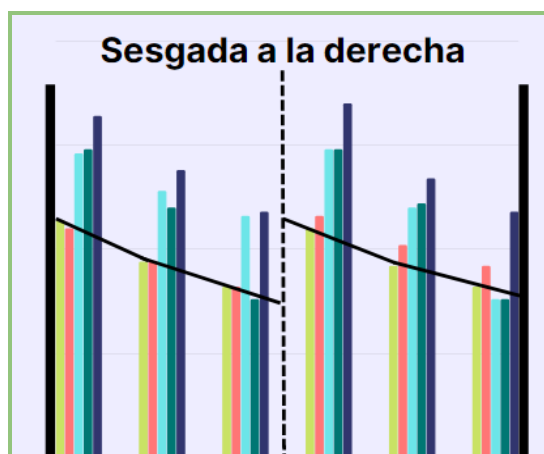
Tabla 2. Vanegas, A. (2022).
Recopilación y tabulación grupo A.
[Tabla]

Semanas	Grupo B	Media	Lim Máx	Lim Mín
Semana 5	55	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	46	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	41	56,86666667	70,41099717	43,32233616
Semana 6	58	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	51	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	46	56,86666667	70,41099717	43,32233616
Semana 7	74	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	60	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	38	56,86666667	70,41099717	43,32233616
Semana 8	74	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	61	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	38	56,86666667	70,41099717	43,32233616
Semana 9	85	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	67	56,86666667	70,41099717	43,32233616
	59	56,86666667	70,41099717	43,32233616

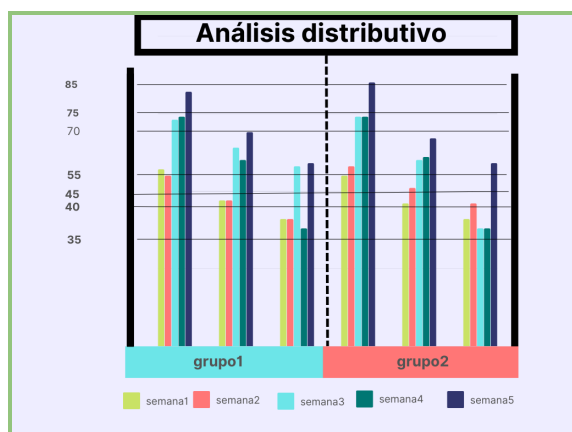
Tabla 3. Vanegas, A. (2022).Recopilación y tabulación grupo B.[Tabla]

Varianza B	183,4488889
Desviación estándar B	13,54433051
Media B	56,86666667
Moda B	46
Límite máx B	70,41099717
Límite mín B	43,32233616
Rango B	36

Tabla 4. Vanegas, A. (2022). Recopilación y tabulación grupo A. [Tabla]

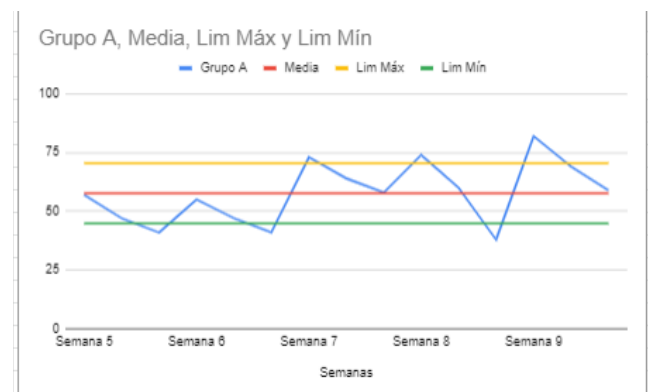


Gráfica 1. Antonio, S. (2022). Análisis distributivo.[Gráfica]

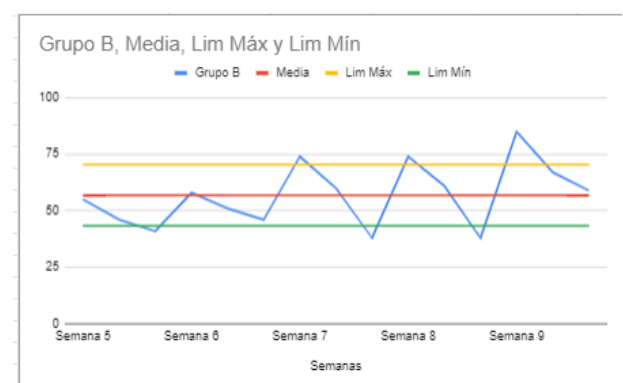


Gráfica 2. Antonio, S. (2022). Análisis distributivo. [Gráfica]

Cómo evidenciamos el comportamiento que tienen los datos en el apartado 2 la gráfica se ve sesgada a la derecha donde luego de que la moda se presente al inicio de la semana va decreciendo el nivel de decibeles, entonces entre mayor sea la asimetría más utilidad tendrá la mediana al sacar el "valor promedio" de los datos que la media que se verá influenciada por la minoría de observaciones que tendría menor valor.



