



Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes sobre el problema de contaminación acústica en el entorno escolar

Nelly Amparo Talero Sarmiento

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de Magister en Educación

**Universidad Autónoma De Bucaramanga
Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes
Maestría en Educación
Bucaramanga
2020**



Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes sobre el problema de contaminación acústica en el entorno escolar

Nelly Amparo Talero Sarmiento

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de Magister en Educación

Directora

Ligia Beleño Montagut

**Universidad Autónoma De Bucaramanga
Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes
Maestría en Educación
Bucaramanga
2020**

Dedicatoria

A Dios por ser la fuente de vida, salud, sabiduría y fortaleza; a mi hijo Pablo Hernando por ser mi motor de vida; y a la memoria de mi padre Leonardo Alfonso (q. e. p. d.) y mi tío Hernando (q. e. p. d.), quienes desde el cielo siguen acompañándome en cada instante.

Agradecimiento

Agradezco principalmente a Dios por permitirme cumplir esta meta en mi proyecto de vida. A mi asesora Ligia Beleño Mongagut por su constante apoyo y dedicación para el cumplimiento y desarrollo de este proyecto. A mi esposo Germán Alexis por su inquebrantable dedicación y apoyo emocional. A mi hermano Leonardo Hernán por la asesoría y apoyo brindado. A mi madre Adelaida, mis hermanos María Adelaida, Carmen Elisa y Hernando Alfonso por su cariño, apoyo espiritual y creer siempre en mí.

Contenido

Contenido.....	5
Resumen	12
Abstract.....	13
Introducción.....	14
1. Planteamiento del problema.....	15
1.1. Antecedentes del Problema	15
1.2. Problema de investigación	17
1.3. Objetivos.....	21
1.3.1. Objetivo General.	21
1.3.2. Objetivos específicos.....	21
1.4. Manejo de Hipótesis	22
1.5. Justificación	23
1.6. Limitaciones y Delimitaciones	24
2. Marco de Referencia.....	26
2.1. Marco de Antecedentes	26
2.2. Marco Teórico	33
2.2.1. La Educación Ambiental	33
2.2.2. La Resolución de problemas	34
2.2.3. Problemas ambientales en la actualidad.....	36
2.2.4. La Contaminación Acustica como problema ambiental.....	37
2.2.5. Cultura Ambiental	38
2.2.6. La Educación en Salud.....	40
2.2.7. Aprendizaje significativo	41
2.2.8. Secuencias didácticas	43
2.3. Marco conceptual	47

2.3.1.	El sonido.	48
2.3.2.	Conceptos básicos del sonido.....	49
2.3.3.	Medición del sonido	50
2.3.4.	Instrumentos para medir el sonido	51
2.3.5.	Definición de Ruido.....	52
2.3.6.	El ruido y sus efectos en la salud del ser humano.....	53
2.3.7.	Acústica en el ambiente educativo.....	57
2.3.8.	Modelo de Ecuaciones Estructurales.	57
2.4.	Marco Legal	58
2.5.	Marco contextual	61
3.	Metodología.....	62
3.1.	Método de investigación.....	62
3.2.	Diseño de la investigación	64
3.3.	Fases de la investigación.	64
3.3.1.	Etapa de Observación	65
3.3.2.	Etapa Exploratoria	65
3.3.3.	Etapa de Intervención.....	66
3.3.4.	Evaluación.....	72
3.3.5.	Variables y Categorías	72
3.4.	Población participante	73
3.5.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	74
3.5.1.	Escala Likert.....	74
3.5.2.	Cuestionario sobre conocimientos de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud	74
3.5.3.	Estadística descriptiva	75
3.5.4.	Modelo estadístico	75

3.5.5.	Diseño y análisis del instrumento estadístico.	75
3.5.5.2.	Aplicación de los instrumentos	77
3.5.6.	Observación directa.....	78
3.5.7.	Diario de campo.....	78
3.5.8.	Instrumento para el análisis de las actividades de la Secuencia Didáctica	78
3.6.	Validación de los instrumentos	79
3.6.1.	Validación de expertos del cuestionario.....	79
3.6.2.	Prueba piloto.....	79
3.7.	Aspectos éticos	80
4.	Resultados	81
4.1.	Etapa Exploratoria	81
4.1.1.	Construcción de la base de datos y análisis descriptivo	81
4.1.2.	Verificación de viabilidad de análisis multivariantes	85
4.1.3.	Análisis del modelo exploratorio.....	86
4.1.4.	Conclusiones de la etapa exploratoria.	88
4.2.	Etapa de Intervención	88
4.3.	Etapa de evaluación	94
4.3.1.	Construcción de la base de datos y análisis descriptivo	95
Tabla 25. Tablas de Frecuencia del Cuestionario de la Etapa Evaluativa		97
4.3.2.	Verificación de viabilidad de análisis multivariantes	98
4.3.3.	Análisis del modelo evaluativo	99
4.4.	Síntesis de los resultados estadísticos	101
4.5.	Síntesis final	102
5.	Conclusiones y Recomendaciones	104
6.	Referencias	108

Anexo 1. Cuestionario Sobre Conocimientos de Sonido, Ruido Y Efectos Del Ruido En La Salud. (Preguntas etapa exploratoria)	114
Anexo 2 Cuestionario Sobre Conocimientos de Sonido, Ruido Y Efectos Del Ruido En La Salud. (Preguntas etapa evaluativa)	116
Anexo 3. Ejemplos de encuesta aplicadas.	118
Anexo 4. Resultados de la prueba piloto	121
Anexo 5 Valoración por Juicio de expertos.....	122
Anexo 6. Ejemplo de consentimiento informado.....	127
Anexo 7. Cartilla - Secuencia Didáctica	128
Anexo 8. Diario de Campo	146

Lista de Tablas

Tabla 1 Competencias específicas de la salud ambiental.....	40
Tabla 2 Intensidades de sonido con las que ser humano se relaciona con frecuencia.....	50
Tabla 3 Niveles de ruido y efectos en la salud	53
Tabla 4 Grado de hipoacusia, el umbral de audición y el déficit auditivo	54
Tabla 5. Niveles sonoros máximos permisibles en Colombia Niveles sonoros máximos permisibles en Colombia	58
Tabla 6 Niveles sonoros máximos permisibles en Colombia	59
Tabla 7. Valores permisibles para ruido continuo e intermitente en Colombia	60
Tabla 8. Diseño de las actividades de la secuencia didáctica.....	69
Tabla 9 Definición conceptual y operacional de las variables de estudio	72
Tabla 10 Instrumento para el análisis de las actividades de la Secuencia Didáctica	78
Tabla 11 Estadísticas descriptivas del instrumento en la etapa exploratoria instrumento	81
Tabla 12. Estadísticos de frecuencias y niveles porcentuales del instrumento exploratorio .	82
Tabla 13 Estadísticos para la viabilidad del análisis multivariante.....	86
Tabla 14 Resultados de ajuste del modelo estructural de medida.....	86
Tabla 15 Coeficientes de regresión para el modelo estructural de medida	87
Tabla 16 Descripción y Análisis de la Actividad Exploratoria	88
Tabla 17 Descripción y Análisis de la guía de Aprendizaje Sonido y Ruido	89
Tabla 18 Descripción y Análisis de la Guía de Aprendizaje “Efectos del Ruido en la salud”	89
Tabla 19 Descripción y Análisis del diseño y elaboración del folleto informativo	90
Tabla 20 Descripción y Análisis de la actividad “Mediciones de ruido en el entorno escolar”	90
Tabla 21 Descripción y Análisis de la “Campaña escolar”	91
Tabla 22 Descripción y Análisis del producto final de la secuencia didáctica.....	92
Tabla 23 Evidencias de Síntesis de la Secuencia didáctica.....	93

