

## INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

<b>Título:</b> Cartilla educativa frente a la contaminación por ruido ambiental en la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis con los estudiantes del grado noveno		
<b>Tipo de Investigación</b>		
*Básica: X    **Aplicada: ____    ***Desarrollo Tecnológico o Experimental: ____    ****Creación Artística:    Otro: cuál? ____		
<b>Lugar de Ejecución del Proyecto</b>		
<b>Ciudad/municipio/vereda/corregimiento:</b> Bucaramanga		<b>Departamento:</b> Santander
<b>Duración del Proyecto</b> (en meses): 12 meses	<b>Fecha de iniciación:</b> 04/05/2022	<b>Fecha de Terminación:</b> 04/03/2023
<b>Investigadores</b>		
<b>Nombre del Investigador</b>	<b>Dirección correo electrónico</b>	<b>Profesión</b>
Karen Lizeth Santoyo Nieves	Karensn99@hotmail.com	Ingeniera Ambiental
Carlos Steven González Téllez	nevyts@gmail.com	Ingeniero Químico
<b>Línea de investigación en la que se inscribe el proyecto:</b>		
<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>	Ciencias Naturales y Exactas	X
	Ciencias sociales y Humanidades	
	Tecnología e innovación	
	Artes, Diseño y Arquitectura	

**Cartilla Educativa frente a la contaminación por ruido ambiental en la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis con los estudiantes del grado noveno**

**Carlos Steven González Téllez**

Ingeniero Químico

Institución Educativa Técnica Agropecuaria el Marfil

**Karen Lizeth Santoyo Nieves**

Ingeniero Ambiental

K2 Ingeniería S.A.S

Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Educación Ambiental

German Douglas Cortes Dussan

Docente

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Especialización en Educación Ambiental

Bogotá D.C., marzo de 2023

## 1. Resumen ejecutivo

El presente trabajo titulado “CARTILLA EDUCATIVA FRENTE A LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO AMBIENTAL EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AURELIO MARTÍNEZ MUTIS CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO” surge de la necesidad de suplir la falta de conocimiento de los estudiantes y la ausencia de proyectos, campañas, herramientas o capacitaciones en temática de contaminación por ruido ambiental. Para ello, se elaboró una herramienta educativa (cartilla); que permita a la comunidad ser consciente de la situación a la cual están expuestos, reconocer el ruido como un factor de contaminación ambiental y la necesidad de generar medidas de control o mitigación que permitan disminuir los niveles de presión sonora; previniendo de esta manera posibles afectaciones en su salud, el desarrollo de sus actividades académicas y la convivencia escolar.

Por lo anterior, para el desarrollo del presente proyecto se realizaron tres fases, la primera fase “Evaluación conocimiento en temática de contaminación por ruido ambiental” con el fin de determinar a través de una encuesta el grado de conocimiento de los estudiantes con relación a temas referentes sobre este tipo de contaminación, la segunda fase “Medición ruido en puntos estratégicos de la institución” se realizó la tabulación de la encuesta para determinar los puntos estratégicos generadores de contaminación por ruido ambiental, posteriormente se realizó socialización de los puntos identificados, el instrumento de medición a usar (aplicación sonómetro) y el diligenciamiento de la hoja de medición, por último, la tercera fase “Elaboración de diseño de cartilla según contenido temático”; con los datos obtenidos se planteó la consolidación del contenido de esta herramienta educativa.

Una vez realizada la cartilla se procedió a socializar el material con los estudiantes y las docentes de las áreas de ciencias naturales y ciencias sociales; en este ejercicio se evidencia el interés de los estudiantes por aprender y participar en el desarrollo de esta temática, adicionalmente el compromiso por ser promotores del cuidado de ambientes tranquilos y de convivencia para disminuir los altos niveles de ruido encontrados en ciertos puntos del plantel. Con este proyecto, también se confrontaron algunos términos que los estudiantes tenían errados, se deja el material digital para futuras consultas y los estudiantes presenta una actitud de asombro según resultados de la medición por contaminación de ruido ambiental; y su relación con el rendimiento académico, aunque no fue el objetivo de la cartilla resulta ser un insumo referente para el proyecto ambiental escolar de la institución (PRAE).

*Palabras claves:* aprendizaje, ruido ambiental, sonido y decibeles

## 2. Planteamiento del problema

La contaminación por ruido ambiental representa una problemática para los seres humanos debido a las afectaciones a la salud que puede generar en relación con el medio ambiente físico donde se desarrolle, siendo este medio un factor contaminante generado por la exposición a niveles de presión sonora (ruido), según (Quevedo de Antognazza, 2003) el ruido se define como un sonido confuso, desagradable y falto de armonía y según (Massa-Palacios et al., 2021) la contaminación sonora es uno de los inconvenientes ambientales que a pesar de su riesgo no adopta la apropiada atención.

Por consiguiente, es importante reconocer el ruido como un tipo de contaminación ambiental que se origina por sonidos que logran ser agudos; en caso de presentarse una excedencia del nivel de puede llegar a generar disgustos en las personas y en los animales, además una exposición prologada puede causar múltiples efectos y problemas en la salud que afecten a nivel respiratorio, cardiovascular, digestivo, visual, endocrino y/o nervioso.

Cabe considerar que la contaminación por ruido ambiental puede afectar la convivencia de los seres que integran una comunidad; entre ellas las comunidades educativas, una de ellas está ubicada en el barrio Ciudadela Real de Minas de la ciudad de Bucaramanga; específicamente en la Calle de los estudiantes, la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis sede A durante el desarrollo de su jornada escolar genera niveles de presión sonora que varían según el horario, lugar y actividad en desarrollo. Adicionalmente, en esta calle se ubican otras cuatro instituciones de educación básica y media (I.E Nuestra Señora del Pilar, I.E Nacional de Comercio, I.E Santa María Goretti e instituto Politécnico) y tres instituciones de educación superior (Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), Universidad Manuela Beltrán y Corporación Educativa ITAE.

Por lo anterior, esta institución se ubica en un sector propenso a la exposición de niveles de presión sonora generado por diferentes fuentes (actividades de personas, actividades académicas de las instituciones, tráfico vehicular y otros sonidos). Debido a esta situación en la institución educativa no se han propuesto ni desarrollado proyectos, campañas, herramientas o capacitaciones en temática de contaminación por ruido ambiental, por ello, es de gran importancia generar una herramienta que permita a la comunidad ser consciente de la situación a la cual están expuestos, reconocer el ruido como un factor de contaminación ambiental y la necesidad de generar medidas de control o mitigación que permitan disminuir los niveles de presión sonora; previniendo de esta manera posibles afectaciones en su salud, el desarrollo de sus actividades académicas y la convivencia escolar.

Por consiguiente, esta problemática ambiental que genera el factor del ruido en el entorno y en la salud de los estudiantes, también puede generar afectación en su aprendizaje. Según (Sánchez- González & Fernández Díaz, 2014) la exposición continuada a elevados niveles de ruido inciden de manera significativa en los estudiantes y docentes en un aula de clases, interfieren en la atención y por lo tanto afectan el proceso enseñanza-aprendizaje. Los niños cuyos colegios lindan con zonas ruidosas (industrias, aeropuertos, carreteras con mucho tráfico...), aprenden a leer más tarde, presentan mayor agresividad, fatiga, agitación, peleas y riñas frecuentes, mayor tendencia al aislamiento, y cierta dificultad de relación con los demás. El CSIC afirma a este respecto que la contaminación acústica conlleva efectos negativos en las

generaciones futuras, como deterioro del aprendizaje y del desarrollo humano (Gran Canaria, 2004).

Por otra parte, es de gran importancia conocer la normatividad vigente aplicable para este factor contaminante; el cual está regulado y tiene parámetros según clasificación de sectores por nivel es máximos permisibles. En Colombia, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) es el ente público del orden nacional rector en materia ambiental, tiene como función determinar las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general aplicables a todas las actividades que puedan producir de manera directa o indirecta daños ambientales, y dictar regulaciones de carácter general para controlar y reducir la contaminación atmosférica en el territorio nacional, en el 2006 expidió la resolución 0627 “Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental”. No obstante, actualmente, y en pro de mejorar la gestión en materia de ruido, desarrolla un protocolo que fortalecerá a las autoridades ambientales a través del establecimiento de los procedimientos de medición, interpretación y utilización de la información obtenida para la prevención y el control de la contaminación auditiva producida tanto por fuentes fijas como por fuentes móviles (Maya V et al., 2010).