Gráfica 3. Hernández, W. (2022). Análisis distributivo grupo A. [Gráfica]



Gráfica 4. Hernández, W. (2022). Análisis distributivo grupo B. [Gráfica]

El análisis distributivo parte de la dispersión en donde se determina el grado de la desviación estándar para establecer

los límites; máximos y mínimos conjunto a la media (medida de tendencia central) para tener una gráfica que represente un rango estadístico del comportamiento de los decibels bajo un margen que permita tener una noción global de las tendencias involucradas en las mediciones.

Las dos herramientas en las que recopilamos toda la investigación son:

Powtoon: Enlace del vídeo.

https://www.youtube.com/watch?v=j9NqNJD7J1I&ab_channel=StevenHern%C3%A1ndez

Página Web: Hearing Health.

<https://andrew5525.github.io/Web-page/>

VI. CONCLUSIONES

De esta forma hemos visto que con las medidas de decibels, la recopilación de datos y su respectivo análisis, se presenta un alto grado de peligro, si no se generan mediaciones en el ruido y la contaminación auditiva propiciada por todos los agentes presentes en el plantel universitario.

Se determinó que el rango oscila entre los 70 - 85 decibels, y para el conglomerado de autores abordados en el proyecto, fundamentales para el marco teórico, expresan las afectaciones de estas intensidades ruidosas que pueden generar prejuicios auditivos, daños muy intensos en los pelos y de las células nerviosas en el oído interno.

Con la obtención de los datos, se realizó un tabulación para ordenarlos de una

manera sintetizada, y poder hacer los análisis de la varianza, desviación estándar, media, moda, límites máximos y mínimos y los análisis distributivos de manera óptima. Con estos análisis se concluye que existe un impacto en la salud del personal universitario de la facultad, porque la exposición al ruido tiene afectaciones físicas y mentales. Es un agente detonante, dañino y severo, para el desarrollo personal del estudiantado que no puede realizarse así mismo, por las fuertes incidencias psicológicas hostiles que genera la contaminación auditiva.

En cuanto a los objetivos, se aprecia que se completaron en su totalidad, yendo desde los objetivos específicos; logrando identificar los lugares con más concurrencia, siendo la terraza y el primer piso, recopilando datos de ruido en ciertas horas en las zonas anteriormente mencionadas, y la posterior tabulación de los datos, a su vez se desarrolló la página web en donde se mostrarán prevenciones en cuanto a la contaminación auditiva.

II. REFERENCIAS

Amable, I. Méndez, J. Delgado, L. Acebo, F. De Armas, J. y Lidia, M. (2017, párr.34). Contaminación ambiental por ruido. Colombia. Santa Marta. Rev.Med.Electrón. vol.39 no.3. SciELO.

Ecologismo social. (2017). La contaminación acústica [Internet]. Madrid: Ecologistas en Acción; 2013 [citado 13 Mar 2017]. Recuperado de.

<http://www.ecologistasenaccion.org/articulo5350.html>

Oxfamintermon (2020). Cómo reducir la contaminación acústica y cuáles son sus

consecuencias. blog.oxfamintermon.org. Recuperado de. <https://blog.oxfamintermon.org/como-reducir-la-contaminacion-acustica-y-cuales-son-sus-consecuencias/>

British Medical Bulletin, Volume 68, Issue 1, December 2003, Pages 243–257 <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg033>

Ma J, Li C, Kwan M-P, Chai Y. A Multilevel Analysis of Perceived Noise Pollution, Geographic Contexts and Mental Health in Beijing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018; 15(7):1479. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071479>

Alexandra Carranza. (2022). Medidas de dispersión: ¡basa tus decisiones en datos veraces y olvídate de las dudas existenciales!. Recuperado de. <https://www.crehana.com/blog/data-analitica/medidas-de-dispersion/>

Alteryx (2019). Herramienta de análisis de distribución. Recuperado de. https://help.alteryx.com/2020.2/es/Distribution_Analysis.htm

Anónimo (S.F.). Diseño de páginas con HTML. Recuperado de. <https://blog.utp.edu.co/cursophp/files/2011/06/DISE%C3%B1O-DE-PAGINAS-CON-HTML.pdf>

Anónimo (S.F.). Lenguajes de programación HTML y CSS. Recuperado de. <https://www.um.es/docencia/barzana/DWEB/Lenguaje-de-programacion-HTML-1.pdf>

Editorial Grudemi (2021). Moda estadística. Recuperado de. *Enciclopedia Económica*. <https://enciclopediaeconomica.com/moda-estadistica/>

Mateo, D. G. (2017, 22 febrero). *Cómo medir decibelios con el móvil*. [tuexpertoapps.com](https://www.tuexpertoapps.com). <https://www.tuexpertoapps.com/2017/02/07/como-medir-decibelios-con-el-movil/>

Aplicación sonómetro: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamebasic.decibel&hl=es&rdid=com.gamebasic.decibel>

Varsity Tutors. *Media, Mediana, y Moda*. Recuperado de. https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/spanish/topics/mean-median-mode

Enrique Rus Arias. (2021). *Tabulación de datos*. Recuperado de. <https://economipedia.com/definiciones/tabulacion-de-datos.html>

Adjuntamos excel con medidas de dispersión y tendencia central: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1gIDSF2kRM_FwkX6OyfnwkhDfhH0btUHIQqYiNWvOdh0/edit#gid=0