Tabla 24 Estadísticas descriptivas del instrumento.....	95
Tabla 25. Tablas de Frecuencia del Cuestionario de la Etapa Evaluativa.....	97
Tabla 26 Estadísticos para la viabilidad del análisis multivariante.....	98
Tabla 27 Resultados de ajuste de la variante 1.....	100
Tabla 28 Valores de ajuste de la variante 1 del estudio evaluativo.....	100
Tabla 29. Síntesis final de Resultados.....	102

Lista de Figuras

Figura 1. Estructura para el diseño de una secuencia didáctica	46
Figura 2. Etapas de la propuesta pedagógica.....	68
Figura 3. Histograma de frecuencia para las preguntas 1 a 12	83
Figura 4. Histograma de frecuencia exploratoria de los tres constructos bajo estudio	84
Figura 5. Matriz térmica de correlación entre las 12 preguntas del instrumento.....	86
Figura 6. Ecuación estructural de medida	87
Figura 7 Histograma de frecuencia comparativo para las preguntas 1 a 12 en la etapa exploratoria y evaluativa.	96
Figura 8 Histograma de frecuencia comparativo de los tres constructos bajo estudio	96
Figura 9. Matriz térmica de correlación entre las 12 preguntas del instrumento para la etapa exploratoria (P1-P12) y etapa evaluativa (P13-P24)	99
Figura 10. Modelo de ecuación estructural	100
Figura 11. Resultados de la etapa práctica realizada por estudiantes de un grupo de grado noveno.	164
Figura 12. Resultados de la práctica realizada por estudiantes de un grupo de grado décimo.	168
Figura 13. Resultados de la práctica realizada por estudiantes de un grupo de grado once.	170

Resumen

En el mundo actual la educación es fundamental para proponer actividades que permitan desarrollar aprendizajes significativos, mediante el conocimiento y análisis de los problemas ambientales, tales como la contaminación acústica y sus efectos en la salud de las personas. En este marco, surge el interés de diseñar estrategias que promuevan en los estudiantes una cultura ambiental ante la problemática de ruido, fundamentada principalmente en el reconocimiento de ruido como un problema.

El presente proyecto buscó determinar si el diseño y aplicación de una Secuencia didáctica relacionada con el Ruido en estudiantes de grado noveno, décimo y undécimo, permite fortalecer la cultura ambiental ante el ruido en lo relacionado con el conocimiento en temas como el Sonido, Ruido y Efectos del ruido en la salud. Para ello se propuso un estudio longitudinal evaluando los conocimientos previos y posteriores a la aplicación de la secuencia didáctica utilizando instrumentos estadísticos validados mediante modelos de ecuaciones estructurales.

De igual forma se aplicaron las fases de la investigación acción para llevar a cabo la estrategia didáctica que permitiera lograr con los objetivos propuestos partiendo de la teoría del aprendizaje significativo. Como resultados se pudo evidenciar que los estudiantes lograron apropiarse de los conceptos relacionados con conocimientos sobre sonido, ruido y efectos del ruido en salud, fortaleciendo la cultura ambiental ante esta problemática desde la dimensión cognitiva.

Palabras Clave: Aprendizaje Significativo, Secuencia Didáctica, Contaminación Acústica, Ruido

Abstract

In actual times, in education is important to propose activities that allow to develop meaningful learning through activities where students analyze acoustic pollution and its effect in human health. In this framework, some pedagogical strategies are created in order to raise conscience in the student about acoustic pollution as a health problem.

This project tried to determine if the design of a didactic approach related to the noise in the students of ninth, tenth and eleventh grade allows to raise conscience about the acoustic pollution and the effects in human health. To determine this, a longitudinal study was designed where previous knowledge was taken into account and statistic instruments were validated through structural equations.

Elements from the action research were used and concepts from the meaningful learning as well in order to develop a didactic approach to achieve the proposed objectives. As results, it was possible to observe students could learn the concepts about acoustic pollution, noise, and sound, and their effect in human health; students raised conscience about the problems of acoustic pollution.

Key words: meaningful learning, didactic approach, acoustic pollution, noise

Introducción

La educación ambiental es fundamental para desarrollar aprendizajes que sean significativos y que permitan el logro de una cultura ante los problemas que se encuentran en el entorno, y que pueden afectar la salud de los seres humanos.

La contaminación acústica es uno de los problemas ambientales que se presentan en las sociedades industrializadas y que afecta a la salud de las personas. Para los adolescentes el ruido puede llegar a ser parte de su cotidianidad debido al que no se reconoce como un problema. Acorde con lo anterior, es importante conocer los efectos del ruido desde las experiencias de aprendizaje, de tal forma que los estudiantes puedan fortalecer la cultura ambiental ante esta problemática.

La presente propuesta de investigación surge del interés de diseñar en los procesos educativos, estrategias didácticas que permitan conocer y analizar las problemáticas ambientales que se viven en el entorno escolar, una de ellas es la contaminación acústica, de tal forma que aporten a la construcción de una cultura ambiental en la Institución ante esta situación.

El presente trabajo propone un estudio enfocado en afianzar el conocimiento de la Contaminación Acústica en estudiantes de secundaria y media, mediante el diseño y aplicación de una Secuencia Didáctica que permita desarrollar un aprendizaje significativo y de esta forma fortalecer la cultura respecto a esta problemática del colegio. Teniendo en cuenta lo anterior la presente investigación presenta un estudio con enfoque metodológico de investigación-acción, utilizando técnicas de recogida e interpretación de datos mixta. (Vidal et al., 2010).

En la presente investigación se aplicó dicha metodología, comparando los conocimientos previos y posteriores de los estudiantes con relación al Sonido y a la Contaminación Acústica, utilizando técnicas en la cual se analizaron los datos cuantitativos provenientes de los cuestionarios mediante técnicas estadísticas y se aplicó una secuencia didáctica que permitiera una reflexión cualitativa.

1. Planteamiento del problema

El ruido es un agente de contaminación ambiental generado principalmente en zonas urbanas y de alta industrialización, sus efectos han llegado a tener consecuencias graves en la salud de las personas frecuentemente expuestas, aunque en la cotidianidad el ciudadano no se apropia de una cultura de prevención y atención a este problema (Álvarez, et al., 2017).

En este trabajo se describe el diseño, aplicación y análisis de una estrategia didáctica que permite abordar la problemática de contaminación acústica desde una institución de educación secundaria, de tal forma que los estudiantes se apropien del conocimiento relacionado con sonido, el ruido y sus efectos en la salud, y de esta forma se fortalezca la cultura ambiental sobre el tema de ruido en su entorno escolar, reconociendo que la cultura es el conjunto de creencias, conocimientos y valores que predominan en grupo social (Mata Segreada, 2004). Con base en estudios previos se parte de que los estudiantes no reconocen la contaminación acústica como un problema ambiental y desconocen los efectos que puedan tener en la salud, y por esta razón no desarrollan hábitos ni comportamientos de prevención ante esta problemática.