Adicionalmente, según el (Ministerio de Educación Nacional, 2020) atendiendo a la Constitución Política de Colombia, la Ley General de Educación - Ley 115 de 1994, los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencias y demás referentes de calidad, busca que todos los niños, niñas y jóvenes cuenten con oportunidades para acceder al conocimiento por medio del desarrollo de competencias y valores necesarios para vivir, convivir, ser emprendedores y seguir aprendiendo a lo largo de su vida.

En apoyo con lo indicado con el Ministerio de Educación Nacional se pretende contribuir con la generación de conocimiento en temática de educación ambiental, para ello, con el desarrollo este proyecto se crea una herramienta útil (cartilla educativa), dirigida a una muestra de estudiantes del grado noveno de la jornada de la mañana; con el fin de abordar con ellos la temática de la contaminación por ruido ambiental, informarles y concientizarlos sobre la importancia de reconocer el ruido como un factor contaminante y los efectos negativos que puede ocasionar en su salud y el medio ambiente, además fomentar en ellos la toma de medidas de control o mitigación para disminuir su impacto.

## **2.1 Formulación del problema**

¿Cómo a partir del trabajo con una cartilla educativa, se puede incentivar medidas de control o mitigación del impacto de la contaminación por ruido ambiental en la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis con los estudiantes del grado noveno jornada mañana?

### 3. Justificación

La Calle de los Estudiantes está ubicada en el barrio ciudadela Real de Minas en la ciudad de Bucaramanga, está conformada por una zona centralizada de instituciones educativas, deportivas y recreativas; las cuales generan contaminación ambiental por ruido en relación con el desarrollo de sus actividades y con el entorno aledaño parque automotor, sector industrial y sector residencial. En este sector educativo se encuentran ubicadas cinco instituciones educativas de educación media y tres instituciones de educación superior; una de estas instituciones educativas expuestas a la contaminación por ruido es la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis, adicionalmente en este sector se ubica la autoridad ambiental Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB); entidad encargada de realizar mediciones de la contaminación ambiental por ruido en los diferentes puntos de la ciudad para establecer el cumplimiento según estándares mínimos permitidos por la normatividad vigente.

Las corporaciones ambientales en las diferentes regiones del país vienen implementando estrategias de prevención y control en materia de ruido, capacitando a sus funcionarios, sensibilizando e informando a la comunidad en general de las consecuencias y efectos de la contaminación acústica. Las directrices y proyectos planteados están siendo usados como herramientas para el análisis, diseño y verificación de los programas de descontaminación del aire, entre ellos: los modelos de pronóstico con los cuales se identifican las acciones que hay que realizar para alcanzar niveles de contaminación no nocivos para la salud; desarrollo de programas para la captura de información para evaluar el impacto de las medidas tomadas e implementadas por los planes de Reducción de la Contaminación; modelos para la evaluación de alternativas para la planificación energética sostenible de los sectores industrial y transporte (Maya-V et al., 2010).

Por lo anterior, el desarrollo de este proyecto de investigación que lleva como título *Cartilla Educativa frente a la contaminación ambiental por ruido en la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis con los estudiantes del grado noveno* surgió a partir de la baja iniciativa para fomentar, participar y desarrollar proyectos de educación ambiental a nivel institucional, puesto que se evidencia descontextualización frente a la temática de contaminación por ruido ambiental.

Adicionalmente, con este proyecto se pretende fortalecer el conocimiento en la importancia de reconocer el ruido como un factor contaminante y concientizar a los estudiantes para fomentar medidas que permitan controlar o mitigar los niveles de presión sonora que pueden llegar a generar impacto en el ambiente y en su salud al desarrollar sus actividades escolares. Para ello, por medio de herramientas educativas se pretende evaluar y fortalecer el grado de conocimiento de los estudiantes del grado noveno frente a la contaminación por ruido ambiental, ejecutar mediciones en puntos estratégicos por medio del uso de las Tic's y organizar y crear una cartilla educativa que permita generar en ellos conocimiento y conciencia en el desarrollo de las actividades de manera adecuada para mitigar los impactos por exposición a niveles de presión sonora en el ambiente y en la salud.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Elaborar una herramienta educativa (cartilla) en temática de contaminación por ruido ambiental dirigida a los estudiantes del grado noveno jornada mañana de la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis de la ciudad de Bucaramanga para enseñarles la importancia de reconocer el ruido como un factor contaminante y los problemas que puede ocasionar en su salud y en el desarrollo de sus actividades académicas.

### **4.2 Objetivos específicos**

Evaluar por medio de una encuesta el grado de conocimiento de los estudiantes del grado noveno en temática de contaminación por ruido ambiental según conceptos, normatividad vigente, acciones de mitigación y consecuencias en el medio ambiente y en la salud generados por la exposición a niveles de presión sonora.

Medir por medio de una aplicación el nivel de exposición sonora en puntos estratégicos de la institución para definir su cumplimiento según parámetros establecidos en la norma nacional de ruido ambiental (resolución 0627 de 2006)

Diseñar el contenido temático de la cartilla educativa para socializarla con los estudiantes del grado noveno e impulsarla como herramienta educativa para fortalecer el conocimiento y generar conciencia en el desarrollo de las actividades de manera adecuada para controlar o mitigar los impactos por exposición a niveles de presión sonora en el ambiente y en la salud.

## **5. Aproximación al estado del arte**

Es requerida una investigación de diferentes trabajos en temática de contaminación ambiental por ruido que permitan crear relaciones con el presente proyecto de investigación, cuyo propósito es evidenciar la importancia de establecer mecanismos didácticos de aprendizaje que permitan en la población estudio generar conciencia al considerar el ruido como una fuente de contaminación ambiental.

### **5.1. Internacionales**

En el trabajo de “Estrategia de Intervención Comunitaria para potenciar conocimientos acerca de la contaminación acústica. Campechuela” desarrollaron estas estrategias educativas y de intervención comunitaria para elevar o potenciar conocimientos acerca de la contaminación acústica; con el fin de minimizar los impactos negativos provocados al medio involucrando la participación de personas disímiles (Rodríguez-Aldana. et al., 2020). Para ello, elaboraron una estrategia de intervención comunitaria que se aplicó en una parte de la comunidad correspondiente al CMF # 10, período enero-octubre del 2018.

El anterior trabajo se basó en el desarrollo de cuatro etapas, estas se refieren a: la primera etapa realizaron un diagnóstico y generaron resultados, segunda etapa: elaborar programa de intervención educativa para potenciar y definir las variables a evaluar, tercera etapa: aplicar las acciones de este programa ejecutando actividades docentes ambientales y la cuarta etapa: evaluar el conocimiento acerca del tema y el protagonismo de participantes (total 225 personas) en la obtención de los resultados y la evaluación del impacto del programa.

En la conclusión del anterior trabajo menciona (Rodríguez-Aldana. et al., 2020) que se produjo un impacto en la transformación del conocimiento comunitario acerca de la contaminación acústica que permitió potenciar los conocimientos de la población con respecto al tema debido a la implementación de la estrategia. La eficiencia de los resultados obtenidos dependió en buena medida del rigor con que trabajaron los equipos de gestores de conjunto con los comunitarios y la nutrida colaboración de las personas del estudio. Las experiencias obtenidas con la aplicación de la estrategia permiten encontrar soluciones duraderas a los problemas de contaminación acústica de una comunidad.

Otra investigación por mencionar es “Evaluación de la contaminación acústica en dos centros de educación inicial en la ciudad de Bluefields” en la cual desarrollaron una investigación para medir los niveles de ruido ambiental de fondo en el interior y exterior de los Colegios San José y de la Asociación Nicaragüense de Docentes de Nicaragua (ANDEN); ofertan la educación inicial con una población estudiantil entre las edades de 3 a 5 años, los cuales son de 255 discentes, de los cuales 126 en los niveles 1 a 3 estudiaban en ANDEN y los otros 129 discentes en el colegio San José (Gutiérrez-Matus et al., 2020).

Para el desarrollo de este trabajo de evaluación de la contaminación acústica en estos dos centros educativos emplearon un sonómetro tipo 2 para medir los niveles de ruido con el fin de estimar el tiempo de reverberación (eco), la intangibilidad de la palabra y la molestia acústica. Según resultados los niveles de ruido interior y exterior exceden los niveles permisibles de

acuerdo a la legislación nacional e internacional, el nivel de ruido continuo equivalente registrado en el colegio San José (92.83 dBA) y ANDEN (83.14 dBA) indican que los docentes y discentes están expuestos a posibles problemas de salud que se ven expresados en estrés y dolores de cabeza. Debido a esto se hace necesario el diseño de una estrategia para la reducción del impacto del ruido por medio de acciones ejecutadas entre los colegios, las autoridades educativas locales y la municipalidad (Gutiérrez-Matus et al., 2020).