El capítulo 1 presenta una descripción detallada del problema de investigación partiendo de los antecedentes relacionados las problemáticas ambientales y la educación ambiental, los objetivos general y específicos que permitan abordar este problema desde el ámbito educativo y darle solución al problema de investigación planteado, así como la respectiva justificación del estudio, que permita sustentar la necesidad de llevar a cabo este tipo de investigación en el contexto escolar de básica secundaria y media.

1.1. Antecedentes del Problema

A lo largo de la historia el hombre ha estado en contacto directo con el medio ambiente, sin embargo, los avances de la ciencia y la tecnología lo han modificado, en algunos casos esta industrialización ha generado deterioros ambientales importantes que han afectado no sólo el entorno sino al propio individuo. Esas transformaciones del medio han facilitado las necesidades propias de supervivencia del ser humano, pero implícitamente, han generado hábitos de vida incorrectos y como consecuencia problemas ambientales que han llegado a afectar la salud humana. Uno de estos problemas es la denominada contaminación acústica o auditiva, relacionada con los altos niveles de intensidad de sonido a los cuales se encuentran expuestas las personas generando malestar en el proceso de audición (Uguarte et al, 2011).

Se conoce como ruido a todo aquel sonido que puede llegar a ser molesto para el oído humano, es uno de los contaminantes más baratos de producir ya que necesitan muy poca

energía para ser emitido, las fuentes que lo producen hacen parte las actividades cotidianas del ser humano como, por ejemplo: actividades industriales, culturales, medios de transporte, etc. (García F. et al., 2010). Es importante resaltar que además de generar malestar, la exposición prolongada al ruido puede llevar a enfermedades físicas como la pérdida de la audición, y psicosociales como el estrés, falta de sueño y de concentración; pero lo más preocupante, es que las personas están aprendiendo a convivir con los altos niveles de ruido, asumiéndolo como parte de su cotidianidad y sin tomar conciencia de los daños que están generando en la salud. (González y Fernández, 2014)

La contaminación acústica es uno de los problemas ambientales que se presentan en las sociedades industrializadas y que afecta a la salud de las personas. Para los adolescentes el ruido puede llegar a ser parte de su cotidianidad debido al que no se reconoce como un problema. Acorde con lo anterior, es importante conocer los efectos del ruido desde las experiencias de aprendizaje, de tal forma que los estudiantes puedan fortalecer la cultura ambiental ante esta problemática.

Con base en este problema, desde hace ya algunos años la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha dado a conocer la respectiva reglamentación en el tema de ruido y ha promovido actividades para fomentar la salud auditiva de forma que se pueda prevenir y disminuir el número de casos de personas con pérdida de audición que se presenta. Según el boletín de prensa publicado por el Ministerio de Salud y Protección Social, describe que: *“la pérdida total de audición obedece principalmente a la prolongada exposición a altos niveles de ruido generados en el ambiente”*. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015)

Al respecto, De Esteban (2003) plantea que el ruido afecta principalmente a los habitantes de zonas urbanas e industrializadas debido a la exposición prolongada a altos niveles de sonido durante un tiempo extenso y dado que muchas instituciones educativas se encuentran construidas en centros urbanos muy poblados, éstas se exponen a intensidades de sonido muy altas producidas en sus alrededores como las generadas en los propios centros educativos.

De acuerdo con lo planteado anteriormente se puede establecer una relación con lo expuesto por, González y Fernández (2014) quienes afirman que existen diferentes fuentes de contaminación acústica en los centros escolares, las externas (ruidos generados por la circulación del tránsito y las actividades de comercio de los alrededores) y las internas (generadas por los gritos de los estudiantes y actividades prácticas propias escolares), pero independientemente de cuál sea la fuente, los niveles de ruido están generando consecuencias negativas que pueden afectar el rendimiento de los estudiantes en el proceso de enseñanza-

aprendizaje ya que se hacen menos receptivos o pierden el hilo conductor, además de afectar la salud de los propios estudiantes y docentes.

La medida del nivel de intensidad del sonido se mide en decibeles (dB) y la OMS ha establecido niveles máximos de ruido en diferentes ambientes. En Colombia se encuentran que durante el día los niveles de ruido son de 65 dB para zonas residenciales, 70 dB para zonas industriales y comerciales, durante la noche el máximo permitido es 45 dB para zonas residenciales y 60 dB para zonas comerciales. La exposición involuntaria a sonidos prolongados superiores a 85 dB puede causar la pérdida auditiva debido al ruido, sin embargo, fuentes como reproductores de audio, conciertos, armas de fuego y motocicletas emiten intensidades de 80 a 150dB lo que supera el umbral permitido. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015)

La OMS sugiere algunas medidas de prevención que se deben tener en cuenta para prevenir los problemas de audición, según los riesgos de exposición en diferentes entornos a los cuales la comunidad se encuentre expuesta (sectores residenciales, lugares de trabajo, instituciones de salud, población en general:

“Para el caso del sector educativo enuncia que se deben ejecutar las siguientes acciones: Informar a los estudiantes sobre las normas de protección del ambiente y realizar actividades que inviten a preservar los ambientes tranquilos como entornos protectores, promover comportamientos apropiados para reducir el ruido en el aula y el bienestar docente, e implicaciones de la contaminación sonora y daños en el ecosistema producidos por los altos niveles de ruido”. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015)

Según lo anteriormente expuesto, es función de las instituciones educativas implementar acciones y estrategias que informen a los educandos las causas y efectos que está generando la exposición a los altos niveles de ruido.

1.2. Problema de investigación

La educación ambiental es fundamental para desarrollar aprendizajes que sean significativos y que permitan el logro de una cultura ante los problemas que se encuentran en el entorno, y que pueden afectar la salud de los seres humanos. Reconociendo que la cultura ambiental es el conjunto de conocimientos, creencias y valores hacia el medio ambiente y que la Educación Ambiental es el medio que facilita la transmisión de claves culturales que permitan que las personas asuman de forma responsable el medio ambiente que los rodea (Mata, 2004).

“La educación ambiental tiene por objetivo, construir conocimientos, capacidades y valores sociales imprescindibles para alcanzar un ambiente sano y un desarrollo sustentable;

encaminada a formar personas comprometidas y participativas con sus derechos y responsabilidades en relación con el ambiente” (Zamorano et al, 2012, p2).

En el ámbito escolar, la educación ambiental se debe encaminar a preparar el hombre para la vida, de tal forma que tome actitudes y comportamientos de cuidado, protección y mejoramiento del medio ambiente, que le permita tener un entorno de vida adecuado no sólo para el presente sino para poder preservarlo para las futuras generaciones. En este sentido, “la educación ambiental permite que el estudiante desarrolle habilidades analíticas y críticas sobre su entorno” (Mc Pherson y Hernández, 2002), permitiendo generar una consciencia de sostenibilidad del ambiente y de la vida humana misma.