## 5.2. Nacionales

En el artículo de opinión “Contaminación ambiental por ruido” mencionan que el control del ruido es una especialización altamente técnica que puede involucrar la ingeniería acústica, el diseño de plantas, los controles de ingeniería y la contención o aislamiento de fuentes de ruido, pero la mayoría de los problemas que involucran los ruidos excesivos pueden manejarse de modo efectivo y no costoso usando ciertos principios básicos (Amable-Álvarez et al., 2017).

Para ello, efectuaron acciones de diagnóstico, prevención y control con el fin de establecer la distribución temporal del ruido según tres estados: continuo estable (nivel de la presión sonora relativamente estable; con muy pocos cambios ( $\pm 2$  dB)), no continuo fluctuante (existencia de variaciones apreciables del nivel de presión sonora considerando periodos de tiempo relativamente cortos) e intermitente (niveles significativos de presión sonora en períodos no mayores de 15 minutos y con variaciones de  $\pm 3$  dB), e indican la clasificación del ruido según niveles de exposición; nivel ruido muy bajo (entre 10 y 30 dB), nivel ruido bajo (entre 30 y 55 dB), nivel ambiente ruidoso (a partir de 55 dB), nivel ruido fuerte (entre 75 dB y 100 dB) y nivel ruido intolerable (partir de 100 dB).

Adicionalmente en el anterior artículo establecen que el ruido en el ámbito de trabajo puede afectar la seguridad y salud de los trabajadores y lo dividen en dos grupos: ruido de la fuente (es necesario cuantificar el ruido de una fuente, midiendo en puntos bien definidos) y ruido en el ambiente laboral (es necesario para medir la pérdida de audición o molestias que pueda generar en los trabajadores). También indican que la presencia de ruido en los centros de enseñanza es un elemento importante que se debe tener en cuenta y considerar las afectaciones en la salud del niño y de los docentes, para ello; (Amable-Álvarez et al., 2017) indican que se hace necesaria la elaboración de un programa de educación, comunicación y divulgación ambiental, con su correspondiente cronograma de ejecución, en materia de contaminación sonora.

En la siguiente investigación “Síntomas de hipoacusia y exposición al ruido recreativo en jóvenes universitarios, Barranquilla, Colombia” realizaron un estudio transversal por medio de encuesta virtual de más de 11 preguntas en exposición al ruido y síntomas auditivos; teniendo en cuenta una muestra aleatoria de 730 sujetos. Según estimación del nivel de exposición semanal al ruido recreativo establecieron el tiempo dedicado al total de actividades recreativas de los participantes y su evaluación subjetiva de exposición a los niveles de ruido continuo equivalente; esta relación fue medida por la prueba de Chi-cuadrado.

El anterior trabajo estableció resultados en los cuales el 93% de los participantes manifestó al menos un síntoma de hipoacusia y la mitad reportó cuatro o más. El síntoma más frecuente de hipoacusia asociada al ruido fue el tinnitus (72%). El 55% tenía una exposición semanal de ruido por encima de 85 dBA y en éstos la prevalencia de síntomas de hipoacusia fue mayor ( $p < 0.05$ )

(Escobar-Castro et al., 2021); en conclusión sus autores sugieren la presencia de deterioro auditivo en gran parte la población universitaria, asociado con altas dosis de exposición semanal al ruido recreativo e indican que es necesario fortalecer los programas de promoción de la salud auditiva en la academia, y desde los servicios de salud, la valoración objetiva y periódica de la audición.

Según investigación en el repositorio de las investigaciones de la Fundación Universitaria Los Libertadores se puede mencionar el trabajo (Rincón-Atehortúa & Rueda Bedoya, 2019) “Sensibilización sobre los efectos producidos por la emisión de ruido en el entorno escolar” realizan una intervención disciplinar con la finalidad de sensibilizar y concientizar a veinticinco estudiantes del grado tercero del Instituto Pedagógico Nacional de Bogotá sobre los efectos nocivos generados por el ruido en su entorno escolar; para ello, realizaron un cuestionario sobre la percepción del ambiente en el colegio y los factores que afectan el medio ambiente y el desarrollo de cinco talleres en la reflexión e interiorización de la problemática, con el fin de desarrollar en los estudiantes pensamiento crítico y generar conductas de autocuidado y de prevención frente a la contaminación acústica.

La anterior investigación se desarrolla como propuesta enfocada en promover ambientes tranquilos como entornos protectores y la vez generar comportamientos apropiados para reducir el ruido en el aula, de igual forma enseñar sobre las implicaciones de la contaminación sonora y los daños en el ecosistema producidos por los excesivos niveles de ruido (Rincón-Atehortúa & Rueda Bedoya, 2019).

Como se menciona en el proyecto denominado educación ambiental, APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, PARA LA DISMINUCIÓN DEL RUIDO EN EL AULA ESCOLAR (Baquero - Álvarez et al., 2015) los proyectos orientados en esta problemática pueden generar cambios de actitud que de manera directa ayudan también en la disminución de la contaminación por ruido por consiguiente a una mejora en el ambiente escolar, se obtiene una concientización de como el ruido afecta los entornos de aprendizajes, que esté factor momento de implementar practicas pedagógicas. También los temas relacionados con el medio ambiente generan interés en la comunidad educativa debido a que a veces no existen políticas claras del desarrollo de estos contenidos en el aula de clase.

## **6. Estrategia metodológica aplicada**

### **6.1 Población y contexto**

El Colegio Aurelio Martínez Mutis mediante el Acuerdo del Concejo Municipal No.011 (26 de mayo de 1964) fue creado por la Alcaldía de Bucaramanga para perpetuar la memoria del insigne poeta de la tierra y como un valioso aporte a la educación de la juventud santandereana, en marzo de 1967 inicio sus labores en una vieja casona ubicada en la carrera 23 No. 32-27 con un reducido número de estudiantes.

Posteriormente en enero de 1991 dicha institución fue trasladada transitoriamente a un histórico edificio de la carrera 19 No.32-56 en el Parque Centenario y en enero de 1994 la

institución fue ubicada en la Avenida de los Estudiantes de la Ciudadela Real de Minas. Actualmente cuenta con tres sedes: sede A- Av. de los estudiantes No. 9-313 Ciudadela Real de Minas, sede B- Calle 56 No. 21-52 Barrio Ricaurte y sede C- Calle 68 No. 18-29 La Victoria.

Para el desarrollo de este proyecto se seleccionó a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis sede A jornada de la mañana; sede que imparte educación media desde el grado sexto hasta el grado undécimo en la modalidad bachiller comercial y académico; cuya misión es “La Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis de Bucaramanga es entidad de carácter oficial académica con orientación en lengua extranjera inglés, promoviendo el acceso a la Educación Superior mediante convenios de Articulación con el SENA en carreras técnicas y tecnológicas que promueve la formación integral de sus estudiantes en los niveles de preescolar, básica y media; propende formar seres felices, proactivos, gestores de paz y comprometidos con el Medio Ambiente”.

Por lo anterior, con el desarrollo de este proyecto se quiere contribuir a la misión de esta institución; con el fin de promover en los estudiantes del grado noveno jornada de la mañana actitudes y actividades que les permitan comprometerse con el medio ambiente y fomentar medidas de control o mitigación; específicamente en temática de contaminación por ruido ambiental.

Adicionalmente esta institución cuenta con principios como dignidad, sentido de pertenencia, trascendencia, orden, participación y trabajo en equipo, con el desarrollo de este proyecto también se pretende contribuir a este último principio “participación y trabajo en equipo”; siendo una iniciativa para fortalecer la educación ambiental en la institución educativa e incentivar en la comunidad que se vinculen activamente y participativamente en actividades curriculares y extracurriculares en esta temática según el contexto educativo, constitucional, normativo y manual de convivencia.

## **6.2 Fases de la estrategia de intervención**

Para el cumplimiento de los objetivos específicos de la presente investigación, se desarrollaron tres fases metodológicas, las cuales están relacionadas y orientadas al cumplimiento del fin principal de este proyecto “Elaborar una cartilla educativa en temática de contaminación por ruido ambiental dirigida a los estudiantes del grado noveno jornada mañana de la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis de la ciudad de Bucaramanga para concientizar a los estudiantes de los problemas que ocasiona la exposición a niveles de presión sonora (ruido)”.

**Figura 1.** Fases de la estrategia de intervención

Fase 1: Evaluación conocimiento en temática de contaminación por ruido ambiental

- a. Definición
- b. Contextualización
- c. Tabulación de información

Fase 2: Medición ruido en puntos estratégicos de la institución

- a. Selección
- b. Socialización
- c. Medición
- d. Identificación

Fase 3: Elaboración de diseño de cartilla según contenido temático

- a. Análisis
- b. Definición
- c. Socialización

*Fuente: Propia*

### **Fase 1: Evaluación conocimiento en temática de contaminación por ruido ambiental**

La primera fase responderá al primer objetivo específico “Evaluar por medio de una encuesta el grado de conocimiento de los estudiantes del grado noveno en temática de contaminación por ruido ambiental según concepto, normatividad, acciones de mitigación y consecuencias en el medio ambiente y en la salud por exposición a niveles de presión sonora (ruido)”. Para ello, se realizaron los siguientes tres momentos:

- a. **Definición:** se realizó la definición de preguntas con la docente de ciencias naturales y según consultas de fuentes de información en temática de contaminación ambiental por ruido con el fin de elaborar una encuesta con preguntas claves según conceptos, normatividad, acciones de mitigación y consecuencias en el medio ambiente y en la salud por exposición a niveles de presión sonora (ruido).
- b. **Contextualización:** con las maestras del área de ciencias naturales y el área de ciencias sociales por medio de una presentación “Proyecto investigativo: cartilla educativa frente a la contaminación por ruido ambiental en la institución educativa Aurelio Martínez mutis – estudiantes grado noveno” se les explicó a los estudiantes del grado noveno jornada de la mañana la finalidad de desarrollar el proyecto, sus objetivos y fases del proyecto, se procede a aplicar la encuesta. La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz (Casas-Anguita et al., 2003). Para finalizar, se proyecta un video de concientización del ruido “show del doctor binóculos”, se les menciona los daños que puede ocasionar el ruido y se realiza una explicación de la app, normatividad y tips del uso de la app para tener en cuenta en el momento de realizar la medición de los puntos estratégicos.
- c. **Tabulación de información:** se realizó la tabulación de la información de la encuesta, para determinar el grado de conocimiento en temática de contaminación por ruido ambiental; con el propósito de establecer la temática a fortalecer en el diseño de una cartilla. Según García Ferrando (1993) se define encuesta como una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características (Casas-Anguita et al., 2003).

## **Fase 2: Medición ruido en puntos estratégicos de la institución**

La segunda fase responderá al segundo objetivo “Medir por medio de una aplicación la generación de ruido en puntos estratégicos de la institución para definir el cumplimiento según parámetros establecidos en la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (resolución 0627 de 2006). Para ello, se realizaron los siguientes cuatro momentos:

- a. **Selección:** según tabulación de respuestas de la pregunta número doce de la encuesta se realizó la selección de diez puntos estratégicos indicados por los estudiantes encuestados.
- b. **Socialización:** explicación de los puntos estratégicos, uso de la aplicación de medición de la contaminación por ruido ambiental “Sonómetro- Medidor de sonido”, se organizó 8 equipos de trabajo y se les indicó los parámetros establecidos en la resolución 0627 de 2006 (sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado horario diurno; nivel máximo permisible de presión sonora es de 65dB para universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación).
- c. **Medición:** explicación del diligenciamiento de la hoja de medición, se desarrolló un ejercicio teórico práctico con el fin de realizar la medición de un punto estratégico; indicando el proceso a seguir, el tiempo y las acciones a tener en cuenta para realizar una correcta medición del nivel de presión sonora en los nueve puntos estratégicos restantes.
- d. **Identificación:** según medición se identificaron los puntos estratégicos y horarios en los cuales se presenta mayor exposición de contaminación por ruido ambiental.

## **Fase 3: Elaboración de diseño de cartilla según contenido temático**

La tercera fase responderá al tercer objetivo “Diseñar el contenido temático de la cartilla educativa para socializarla con los estudiantes del grado noveno e impulsarla como herramienta educativa para fortalecer el conocimiento y generar conciencia en el desarrollo de las actividades de manera adecuada para controlar o mitigar los impactos por exposición a niveles de presión sonora en el ambiente y en la salud”. Para ello se realizaron los siguientes tres momentos:

- a. **Análisis:** se realizó un análisis de la información consultada en fuentes de información en contaminación por ruido ambiental, de los resultados según tabulación de respuestas de la encuesta aplicada y de las mediciones realizadas en los diez puntos estratégicos de la institución educativa; con el fin de establecer la temática a incluir en la cartilla.
- b. **Definición:** se realizó la definición y organización del contenido, la estructura y las temáticas a incluir en la cartilla para proceder a realizar su diseño en un documento digital y pedagógico.
- c. **Socialización:** explicación de la finalización del proyecto por medio de una charla de socialización de la cartilla en temática de contaminación por ruido ambiental según resultados encontrados y contenidos en el documento digital final.

### **6.3 Técnicas o instrumentos:**

Para el desarrollo de la primera fase, se realizó la evaluación del grado de conocimiento de los estudiantes del grado noveno, por medio de la aplicación de una encuesta de 12 preguntas en temática de contaminación por ruido ambiental, según concepto, normatividad, acciones de mitigación y consecuencias en el medio ambiente y en la salud por exposición a niveles de

presión sonora (ruido). Para ello, se utilizaron o desarrollaron las siguientes técnicas o instrumentos:

a. **Definición:** según definición con la profesora de ciencias naturales y consulta de fuentes de información en temática de contaminación por ruido ambiental se definieron 12 preguntas para elaborar una encuesta. Las fuentes consultadas fueron las siguientes:

- i. **Conceptos de ruido:** se define esta pregunta según consultas en páginas web de autoridades ambientales de Colombia y de normatividad ambiental aplicable a la temática de ruido (Páginas web del Ministerio de Medio Ambiente y Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá), para determinar la importancia de saber si los estudiantes tienen claridad de la definición del ruido.
- ii. **Normatividad vigente colombiana en ruido:** se define esta pregunta según lectura de la resolución 0627 de 2006, siendo la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental; para conocer si los estudiantes tienen conocimiento de los parámetros normativos vigentes en temática de ruido ambiental y aplicables a la institución educativa.
- iii. **Condiciones auditivas por ruido (hiperacusia o hipoacusia):** la docente de ciencias naturales comenta que han tenido casos de estudiantes que indican tener hipoacusia o hiperacusia, pero por miedo a la discriminación por parte de sus compañeros no indican esta condición, por ello, es importante incluir una pregunta para establecer que chicos presentan condiciones de hiperacusia (hipersensibilidad frente a los sonidos) o hipoacusia (sordera o deficiencia auditiva) para lograr su identificación.
- iv. **Acciones de mitigación frente a la contaminación por ruido ambiental:** esta pregunta se definió para conocer el grado de conocimiento que tienen los estudiantes frente a acciones de mitigación de ruido ambiental.
- v. **Consecuencias en el medio ambiente y en la salud por exposición a niveles de presión sonora:** se definió esta pregunta según consultas en varias páginas que indican la importancia de reconocer el ruido como un factor contaminante que afecta la salud, adicionalmente se plantea la pregunta con el fin de identificar, si los estudiantes son conscientes de las consecuencias en el medio ambiente y en su salud generadas por la exposición a niveles de presión sonora.
- vi. **Página Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB):** se plantea la pregunta para reconocer si el estudiante conoce quién es la autoridad ambiental en el área metropolitana de Bucaramanga.
- vii. **Métodos o instrumentos para medir el nivel de la presión sonora:** se define esta pregunta según consulta de diferentes fuentes de información acerca de instrumentos de medición, y a su vez, definir un método de medición práctico y de fácil uso.
- viii. **Temas de interés a incluir en la cartilla:** se define esta pregunta con el fin de determinar los temas de interés por parte de los estudiantes y para tener en cuenta en la elaboración del contenido de la cartilla.
- ix. **Interés por aprender del tema:** se define esta pregunta con el fin de determinar el grado de interés de los estudiantes por aprender temas de educación ambiental; en especial por la temática de ruido ambiental.
- x. **Puntos estratégicos para medición:** se define esta pregunta para determinar con los estudiantes del grado noveno los puntos estratégicos que ellos consideran generadores de contaminación por ruido ambiental durante el desarrollo de sus actividades académicas.

La explicación del proyecto se realizó por medio de una presentación en power point “Proyecto investigativo: cartilla educativa frente a la contaminación por ruido ambiental en la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis –estudiantes grado noveno” (Figura ), presentación que se proyectó y explicó a los estudiantes de este grado. Adicionalmente, se aplicó la encuesta de forma física con un total de 12 preguntas; 9 preguntas abiertas y 3 preguntas cerradas ( Anexo 1); aclarando que la información de las respuestas se utilizaría solo para fines académicos de este proyecto.