Según lo expresado por Zamorano et al. (2012) el conocimiento de las personas sobre los problemas del medio ambiente influye directamente en los comportamientos ambientales, resaltando la importancia que tiene la escuela para lograr una comprensión adecuada de los conceptos ambientales, mediante la planificación de acciones educativas y motivadoras que promuevan el interés de los estudiantes y que de esta forma logren aprendizajes significativos y respetuosos hacia el medio ambiente.

Los problemas socio ambientales son una consecuencia de la mala utilización que hace el hombre sobre los recursos naturales debido a su transformación o degradación de los mismos. El municipio de Girón (municipio donde se realizarán el estudio) se encuentra gravemente afectado por problemas ambientales y uno de ellos es el de la contaminación por ruido (Quintero y Rodríguez, 2012).

El ruido es un problema ambiental de alto impacto debido a los efectos físicos y psicológicos que genera, en el caso de los centros escolares se está evidenciando en el bajo rendimiento académico de los estudiantes y en la salud de los docentes. Sin embargo, el problema relacionado con la contaminación acústica poco se trabaja desde la educación secundaria, lo que hace que los estudiantes no reconozcan el ruido como un problema ambiental que puede afectar la salud y tampoco adopten una cultura para su respectivo control y prevención (García et al., 2010).

En efecto, la contaminación acústica en Colombia es una de las problemáticas ambientales que más se presentan, especialmente en las zonas urbanas, debido a que es una consecuencia directa no deseada de las actividades propias de estas zonas, donde hay excesivo movimiento de personas, industria, comercio, tráfico terrestre y aéreo, zonas escolares y de recreación, y una infinidad de actividades que están generando niveles elevados de intensidad de sonido que

están afectando a la población de estos sectores. Sin embargo, la población está aceptando estas acciones como parte de su cotidianidad y no ha generado una consciencia de prevención sobre esta problemática (Velez y Espinosa, 2008).

Además, hay que tener en cuenta que desde la legislación colombiana se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, en la cual se definen los parámetros, unidad de medida, niveles de intensidad, tiempos de exposición, horarios, y estándares Máximos Permisibles de Niveles de Ruido Ambiental, entre otros (“Resolución 0627 Minambiente,” 2006). Dentro de este documento se indican también las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales, la revisión, elaboración de mapas de ruidos ambientales para zonas de alta exposición al ruido en municipios de más de 100 mil habitantes (“Resolución 0627 Minambiente,” 2006); el conocimiento del marco legal Colombiano permite establecer cuáles son las medidas pertinentes al respecto, las definiciones que se manejan y los alcances que se pueden obtener desde este proceso de investigación de carácter formativo desde el aula de clase.

Las problemáticas ambientales han sido incorporadas dentro del sistema educativo colombiano en los estándares del Ministerio de Educación Nacional, en el cual se han elaborado ejes temáticos que incluyen la Educación Ambiental (MEN) que tiene como propósito organizar y orientar dentro del proceso educativo la solución de las mismas de tal forma que permita desarrollar hábitos y aptitudes en la personalidad de los adolescentes (Uguarte et al., 2011).

Por otra parte hay que tener en cuenta que es la escuela en la cual se forma un eje fundamental para poder tratar los problemas ambientales, específicamente el del ruido, de tal forma que desarrolle una cultura ambiental que permita generar consciencia de prevención sobre este tipo de contaminación y que también pueda ser extensiva al entorno familiar (Miyara, 2003), sin embargo para lograr lo anteriormente expuesto es necesario adoptar medidas pedagógicas que permitan abordar este problema desde la escuela, de tal forma que a partir del proceso enseñanza aprendizaje se realice el análisis de las causas y consecuencias de problemas ambientales como el ruido, que permita generar conciencia y actitudes de responsabilidad, que mejoren su calidad de vida y se puedan prevenir problemas futuros en la salud tanto de los estudiantes, docentes y miembros de la comunidad educativa.

Así mismo se puede visualizar este problema en el entorno escolar, donde los estudiantes, docentes y demás miembros de la comunidad educativa se están viendo afectados generando consecuencias graves en la salud como por ejemplo la pérdida total de la audición, enfermedades de voz de los docentes y en el ámbito académico se presenta la falta de atención, la

desconcentración a causa del ruido como un distractor hasta la pérdida del año escolar por factores externos que impiden un ambiente propicio para el proceso de enseñanza- aprendizaje (González & Fernández, 2014; García et al., 2010).

Es importante también mencionar la situación en la que se encuentra el municipio de Girón, donde se encuentra la Institución Educativa en la que se realizó la investigación. En este municipio las principales fuentes de contaminación por ruido provienen de la actividad industrial, flujo vehicular pesado, mal estado de tubos de escape de vehículos, utilización de dispositivos de amplificación de sonido, y uso de bocinas o cornetas. Los estudios que se han realizado han sido principalmente monitorios generales de medición de intensidad de ruido, pero no contemplan normativas de acciones preventivas y correctivas para reducir los niveles de contaminación acústica ("Plan de Ordenamiento Territorial Girón," 2000).

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB, en cumplimiento con la normativa ambiental, ha realizado mediciones de niveles de ruido en zonas críticas del área metropolitana de Bucaramanga. En el año 2014 publicó un informe sobre el mapa de ruido en el municipio de Girón el cual permite identificar zonas críticas y posibles fuentes de emisión de ruido en la población, evidenciando altos niveles de ruido en la zona urbana específicamente en el centro histórico (Torres y Blanco, 2014).

En la institución donde se realizó la investigación se encuentra ubicada en el centro urbano del Municipio de Girón, zona donde se concentra altos niveles de ruido debido a factores externos asociados a actividades del tipo cultural, comercial, religiosas, entre otras; y, a factores internos relacionados con alta concentración de ruido generado por los propios estudiantes en el aula de clase, en los cambios de hora (debido a que los estudiantes son los que rotan a aulas especializadas), los espacios limitados dentro de la misma institución (el auditorio y la cancha se encuentran cerca de las aulas de clase). Así mismo, en la estructura física del centro educativo no se evidencia ningún tipo de aislamiento acústico, por esta razón existe gran concentración de ruido externo e interno que afecta las actividades escolares.

De acuerdo con lo anterior, es importante señalar que, en el Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz de Girón, se observa que existe falta de apropiación sobre el tema de la contaminación acústica por parte de los miembros de la comunidad educativa, evidenciándose en manifestaciones de los mismos estudiantes que regularmente se quejan del ruido que se genera en el aula de clase y en los espacios comunes (auditorios y cancha), debido a fuentes externas e internas, generándoles molestias como dolores de cabeza, falta de concentración y en algunos casos motivación por el estudio. Adicionalmente es importante mencionar que

también los docentes han detectado este problema teniendo efectos negativos en la salud de los mismos específicamente en lo relacionado con problemas de voz, agotamiento físico y estrés.

Con base en lo anterior y partiendo de las reflexiones realizadas desde las reuniones del área de Ciencias Naturales propias de la institución, se ha detectado que uno de los problemas ambientales que se presenta en el entorno escolar es el de la Contaminación Acústica, por lo tanto, esta investigación parte del supuesto de que los estudiantes de educación básica secundaria no reconocen la contaminación acústica como un problema ambiental y desconocen los efectos que puede tener en el rendimiento académico, en la salud tanto de estudiantes como de docentes, y no generan prácticas que ayuden a disminuir o prevenir los riesgos relacionados.