*(Espacio intencionalmente en blanco)*

**Figura 2.** Proyecto cartilla educativa



**PROYECTO INVESTIGATIVO: CARTILLA EDUCATIVA FRENTE A  
LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO AMBIENTAL EN LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA AURELIO MARTÍNEZ MUTIS –  
ESTUDIANTES GRADO NOVENO**

---

Participantes principales:  
Estudiantes (9-1, 9-2 y 9-3), Docentes área de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales  
Líder: Ing. Karen Lizeth Santoyo Nieves e Ing. Carlos Steven González Téllez  
Proyecto para optar título: Especialista en Educación Ambiental  
Lugar: Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis

*Fuente: Propia*

*(Espacio intencionalmente en blanco)*

***Anexo 1. Encuesta contaminación ambiental por ruido***

Anexo 1. Encuesta contaminación ambiental por ruido

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES- FACULTAD CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES- POSGRADO EDUCACIÓN AMBIENTAL. Líder del proyecto: Ing. Karen Lizeth Santoyo Nieves

En el marco de la investigación de trabajo de grado, titulado "Cartilla Educativa frente a la contaminación ambiental por ruido en la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis con los estudiantes del grado noveno", el cual se adelanta en compañía de la docente del área de ciencias naturales y en relación al desarrollo de actividades con los estudiantes del grado noveno jornada de la mañana. Se hace necesario contar con el apoyo de estos estudiantes brindando la información solicitada en la siguiente encuesta para definir el grado de conocimiento en temática de contaminación ambiental por ruido. Cabe resaltar que esta información será confidencial y solo se utilizará para fines del desarrollo de este proyecto investigativo. Grado: \_\_\_\_\_

1. ¿Sabes que es el ruido? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías definirlo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Sabes que normatividad vigente colombiana aplicada para la contaminación ambiental por ruido? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionar alguna: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Padeces de hiperacusia (hipersensibilidad frente a los sonidos)? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. ¿Padeces de hipoacusia (sordera o deficiencia auditiva)? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5. ¿Conoces alguna acción de mitigación frente a la contaminación ambiental por ruido? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionar alguna: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿Tienes claridad de las consecuencias en el medio ambiente y en tu salud generadas por la exposición a niveles de presión sonora no permitidos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionar alguna: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. ¿Sabes cual es la autoridad ambiental encargada de realizar las mediciones de ruido en la ciudad de Bucaramanga? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionarla: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Conoces algún método o instrumento para medir el nivel de la presión sonora generada por el ruido? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionarla: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. ¿Para el desarrollo de esta cartilla en contaminación ambiental por ruido que temática te gustaría incluir? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. ¿Sabes que hacer si estas expuesto a niveles de presión sonora que te generan incomodidad o malestar? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ si tu respuesta es sí que harías y con quién te apoyarías: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Te gustaría aprender temática de contaminación ambiental por ruido para fortalecer tu conocimiento? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, Porqué?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. ¿Cuál punto estratégico de la institución consideras que es el que produce mayor nivel de presión sonora (ruido)? \_\_\_\_\_

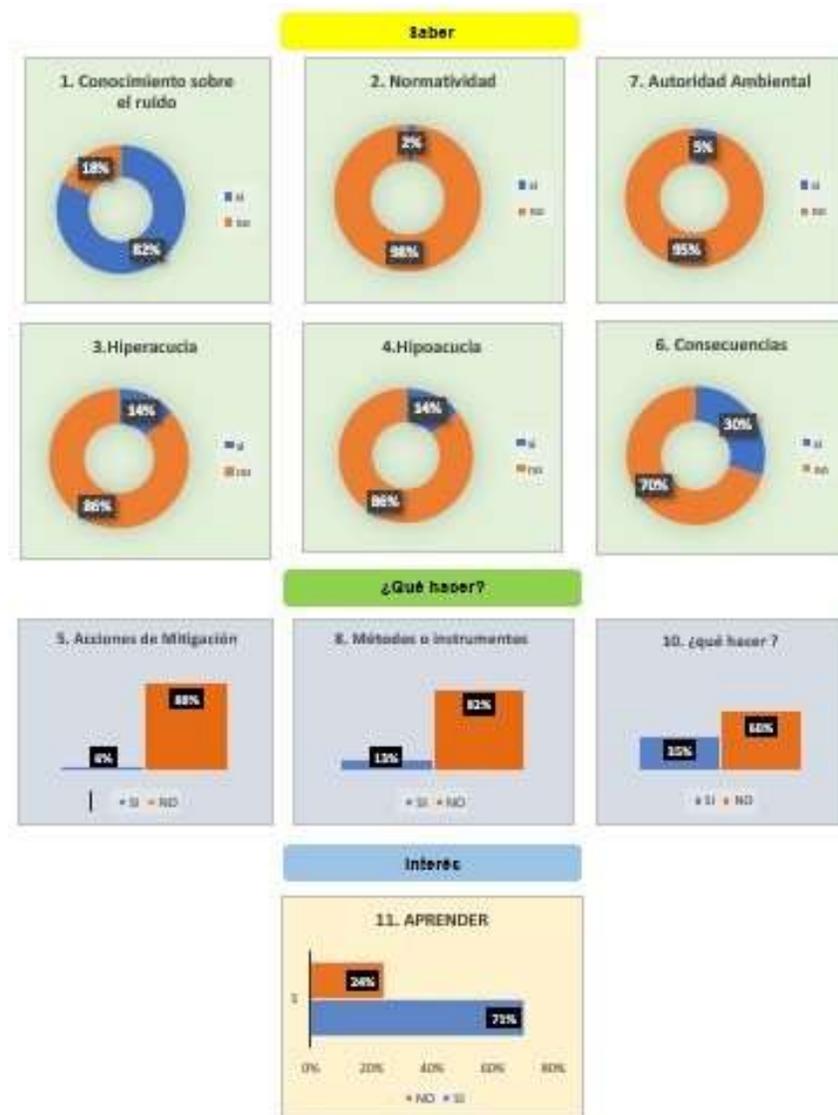
\_\_\_\_\_

*Fuente: Propia*

Posteriormente a la aplicación de la encuesta se realizó la cuantificación de las respuestas, registrando los resultados en una hoja de cálculo; con el fin de tabular y graficar las respuestas de los estudiantes (Figura ). Esta tabulación se realizó en tres categorías:

- a. **Saber:** preguntas orientadas para conocer los presaberes que tienen los estudiantes sobre contaminación por ruido ambiental.
- b. **Qué hacer:** preguntas orientadas para conocer como los estudiantes deben actuar si se encuentran en una situación de exposición por ruido ambiental.
- c. **Interés:** preguntas orientadas a la inclinación de preferencias por parte de los estudiantes frente a un proceso de aprendizaje de educación en temática de ruido ambiental.

*Figura 3. Hoja de cálculo tabulación de respuestas encuesta aplicada*



*Fuente: Propia*

Para el desarrollo de la segunda fase, se realizó la medición en diez puntos estratégicos definidos por los estudiantes según tabulación de la pregunta número 12 de la encuesta aplicada, para ello, se utilizaron o desarrollaron las siguientes técnicas o instrumentos:

- a. **Selección:** según tabulación de respuestas de la pregunta 12 se definieron 10 puntos estratégicos para realizar la medición; los cuales son: salón, pasillo, cancha, cafetería, auditorio, descanso, entrada, salida, timbre y uno libre (biblioteca, tecnología, patrulla y aulas sexto). La resolución 0627 de 2006 establece una hora de medición; la cual puede ser medida en forma continua o con intervalos de tiempo distribuidos uniformemente hasta obtener, como mínimo, quince (15) minutos de captura de información. Por lo anterior, al definirse 10 puntos estratégicos y contar con un tiempo limitado de medición durante las diferentes actividades escolares de los estudiantes de grado noveno; por practicidad se define un tiempo de medición de 6 minutos por punto, con el fin de completar 1 hora durante el monitoreo de los 10 puntos por cada grupo.
- b. **Socialización:** se explicó a un líder de los 8 grupos el trabajo a desarrollar según medición de contaminación por ruido ambiental y el uso y descarga de la herramienta digital “Sonómetro- Medidor de sonido”; esta aplicación es de fácil descarga, acceso y uso; es gratuita y se puede descargar desde la play store de android o de ios; permite medir el sonido y los niveles de ruido mostrando los niveles de presión sonora mínimos (Min), promedios (Pro) y máximos (Max). Las variables que tendremos en cuenta serán:
  - i. **Tiempo:** duración de medición de 6 minutos por cada punto estratégico; para completar 1 hora total del tiempo de monitoreo en los 10 puntos.
  - ii. **Nivel de presión sonora promedio:** niveles de sonido medido en decibelios (dB); según resultado en valor promedio.
  - iii. **Actividad:** identificación de la fuente generadora de ruido.
  - iv. **Parámetro normativo de ruido ambiental, según resolución 0627 de 2006:** para el sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado horario diurno, establece un nivel máximo permisible de presión sonora de 65dB para universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.