Acorde con todo lo anteriormente descrito, y teniendo en cuenta que no se encuentran evidencias escritas en la institución sobre investigaciones previas relacionadas con la contaminación acústica, se hace necesario analizar esta problemática desde el entorno escolar a partir el diseño de una estrategia didáctica en educación ambiental enfocada principalmente en el conocimiento del tema de ruido y sus efectos en la salud, y de esta forma desarrollar un aprendizaje significativo sobre este tema, y así de esta forma promover una cultura ante el ruido, en los estudiantes de la institución educativa.

Al respecto se plantea la pregunta: ¿Cómo fortalecer la cultura ambiental de ruido en relación a los conocimientos de sonido, ruido y efectos de ruido en la salud, a partir de una secuencia didáctica diseñada y aplicada en los grados noveno, décimo y undécimo del Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz del municipio de Girón?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Fortalecer la cultura ambiental ante el ruido en los estudiantes de grado noveno, décimo y undécimo del Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz, mediante una secuencia didáctica que permita desarrollar un aprendizaje significativo en lo referente a sonido, ruido y efectos del ruido en la salud.

1.3.2. Objetivos específicos.

1. Identificar el conocimiento previo que tienen los estudiantes sobre el problema de la contaminación acústica y sus efectos en la salud, mediante la aplicación de un cuestionario relacionado con los conceptos de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud.

2. Diseñar una estrategia didáctica que contribuya al fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes sobre el problema de contaminación acústica en el entorno escolar, en los grados noveno, décimo y undécimo del instituto integrado francisco serrano muñoz de girón.
3. Aplicar la Secuencia Didáctica en los cursos noveno, décimo y undécimo; con el fin de fortalecer la cultura ambiental ante la Contaminación Acústica, con base en los conocimientos de sonido, ruido y efectos de ruido en la salud.
4. Evaluar la efectividad de secuencia didacta aplicada, en relación con los conocimientos de sonido, ruido y salud, utilizando técnicas estadísticas descriptivas.

1.4. Manejo de Hipótesis

La presencia de ruido en las instituciones educativas puede ser por fuentes externas (el ruido ocasionado por la movilidad de las personas, tráfico terrestre, espacios culturales y recreativos, comercio, etc.) de las zonas aledañas al sitio donde se encuentra ubicada la institución o factores internos como el ruido de los estudiantes en el aula de clase, asignaturas prácticas como educación física, malas condiciones acústicas de las aulas, etc.

Según García et al. (2010) las medidas de información y prevención contra la contaminación acústica se han abordado principalmente en dos ejes: el primero es la legislación y normas contra el ruido y el segundo son las medidas de tipo técnico como aislamiento acústico. Sin embargo, se hace necesario complementarlas a través de la educación donde se implementen estrategias pedagógicas que orienten a los estudiantes a generar consciencia para solucionar este tipo de problemas.

Es necesario que en las instituciones educativas sea la educación ambiental un eje fundamental dentro del currículo, en el proceso educativo es importante generar espacios de concientización sobre los problemas ecológicos y promover acciones preventivas y correctivas que ayuden a mejorar la cultura ambiental, no solo en la escuela, sino también en el hogar y en los diferentes espacios en los cuales convive. La dimensión ambiental dentro de las ciencias incluye no solo los conocimientos sobre el manejo de recursos naturales sino, además, factores sociales que generen una perspectiva más crítica frente a las problemáticas del hombre en su ser natural, social y cultural y su preservación en el futuro (Mc Pherson y Hernández, 2002).

En esta investigación se plantea la aplicación de una estrategia didáctica que permita fortalecer la cultura ambiental en los estudiantes de secundaria sobre el problema de contaminación acústica en el entorno escolar de una Institución Educativa urbana del Municipio

San Juan Girón a partir del diseño de una estrategia pedagógica que le permita al estudiante conocer esta problemática de manera significativa, de esta forma se plantean la siguiente hipótesis:

- *Hipótesis 0 (H0)*: La estrategia didáctica aplicada no genera cambios significativos con relación al conocimiento de los estudiantes sobre el ruido en el entorno escolar.
- *Hipótesis 1(H1)*: La estrategia didáctica aplicada fortalece de forma significativa el conocimiento de los estudiantes sobre el ruido en el entorno escolar.

1.5. **Justificación**

La educación ambiental tiene como propósito construir conocimientos, capacidades y valores sociales necesarios para lograr vivir en una ambiente sano y sustentable, y se encuentra enfocada en formar personas comprometidas con sus derechos y deberes para la preservación y mejoramiento de su medio ambiente. (Rodríguez y Hernández, 2012).

La presente propuesta de investigación tiene como objeto diseñar una estrategia que permita a los estudiantes de educación secundaria del colegio Francisco Serrano Muñoz de Girón fortalecer una cultura ambiental referente al problema de contaminación acústica en el entorno escolar. Recociendo que el termino cultura ambiental es muy amplio y que se puede analizar desde diversas variables (conocimientos, actitudes, comportamientos y valores); se hace necesario limitar el estudio a la variable relacionada con los conocimientos y el enfoque cognitivo de la cultura ambiental, de esta forma el reconocimiento del saber (proceso cognitivo) permite la comprensión, los valores y actitudes ambientales. (Miranda M, 2013).

La cultura ambiental se entiende como la forma en que los seres humanos se relacionan con el medio ambiente, y para comprenderla se debe partir del estudio de los conocimientos, actitudes y valores hacia el medio ambiente. Se ha evidenciado que cuando se trata de desarrollar estrategias que permitan desarrollar aprendizajes significativos en el campo de la educación ambiental, el conocimiento es una puerta de entrada para para la transformación dela cultura ambiental (Mata, 2004).

La contaminación por ruido es una de las problemáticas ambientales actuales que se evidencia en las instituciones educativas, y que puede llegar a afectar tanto la salud física y psicológica de los miembros de la comunidad educativa. Es por esto, que se hace importante analizar esta problemática desde el entorno escolar, proponiendo estrategias didácticas que permitan abordar en primera instancia el conocimiento sobre el tema de forma significativa y así propiciar una cultura ambiental en el tema de contaminación auditiva y sonora.

Es de resaltar que la presente investigación se distingue por abordar una problemática ambiental que es poco tratada dentro del currículo escolar y de la cual se han evidenciado escasos trabajos en el campo escolar y que puede ser el punto de partida para futuros trabajos relacionados con el tema el ámbito institucional y regional. Adicionalmente es trascendente para mejorar la calidad de vida de los miembros de institución educativa, tanto de estudiantes, como docentes y demás miembros de la institución educativa, permitiendo reconocer esta problemática dentro de su entorno y de esta forma poder generar conductas para prevenir y controlar el ruido en su contexto.

En este sentido, el desarrollo de ésta propuesta de investigación beneficia directamente a los miembros de la comunidad educativa, ya que al reconocer el ruido como un problema ambiental de pondrán generar comportamientos y hábitos que mejoren los procesos escolares tanto de docentes como estudiantes. Además de poder incluir dentro del plan de estudios el análisis y ejecución de actividades relacionadas con la problemática de ruido.