*Figura 4. Sonómetro- Medidor de sonido*



*Fuente: App store*

*Figura 5. Tablero medidor sonómetro- Medidor de sonido*



*Fuente: App store*

- c. **Medición:** posterior a la socialización se explicó como diligenciar la hoja de medición y se realiza un ejercicio teórico práctico; el cual consistió en activar la aplicación para realizar la medición de nivel de presión sonora durante un tiempo de 6 minutos en el punto estratégico “Cancha”. Una vez culminados los 6 minutos, se procede a guardar el registro en la aplicación según medición del punto y el diligenciamiento de la hoja de medición.

*(Espacio intencionalmente en blanco)*

## Anexo 2. Hoja de medición

Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis

Proyecto "Cartilla educativa frente a la contaminación ambiental por ruido en la institución educativa Aurelio Martínez mutis –estudiantes grado NOVENO"

Grupo responsable medición: \_\_\_\_\_

N	Fecha	Punto	Mín	Pro	Máx	Hora	Observaciones de medición	Cumple dB
1		Salón						
2		Pasillo						
3		Cancha						
4		Cafetería						
5		Auditorio						
6		Descanso						
7		Entrada						
8		Salida						
9		Timbre						

Fuente: Propia

- d. **Identificación:** se realizó el análisis y la cuantificación de las mediciones de los puntos estratégicos en hojas de cálculo. La cuantificación de información permite identificar los puntos estratégicos y los horarios en los cuales se presenta mayor exposición por contaminación por ruido ambiental, y a su vez comparar si cumplen con los estándares

máximos permisibles de niveles de ruido ambiental establecidos en la resolución 0627 de 2006.

**Anexo 3. Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibels dB(A)**

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
<b>Sector A. Tranquilidad y Silencio</b>	Hospitales bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
<b>Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado</b>	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
<b>Sector C. Ruido Intermedio Restringido</b>	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75
	<b>Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado</b>	Residencial suburbana.	55
Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.			
Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.			

*Fuente: Propia*

Para el desarrollo de la tercera fase, se realizó el diseño del contenido temático de la cartilla educativa según análisis de información consultada en diferentes fuentes, tabulación de la información de la encuesta y de las mediciones en los puntos estratégicos generadores de niveles

de presión sonora, con el propósito de identificar el conocimiento a fortalecer con los estudiantes del grado noveno de la jornada de la mañana. Para el desarrollo de esta cartilla se define el siguiente contenido:

- a. Portada.
- b. Contenido.
- c. Fases y descripción del proyecto.
- d. Tips de importancia de la contaminación por ruido ambiental.
- e. Concepto de ruido y tipos de ruido.
- f. Fuentes generadoras de ruido.
- g. Normatividad vigente colombiana en contaminación ambiental por ruido.
- h. Acciones de mitigación del ruido.
- i. Consecuencias del ruido en el medio ambiente.
- j. Consecuencias del ruido en la salud.
- k. Autoridad ambiental competente de la medición del ruido en Bucaramanga.
- l. Métodos o instrumentos para medir el ruido.
- m. Sabes que hacer en caso de estar expuesto a niveles de presión sonora.
- n. Puntos generadores de ruido en la institución.
- o. Promotores del cuidado de ambientes tranquilos y de la convivencia en el colegio.
- p. Referencias bibliográficas.

**Figura 6.** Cartilla educación ambiental, con sonométrico educando impulsamos el cambio



*Fuente: Propia*

## 6.4 Tiempo estimado para el desarrollo del proyecto de intervención educativa:

### Cronograma de actividades

No .	FASE/ ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO					
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
1	Elaboración de Propuesta PIE	X					
2	Desarrollo fase 1: Evaluación conocimiento en temática de contaminación ambiental por ruido.		X				
3	Desarrollo fase 2: Medición ruido en puntos estratégicos de la institución			X			
4	Desarrollo fase 3: Elaboración de diseño de cartilla según contenido temático.				X	X	X
5	Presentación de avances al director y correcciones.					X	X
6	Presentación y Sustentación del trabajo final ante los jurados.						X
7	Entregar proyecto final						X

## 6.5 Línea de investigación institucional

Teniendo en cuenta los lineamientos de la Fundación Universitaria Los Libertadores, respecto a la línea de investigación para la Especialización en Educación Ambiental corresponde a “Globalización y desarrollo sostenible”. La relación con esta línea de investigación se fundamenta en la importancia de generar conocimientos para que estudiantes puedan comprender la importancia de reconocer el ruido como un factor de contaminación ambiental; de esta manera generar conciencia en su autocuidado y en el desarrollo de sus actividades de forma armoniosa.

## 7. Resultados (preliminares, parciales o totales)

### 7.1. Evaluar grado de conocimiento de los estudiantes

Para evaluar el grado de conocimiento de los estudiantes del grado noveno en temática de contaminación por ruido ambiental según conceptos, normatividad vigente, acciones de mitigación y consecuencias en el medio ambiente y en la salud generados por la exposición a niveles de presión sonora; se elaboró y aplicó una encuesta de 12 preguntas. Según tabulación de cada pregunta se puede indicar lo siguiente:

Se organizaron las respuestas de la siguiente manera, saber, hacer e interés. Con la tabulación de las respuestas se evidencia niveles bajos de conocimiento sobre ítems relacionados con normatividad y entidades encargadas del monitoreo/control de la contaminación por ruido

ambiental, también se observó una tendencia alta en la falta de conocimiento en relación a cómo responder cuando se encuentran con la influencia de este tipo de contaminación. Además, el desarrollo de esta encuesta proporcionó información sobre los temas de interés para incluir dentro de la construcción de la cartilla.

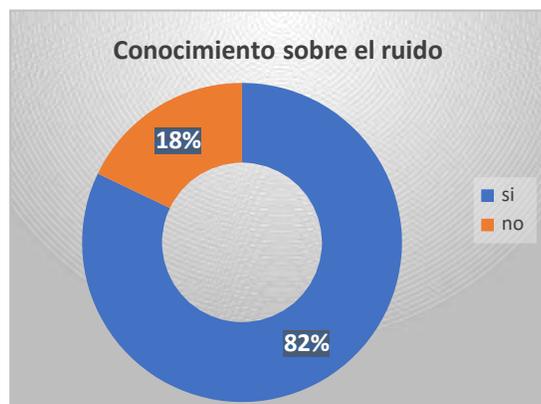
La encuesta fue aplicada a 99 estudiantes de la Institución Educativa Aurelio Martínez Mutis de grado noveno, con el propósito de reconocer el grado de conocimiento de los estudiantes en temática de contaminación por ruido ambiental, según resultados se puede evidenciar lo siguiente:

#### a. Saber

Es esta sección se agruparon 6 preguntas asociadas al grado del conocimiento de los estudiantes (saber), según resultados se puede evidenciar lo siguiente:

- i. **Pregunta 1:** El 82% de los estudiantes encuestados indican tener conocimiento del concepto de ruido y un 18% indica que no tiene conocimiento de este concepto.
- ii. **Pregunta 2:** El 98% indica no tener conocimiento de la normatividad vigente colombiana aplicada para la contaminación ambiental por ruido y el 2% indica tener conocimiento.
- iii. **Pregunta 3:** El 86% de los encuestados no padece de hiperacusia y un 14% indica sentir hipersensibilidad frente a los sonidos.
- iv. **Pregunta 4:** El 86% de los encuestados no padece de hipoacusia y un 14% indica dificultad para escuchar sonidos.
- v. **Pregunta 6:** El 70% de los encuestados desconoce las consecuencias de estar expuesto a niveles elevados de contaminación ambiental por ruido y un 30% indica tener claridad de estas consecuencias.
- vi. **Pregunta 7:** El 95% desconoce completamente la autoridad ambiental encargada de realizar las mediciones de ruido en la ciudad de Bucaramanga y 5% indica tener conocimiento.