Esta investigación se justificación desde el ámbito educativo ya la educación ambiental tiene como propósito facilitar el reconocimientos y comprensión de los problema ambientales y sus consecuencia, conocer sus mecanismos de prevencion y protección y desarrollar el interés de los estudiantes para comprenderlos y realizar acciones ante ellos (Rangel et al., 2015). De igual forma se justifica desde lo social ya que que permite conocer una problemática ambiental como el ruido, dentro de un entorno en el cual es muy común que exista, pero no se genera consciencia sobre el mismo.

Por esta razón, la presente investigación tiene como propósito fortalecer la cultura ambiental ante el ruido en estudiantes de educación secundaria en media, mediante el diseño de una estrategia didáctica que permita abordar los conocimientos de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud de las personas de forma significativa y de esta forma contribuir a que se los estudiantes desarrollen una cultura ante esta problemática que se vivencia en el entorno escolar, en la cual ellos serán los principales beneficiarios.

1.6. Limitaciones y Delimitaciones

Limitaciones. Al realizar la investigación se han encontrado las siguientes limitaciones que han causado efecto en los resultados obtenidos.

La presente investigación está enfocada en una población en la cual no se han venido realizando campañas acerca del cuidado del oído y del ruido ambiental por lo tanto el grado de aceptación de la población escolar respecto a la temática es incierto.

El tiempo que la institución dedica a la investigación es poco, no hay grupos de investigación específicos dentro de la institución, el tiempo y los espacios que otorgan a las actividades prácticas es escaso.

La disposición que tengan los estudiantes y docentes para participar en los procesos de diagnóstico y campaña escolar puede afectar el resultado esperado.

Los inconvenientes debido a irregularidades que se presentaron en los calendarios académicos afectaron el desarrollo pleno de las actividades propuestas.

La deserción escolar que se presentó debido al paro nacional del magisterio no permitió la comparación con la totalidad de la población estudiantil con la cual se inició.

Delimitaciones. El presente trabajo de investigación se ha realizado en el Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz, colegio ubicado en el casco antiguo urbano del municipio de Girón. Institución de carácter pública, al momento de iniciar el proyecto contaba en la jornada de la tarde con 440 estudiantes, un directivo docente (coordinador) y 16 docentes. La sede está construida en una antigua casa colonial reformada en 13 aulas de clase, de las cuales dos están dotadas por equipos de cómputo. Posee una cancha donde se realizan las actividades de educación física ubicada en uno de los patios principales, a su alrededor se encuentran la cafetería, cuatro aulas de clase, la sala de profesores, y la coordinación. Cuenta con un auditorio en espacio libre y a su alrededor se encuentran 8 aulas de clase. La mayoría de las aulas tienen puertas y ventanas de metal y madera, sin vidrios cuyo propósito es favorecer la ventilación debido a que el clima es generalmente de temperatura alta, sin embargo, no se dispone de aislamiento acústico. La población objeto de estudio de la investigación fueron los estudiantes de básica secundaria y media de la jornada de la tarde desde los grados novenos hasta los grados undécimos, las edades oscilan entre 14 y 18 años. La investigación se realizó en el año 2017.

2. Marco de Referencia

2.1. Marco de Antecedentes

En este aparte de la investigación se abordan los diversos trabajos de autores en el ámbito internacional, nacional y local; relacionados con estudios de la contaminación acústica en entornos escolares y no escolares, propuestas didácticas en educación ambiental en educación básica, secundaria y media; y que de alguna forma sirven de referente para el desarrollo de los objetivos propuestos en la presente propuesta de investigación.

En el ámbito internacional se evidencian diferentes estudios relacionados con la contaminación acústica y tratamiento educativo en el currículo escolar. Para el caso específico de España, se han diseñado diversas propuestas didácticas en los niveles de primaria y secundaria, que se ajustaron al diseño propuesto en la presente investigación.

En el trabajo realizado por López (2009) titulada “Intensidad de ruido a la que se exponen los maestros en una escuela superior de la región central de Puerto Rico y su percepción al respecto, trabajo realizado para optar el título de Maestría en Ciencias en Gerencia Ambiental. San Juan, Puerto Rico: Universidad Metropolitana” López (2009); se evaluó la intensidad de sonido a la cual se exponen los maestros en una escuela de la región central de Puerto Rico y se determinó la percepción de éstos sobre su ambiente acústico laboral. Se realizó la medición de intensidad de sonido en el interior de salones y se administró un cuestionario al 66% de los maestros. En los resultados de las se encontraron niveles de sonido superiores a los recomendados por la OMS. En los resultados de los cuestionarios se encontró que los maestros entienden que existe un problema grave de ruido e identificaron problemas de voz como síntoma asociado a la alta exposición del ruido al que se someten. Este estudio es importante para la presente investigación ya que se enfoca en el análisis de la percepción que tienen los docentes sobre los problemas de ruido y sus efectos en la salud principalmente problema de voz. Así mismo se describen aportes significativos relacionados con el marco conceptual relacionados con los constructos de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud.

En el trabajo de investigación realizado en España por García et al. (2010) titulado “Los efectos de la contaminación acústica en la salud: conceptualizaciones del alumnado de Enseñanza Secundaria Obligatoria de Valencia”, trabajo derivado de una investigación de Tercer Ciclo (Nivel de doctorado) de la Universidad de Valencia. En este trabajo se analizó la percepción del alumnado sobre el ruido partiendo de la hipótesis de que los estudiantes no reconocen la contaminación acústica como un problema ambiental y sus efectos en la salud, para esto se

aplicó un cuestionario semiestructurado de preguntas cerradas y abiertas, que pretendía “determinar el grado de importancia que otorgan los alumnos encuestados a la contaminación acústica respecto a otros contaminantes, el conocimiento de los efectos perniciosos del ruido sobre la salud humana y las actitudes y valores que tienen respecto a la contaminación acústica” (García et al.; 2010). Los datos fueron procesados mediante un programa de análisis estadístico cuyos resultados pudieron comprobar la hipótesis planteada, “concluyendo que los estudiantes de educación secundaria otorgan poca importancia a la contaminación acústica y desconoce los efectos nocivos del ruido en la salud humana” (García et al.; 2010).

Este trabajo brinda aportes significativos a la presente investigación para el planteamiento de la hipótesis y la determinación de los constructos de aprendizaje que se tuvieron en cuenta para el análisis previo y posterior; debido a que aborda la percepción que tienen los estudiantes sobre la contaminación acústica en relación el conocimiento de los efectos que tiene el ruido sobre la salud humana y las actitudes y valores ante la problemática.

En la investigación realizada en por Uguarte et al (2011) titulada “La contaminación acústica vista desde la escuela secundaria Básica” (Uguarte et al., 2011), artículo de investigación derivado del trabajo de grado para optar el título de Ciencias Doctor en Ciencias Pedagógica, de la Universidad Enrique José Varona de la Habana (Cuba). En esta investigación se analiza el problema de la contaminación acústica, desde un enfoque social y educativo, resaltando los valiosos aportes y las limitaciones de estudios previos que se han realizado sobre este tema. Los resultados de esta investigación aportan sugerencias metodológicas para su tratamiento desde la escuela básica secundaria, resaltado que la Educación ambiental acústica juega un papel importante en la educación secundaria para enfrentar la problemática de ruido, partiendo de la apropiación de esta problemática desde la dimensión de conocimiento, las cuales fueron tenidas en cuenta para el diseño de la estrategia didáctica que se implementó en el presente trabajo.

El trabajo realizado por Vela (2015) titulado “Grado de conocimiento sobre ruido en estudiantes del 5to. año de educación secundaria en tres colegios de la zona urbana en Iquitos” (Vela, 2015), trabajo para optar el título de profesional de Ingeniero en Gestión Ambiental, de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. En el que se realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar el grado de conocimiento de los estudiantes en relación al ruido en diferentes colegios secundarios de la ciudad de Iquitos, planteando la hipótesis de que el nivel de conocimiento de contaminación acústica en los estudiantes es deficiente. Se diseñó y aplicó un cuestionario de preguntas cerradas en las categorías de conocimientos generales sobre ruido y conocimientos del efecto del ruido en la salud humana. El trabajo fue del tipo descriptivo y se analizó utilizando

la hoja de cálculo de Excel utilizando los niveles porcentuales para el análisis estadístico. Dentro de las recomendaciones de la investigación resalta la importancia de definir estrategias educativas en el nivel secundario relacionadas con el conocimiento y tratamiento de la problemática de contaminación acústica. Este trabajo aporta de forma significativa a la presente investigación debido a que aborda la importancia de analizar el conocimiento que tienen los estudiantes de secundaria sobre la contaminación acústica y la importancia de definir estrategias educativas para trabajar esta problemática.

En el ámbito relacionado con la educación en salud ambiental se encuentra la tesis doctoral en educación de Carlos Rodríguez Cazallas titulada *“El problema de la contaminación acústica en nuestras ciudades: evaluación de la actitud que presenta la población juvenil de grandes núcleos urbanos: el caso de Zaragoza”* (Rodríguez, 2016), de la Universidad de Zaragoza (España), el cual busca evaluar la percepción de estudiantes de bachillerato de distintas instituciones educativas ante la contaminación acústica con el propósito de realizar una estrategia educativa que permita mejorar su actitud ante este problema. Para ello el trabajo se dividió en tres enfoques (cuantitativo, cualitativo y mixto.) y cuatro fases (revisión, diagnóstico, estrategia didáctica, análisis de resultados) en la primera fase, se buscó investigaciones previas al problema tratado en este trabajo, recopilando los antecedentes, metodologías y técnicas aplicadas por otros autores que permitan servir de modelo. En la segunda fase de la investigación mencionada se hizo un diagnóstico de la situación actual de la muestra experimental (los estudiantes) con el fin de diseñar la estrategia educativa que fue aplicada en este trabajo, para ello se empleó un instrumento en escala Likert a estudiantes de bachillerato con edades que oscilaban entre los 16 a los 18 años de edad y que estuvieran cursando entre primero y segundo de bachillerato en la ciudad de Zaragoza España para medir la actitud de estos ante la contaminación ambiental y sonora. De lo anterior, se pudo identificar que:

“Los estudiantes son conscientes de que el ruido les perjudica, pero no tienen muy claro cómo, además están socialmente condicionados cuando eligen lugares de ocio con elevados niveles sonoros anteponiendo la diversión personal ante el descanso de los demás y no están interesados por informarse acerca de medidas de prevención y control de la contaminación auditiva. Para la estrategia pedagógica, se tuvo en cuenta no solo la cátedra informativa magistral sino también actividades prácticas en las que se realizan diferentes medidas de niveles sonoros en puntos críticos del establecimiento educativo (aulas, pasillos y recreo), a estudiantes realizando sus actividades cotidianas permitiendo así que los estudiantes participaran activamente en su aprendizaje ante la problemática estudiada” (Rodríguez, 2016).

Dentro de los resultados de la propuesta pedagógica se concluyó que se cumplió con el propósito de la investigación ya que mejoró notablemente la actitud de los estudiantes de secundaria ante el problema de ruido, logrando evidenciar una mejora significativa en lo relacionado con la prevención y control de ruido. La importancia de este trabajo para la presente investigación constituyó en una línea de base para el diseño de la propuesta didáctica y la construcción del instrumento diagnóstico y de evaluación utilizando preguntas en escala Likert y el análisis mediante técnicas multivalentes.

Para el caso de Colombia y en el ámbito de la educación ambiental, Carlos Hernando Pacheco Rivera en su tesis de maestría de la Universidad Nacional de Colombia titulada *“La educación ambiental como eje transversal para promover la educación para la salud y un mejor ambiente escolar; un plan piloto para generar un cambio de actitud en la comunidad educativa”* (Pacheco, 2012); plantea una serie de unidades didácticas para fomentar en los estudiantes la ética del ciudadano respecto al manejo del ruido, con el fin de que ayuden a promover el bienestar individual y convertirse en impulsores del mejoramiento del entorno social en el que se desenvuelven.

“Para ello, se desarrolló una estrategia de aula con un enfoque en educación para la salud con estudiantes y docentes del Colegio Lorenzo de Alcantuz en la localidad de San Cristóbal al sur oriente de la ciudad de Bogotá – Colombia. Donde primero se hizo un estudio diagnóstico descriptivo para indagar la percepción de los participantes del ambiente escolar, en relación con la presencia de agresiones, violencia y problemáticas en el control del ruido, ya que según los resultados de la encuesta aplicada, el incremento masivo de este durante las actividades escolares hace que a los estudiantes se les dificulte manejar un volumen adecuado para sus expresiones e interacciones, evidenciado además fuera de los espacios escolares, (según los mismos padres de familia de los estudiantes) esto hace necesario manejar estrategias para evitar la creciente contaminación auditiva detectada, en pro de mejorar la salud del estudiante en los contextos en los cuales se desenvuelve” (Pacheco, 2012).

Por tanto, dentro de las temáticas aplicadas, se integró la participación de los padres de familia, ya que ellos ejercen una gran influencia sobre el desarrollo de la personalidad de los estudiantes. Se trabajaron tres actividades (Exploración, Investigación Dirigida y Síntesis Personal) en las se buscaba integrar saberes escolares (Ciencias naturales, Matemáticas, Ciencias sociales, entre otras asignaturas) con el cuidado de la salud y su relación con el ambiente escolar. Se concluye que la propuesta pedagógica estimuló al estudiante para trabajar

en el mejoramiento de la salud auditiva y de la convivencia en la institución, se cumplieron los resultados esperados.