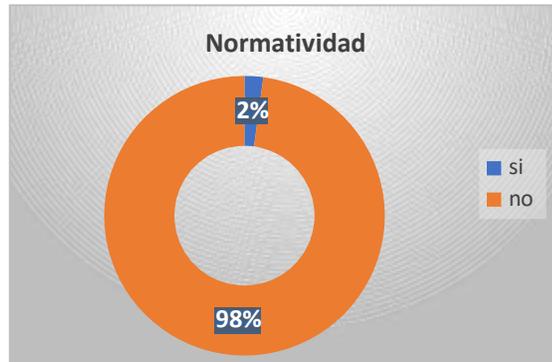
**Figura 7.** Pregunta 1 ¿Sabes que es el ruido? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías definirlo.



Fuente: Propia

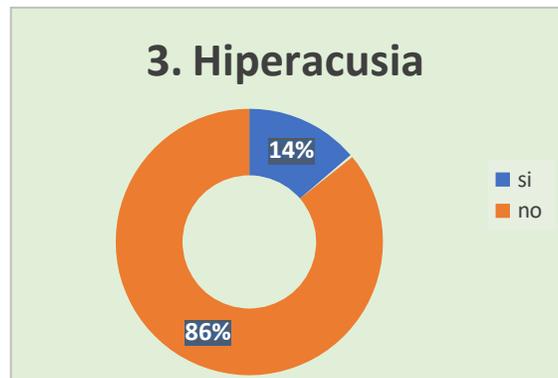
(Espacio intencionalmente en blanco)

**Figura 8.** Pregunta 2 ¿Sabes que normatividad vigente colombiana aplicada para la contaminación ambiental por ruido? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionar alguna:



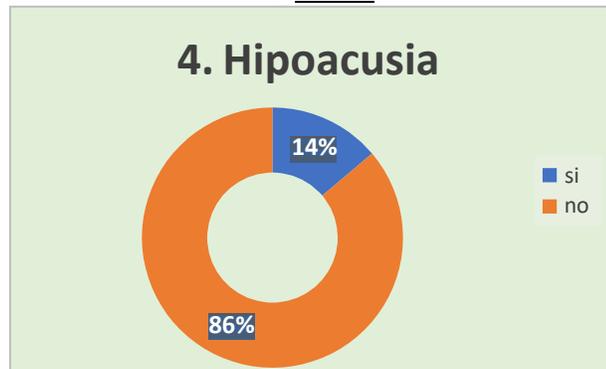
*Fuente: Propia*

**Figura 9.** Pregunta 3 ¿Padece de hiperacusia (hipersensibilidad frente a los sonidos)? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_



*Fuente: Propia*

**Figura 10.** Pregunta 4 ¿Padece de hipoacusia (sordera o deficiencia auditiva)? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_



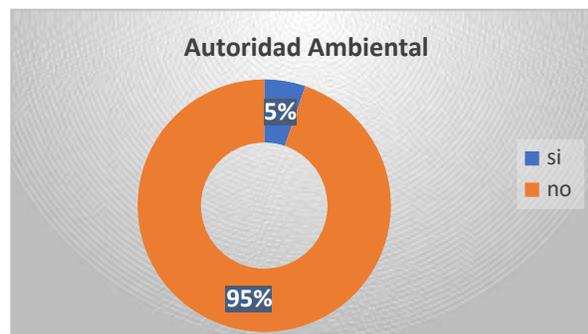
*Fuente: Propia*

**Figura 11.** Pregunta 6 ¿Tienes claridad de las consecuencias en el medio ambiente y en tu salud generadas por la exposición a niveles de presión sonora no permitidos? Si \_\_\_No\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionar alguna:



*Fuente: Propia*

**Figura 12.** Pregunta 7 ¿Sabes cuál es la autoridad ambiental encargada de realizar las mediciones de ruido en la ciudad de Bucaramanga? Si \_\_\_No\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionarla:



*Fuente: Propia*

## b. Hacer

Es esta sección se agruparon 3 preguntas asociadas al comportamiento de los estudiantes (hacer) frente a la contaminación por ruido ambiental, según resultados se puede evidenciar lo siguiente:

- i. **Pregunta 5:** El 87,88% de los estudiantes encuestados indica no tener conocimiento de acciones de mitigación frente a la contaminación por ruido ambiental y un 6,06% indica tener conocer alguna acción de mitigación.
- ii. **Pregunta 8:** El 81,82% indica no tener conocimiento de algún método o instrumento de medición de los niveles de presión sonora y el 13,13% indica tener conocimiento.
- iii. **Pregunta 10:** El 59,60% indica no saber que hacer en caso de estar expuesto a contaminación por ruido ambiental y un 35,35% indica si tener concepto conocimiento frente al saber que hacer en caso de exposición.

**Figura 14.** Pregunta 5 ¿Conoces alguna acción de mitigación frente a la contaminación ambiental por ruido? Si \_\_\_No\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionar alguna:



*Fuente: Propia*

**Figura 13.** Pregunta 8 ¿Conoces algún método o instrumento para medir el nivel de la presión sonora generada por el ruido? Si\_\_\_\_No\_\_\_\_, si tu respuesta es sí podrías mencionarla:



*Fuente: Propia*

*(Espacio intencionalmente en blanco)*

**Figura 14.** Pregunta 10 ¿Sabes qué hacer si estas expuesto a niveles de presión sonora que te generan incomodidad o malestar? Si\_\_\_\_No\_\_\_\_si tu respuesta es sí que harías y con quién te apoyarías:



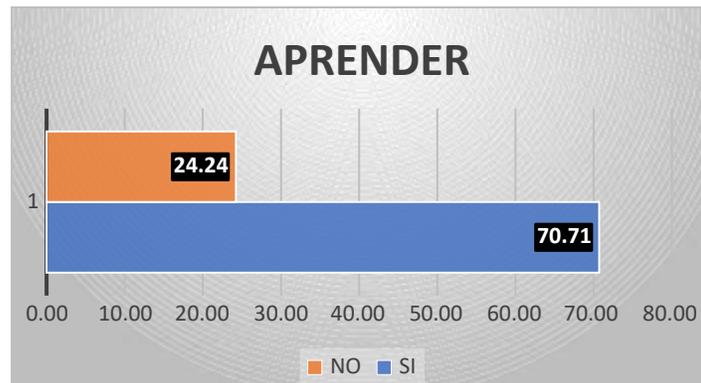
*Fuente: Propia*

**c. Interés**

En esta sección ubicamos una sola pregunta, se busca conocer cuántos estudiantes estaban interesados en aprender sobre esta temática, así como qué temas particularmente deseaban abordar en la Cartilla Didáctica.

- i. **Pregunta 11:** En cuanto al interés que generaba aprender sobre este tipo de temáticas el 71 % manifestó que estaría dispuesto a aprender del tema.

**Figura 15.** Pregunta 11 ¿Te gustaría aprender temática de contaminación ambiental por ruido para fortalecer tu conocimiento? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_, Porque?



*Fuente: Propia*

**Figura 16.** Evidencia ejecución encuesta

*Fuente: Propia*



*Fuente: Propia*

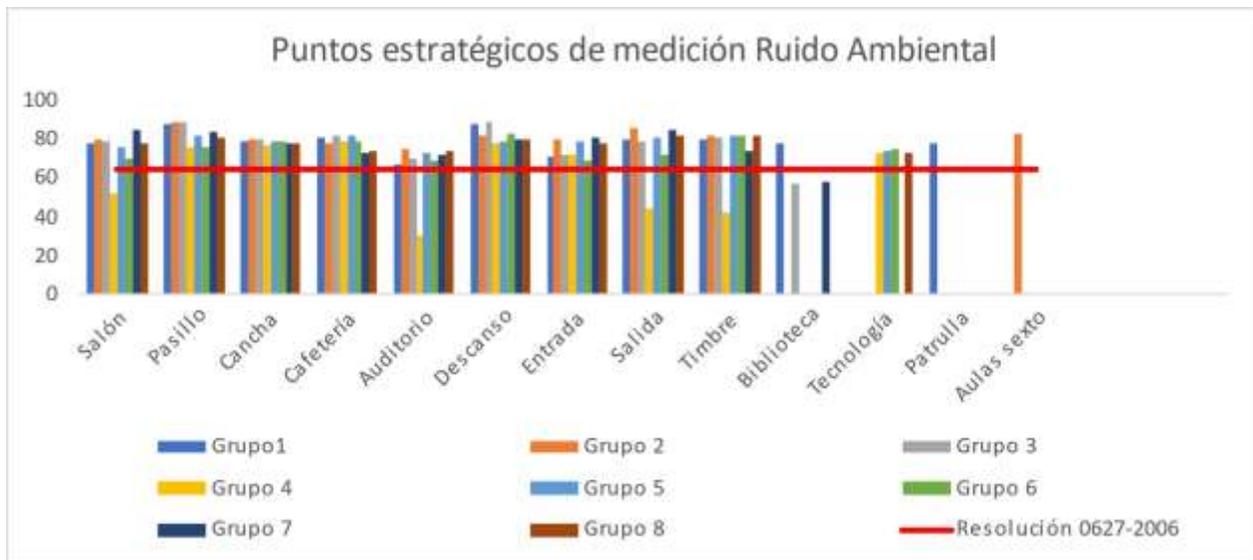
## 7.2. Medición ruido en puntos estratégicos de la institución

Para medir por medio de una aplicación el nivel de exposición sonora en puntos estratégicos de la institución se desarrollaron mediciones en 10 puntos estratégicos seleccionados por los encuestados. Según tabulación de mediciones se puede indicar lo siguiente:

Luego de una socialización a los estudiantes de noveno grado sobre la contaminación ambiental por ruido, se les explicó la utilización del sonómetro para llevar un registro de medición. Esto generó gran interés en los alumnos, quienes mostraron inquietudes no sólo respecto a la aplicación, sino también sobre el tema de contaminación auditiva.

Los registros obtenidos por los estudiantes permitieron generar un mapa de contaminación acústica en el plantel, donde se pudo constatar que los grados, pasillos, y zonas de esparcimiento como la cancha múltiple son las mayores generadoras de ruido. Además, se evidenció que los niveles de ruido superan la mayoría de los parámetros establecidos, especialmente durante los cambios de horario y el inicio del primer descanso, a excepción de la biblioteca. Esto se puede apreciar en la siguiente gráfica.

**Figura 17.** Mediciones en zonas del plantel



*Fuente: Propia*

*(Espacio intencionalmente en blanco)*

**Figura 18.** Mediciones en zonas del plantel



*Fuente: Propia*

### **7.3. Elaboración de diseño cartilla según contenido temático y socialización**

Se determina una cartilla con 14 páginas que incluyen conceptos básicos sobre la contaminación ambiental por ruido, así como explicaciones sobre los instrumentos que se pueden utilizar para medir los niveles de sonido en espacios cerrados. Además, se exponen las normativas ambientales vigentes, las acciones de mitigación y, finalmente, se da a conocer de forma gráfica los niveles de contaminación que tiene el plantel educativo fruto de las mediciones hechas por los estudiantes de grado noveno.

Durante la socialización de la cartilla se resalta la participación activa de los estudiantes, así como la asimilación de la terminología adecuada en el momento de referirse a la contaminación acústica ambiental. Se ofrecen, además, algunas sugerencias orientadas desde el comportamiento en las aulas para mitigar los niveles altos de ruido

Por lo anterior, esta herramienta educativa se deja de manera digital según código QR (ver figura 19).

*Figura 19.* Código QR de la cartilla



*Fuente: Propia*

*Figura 20.* Socialización herramienta educativa (cartilla)



*Fuente: Propia*

## **8. Conclusiones y recomendaciones**

La estrategia metodológica aplicada brinda a los estudiantes y la comunidad educativa una forma práctica y una referencia tangible para obtener conocimiento sobre la contaminación ambiental por ruido y también familiariza a los estudiantes con instrumentos tecnológicos que se pueden usar en beneficio de la comunidad como es el uso de un sonómetro digital.

Esta metodología puede replicarse en grados inferiores como los sextos, ya que, según las mediciones, estos suelen ser los que presentan el mayor foco de contaminación auditiva. Esta estrategia es una buena forma de generar conciencia de los riesgos de la contaminación auditiva desde edades tempranas, y también para hacerle un seguimiento a los estudiantes cuando se encuentren en grados superiores.

Por esta razón, es importante que esta estrategia se socialice con la comunidad educativa para fortalecer los planes de área o del proyecto ambiental escolar, dado que el tema de la

contaminación auditiva no se encuentra en los lineamientos nacionales de educación (estándares de aprendizaje, derechos básicos de aprendizaje, mallas curriculares). De acuerdo con: Peña-Maldonado y Cortés-Dussán (2014) “Las actitudes científicas pueden ser promovidas en los estudiantes a través de actividades que generen el interés por los factores que lo rodean y que puedan desarrollar una motivación de cuidado y respeto hacia su entorno” (p. 883).

El presente proyecto puede promover el desarrollo de los ODS relacionados con la calidad de vida y el medio ambiente sostenible, en particular el ODS 11, el ODS 3 y el ODS 12. Debido a que la contaminación auditiva, que puede afectar gravemente la salud y el bienestar de las personas, está relacionada con enfermedades cardiovasculares y respiratorias. Por lo tanto, se deben implementar políticas y medidas para reducir el ruido innecesario, como la limitación del uso de vehículos ruidosos, el uso de materiales acústicos y la adopción de estándares de ruido ambiental. Además, se debe fomentar el uso de tecnologías menos ruidosas y el diseño de ciudades más silenciosas. De tal manera que como lo postula Cortés-Dussán (2022) “También de acuerdo a los registros se hace fundamental fortalecer dichos procesos con Educación Ambiental, en los que se pueda avanzar a la protección de individuos vulnerables y que hacen parte activa de los ecosistemas y el entorno” (p. 166).

## 9. Referencias bibliográficas

Amable-Álvarez, I. A., Méndez-Martínez, J. M., Delgado-Pérez, L., Acebo-Figueroa, F. A., de Armas Mestre, J., & Rivero-Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Artículo de opinión contaminación ambiental por ruido*, 10.

Baquero - Álvarez, Á., Gordillo- Martínez, S., Quiroga- Quintero, S., & Sarmiento-Hernández, C. A. (2015). Proyecto de intervención “educación ambiental, aprendizaje significativo, para la disminución del ruido en el aula escolar”. *reponame:Repositorio Institucional FULL*, 38.

Casas-Anguita, J., Repullo-Labrador, J. R., & Donado-Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527-538.

Cortés Dussán, G. D. (2022). Biodiversidad Urbana en Bogotá (Colombia) : Urban Biodiversity in Bogota (Colombia). *Tecnología Investigación y Academia*, 8(3), 159–167. Recuperado a partir de <https://geox.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/19917>

Escobar-Castro, D. I., Vivas-Cortés, M. D. J., Espinosa-Cepeda, C. P., Zamora-Romero, A. M., & Peñuela-Epalza, M. E. (2021). Síntomas de hipoacusia y exposición al ruido recreativo en jóvenes universitarios, Barranquilla, Colombia. *CoDAS*, 34. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20212020379>

Gran Canaria. (2004). *La contaminación acústica—Ecologistas en Acción*. La contaminación acústica. <https://www.ecologistasenaccion.org/5350/la-contaminacion-acustica/>

Gutiérrez-Matus, W. G., Díaz-Hernández, D. M., Ruíz-Acevedo, T. V. R., & Flores-Pacheco, J. A. (2020). Evaluación de la contaminación acústica en dos centros de educación inicial en la ciudad de bluefields. *Nexo Revista Científica*, 33(2), 795-807.

Massa-Palacios, L., Cusi-Palomino, R., & Álvaro-Huillcara, M. (2021). Percepción del Ruido Ambiental en Pobladores de Cercado de Ica, Perú. *Producción + Limpia*, 16(1), 31-47. <https://doi.org/10.22507/pml.v16n1a2>

Maya-V, G., Correa-O, M., & Gómez-M, M. (2010). Gestión para la prevención y mitigación del ruido

urbano. *Producción + Limpia*, 5(1), 75-94.

Ministerio de Educación Nacional. (2020). *Proyectos Pedagógicos Productivos. Una estrategia para el aprendizaje escolar y el proyecto de vida*.

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/men/Publicaciones/Guias/287836:Proyectos-Pedagogicos-Productivos-Una-estrategia-para-el-aprendizaje-escolar-y-el-proyecto-de-vida>

Peña Maldonado, W. K. y Dussán, G. D. C. (2014). DESARROLLO, SISTEMATIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA, DESDE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA. *Bio-grafía*, 877.884. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia877.884>

Quevedo de Antognazza, R. (2003). *El Ruido, un enemigo temible*. El Ruido, un enemigo temible. <https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/rita.htm>

Rincón-Atehortúa, D. C. C., & Rueda Bedoya, S. A. (2019). *Sensibilización sobre los efectos producidos por la emisión de ruido en el entorno escolar*. 37.

Rodríguez-Aldana, A. M., Fernández-Torres, S. de J., Pérez-Sariol, V., Mojena-Sánchez, S., & Ortiz -Núñez, L. M. (2020). Estrategia de intervención comunitaria para potenciar conocimientos acerca de la contaminación acústica. Campechuela. *Multimed*, 24(1), 102-118.

Sánchez- González, Y. G., & Fernández Díaz, Y. (2014). Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 402-410.