De acuerdo con los trabajos anteriormente descritos, de nada sirve sensibilizar a las personas sobre la importancia de tener buenas costumbres para minimizar las causas/efectos de la contaminación ambiental (contaminación por causa del ruido para este caso) si no se complementa con estudios diagnósticos previos avalados que permitan entender el entorno en que se trabaja y con base a esto diseñar estrategias pedagógicas que se ajusten al perfil de los interesados, un ejemplo de ello es el trabajo hecho por de la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 del Ayuntamiento de Madrid titulado “Estudio de percepción del ruido de los adolescentes del municipio de Madrid enmarcado dentro del programa educativo sobre contaminación acústica Educar para vivir sin ruido” (Gobierno de Medio Ambiente, 2006) cuyo propósito es conocer ideas previas, percepciones sobre la temática trabajada, sentimientos y comportamientos previos de las personas con el fin de diseñar mediaciones educativas para cambiar sus realidades y su forma de actuar. Lo primero que se hizo fue una etapa exploratoria donde participaron estudiantes pertenecientes a 9 centros educativos en los que se imparte educación secundaria obligatoria (todos en el municipio de Madrid), con edades comprendidas entre los 12 y 17 años (para un total de 538 estudiantes), a los que se le aplicó un cuestionario que buscaba determinar ¿en qué medida estudiantes están informados de las consecuencias que provoca el exceso de ruido? De lo anterior, se pudo identificar:

“los estudiantes no tienen claro lo que es sonido, ruido y silencio, existe una falta de comprensión de conocimientos acerca de dichos conceptos, tienen algún acercamiento sobre los efectos del ruido ya que algunos lo asocian directamente a “algo que molesta” y que puede ser perjudicial para la salud. Con base a lo anterior, en este trabajo se propone una secuencia de actividades en la los estudiantes tengan contacto con el mundo sonoro, además, un apartado de contenidos básicos sobre sonido, ruido y silencio, para que se pueda tener una base sobre la que trabajar la sensibilización, posteriormente realizar actividades prácticas consistentes en la elaboración de un mapa sonoro del centro educativo y, en su caso, del barrio o alrededores, de esta manera se obtienen datos reales sobre contaminación acústica, que ellos mismos investigan sobre el terreno para finalmente debatir a través de un juego de rol los efectos sobre la salud que provoca el ruido, así como obtener medidas y hábitos de comportamiento para atenuar la contaminación acústica que las personas (incluidos ellos) producen” (Gobierno de Medio Ambiente, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante que las propuestas de educación en salud ambiental estén acompañadas de una estrategia didáctica que esté alienada con el público objetivo que para este trabajo son estudiantes de bachillerato, una alternativa a esto son los proyectos de aula, ya que permiten integrar los contenidos escolares con los intereses de los estudiantes. En el trabajo de grado de Maestría en educación de la Pontificia Universidad de Bogotá titulado “La secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelaciones entre docente y contenido de enseñanza” (Hernández, Buitrago, & Torres, 2009) se buscaba describir las interrelaciones que se dan entre docentes y contenidos de enseñanza al introducir la secuencia didáctica para la enseñanza en el marco de un proyecto de aula en instituciones educativas.

“se ha evidenciado su ambigüedad respecto a la organización, articulación y tratamiento de los contenidos, ya que, al desarrollar un proyecto de aula, se les da más importancia a los intereses de los estudiantes y han llevado a que los contenidos se aborden de forma superficial o forzada; descuidando la rigurosidad y complejidad de los saberes acerca de los mismos. Se realizó un proyecto de aula que vinculaba a dos grupos del nivel de transición con niños en edades de 5 años aproximadamente en la Institución Ciudadela Educativa de Bosa - Bogotá D.C donde se diseñó una secuencia didáctica para la enseñanza de la escritura a partir de los textos escogidos por los estudiantes, como de las características del contenido de enseñanza escogido por las docentes-investigadoras, teniendo en cuenta que cada módulo didáctico (proyecto de aula y secuencia didáctica) contiene características propias que son posibles de abordar dada la pertinencia y funcionalidad que tuvo la escritura para el interés temático definido grupalmente en el proyecto de aula” (Hernández, Buitrago, & Torres, 2009).

Para este proyecto se trabajó con un grupo el proyecto luna la Vaca en el que se partió de una observación del entorno cercano al colegio, donde se pidió a los estudiantes dibujar en sus cuadernos los animales que más les llaman la atención, y que voten por uno de ellos, siendo la vaca el animal escogido. Luego se propusieron unos interrogantes a ser resueltos con el fin de estructurar las actividades a hacerse en el proyecto de aula. La importancia de este trabajo para la presente investigación se centra en que orienta el desarrollo de actividades didácticas tales como la secuencia didáctica para comprender los problemas del entorno escolar, basándose en un proyecto de aula teórico práctico:

“Al considerar los tiempos, acciones y procesos desarrollados en las secuencias de este trabajo, no le sería posible al docente abordar de la misma forma todos los contenidos del

currículo planteados para un periodo académico; el principio de integración más que articular áreas o disciplinas a los contenidos del proyecto y los saberes de los estudiantes, ha de procurar la integración desde los conocimientos disciplinares en relación con las características de los contenidos que sobre éste han construido, atendiendo a criterios relacionados con lo metodológico” (Hernández et al., 2009).

El trabajo realizado por Baquero et al. (2015) titulado “Proyecto de intervención: Aprendizaje significativo para la disminución del ruido en el aula escolar” (Baquero et al., 2015), trabajo para optar el título de Especialista en Educación Ambiental, de la Fundación Universitaria Los Libertadores de Bogotá; presenta una propuesta desde un contexto lúdico-ambiental que permita mitigar el ruido excesivo ocasionado por los estudiantes del grado segundo de primaria de un colegio distrital de la ciudad de Bogotá. El trabajo con los estudiantes se desarrolló a través de talleres, en los cuales se logró captar su interés para minimizar el ruido dentro del aula de clases y así mejorar la convivencia y por ende su calidad de vida. La importancia de este trabajo en la presente investigación radicó en el análisis de la problemática de ruido desde la parte educativa, partiendo de la teoría del aprendizaje significativo, la cual sirvió como referente teórico en esta investigación.

En el caso de los estudios locales que han servido de referente para esta propuesta de investigación se encuentra la investigación realizada por Gómez titulada “Creencias y prácticas pro-ambientales de estudiantes de 10° y 11° en el Colegio Integrado del Carare” (Gómez, 2016), trabajo de Maestría en Educación Ambiental de La Universidad Santo Tomás (Bucaramanga); cuyo objetivo es generar conciencia ambiental positiva en los estudiantes mediante acciones formativas.

“El trabajo realizado se basó en la metodología de investigación acción en donde se propusieron actividades formativas sobre educación ambiental, el análisis de los datos y la información se realizó desde un enfoque mixto, mediante un análisis cuantitativo de los resultados producto de la aplicación de un cuestionario tipo escala Likert sobre creencias ambientales y un análisis cualitativo que rastreó las categorías de creencias ambientales (antropocéntrica, ecocéntrica, progreso) y prácticas ambientales (valores ambientales en lo conativo, actitudes ecológicas en lo afectivo y prácticas ambientales en lo activo), En los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos se pudo evidenciar la importancia de la educación ambiental en los procesos de formación de los estudiantes, quienes manifestaron una actitud positiva frente a la disminución del deterioro ambiental con la

puesta en marcha de prácticas pro-ambientales y eco pedagógicas en su entorno escolar y cotidiano” (Gómez, 2016).

La relevancia de este estudio para la presente investigación radica en la importancia de incluir en el entorno escolar prácticas que promuevan una actitud responsable ante el medio ambiente, que sea contextualizado con el entorno en el cual viven los estudiantes, además de contribuir al diseño metodológico de este trabajo enfocado en el análisis mixto con prevalencia cualitativo y utilizando la escala Likert como instrumento de análisis evaluativo.

Por otra parte, Quesada y Galvis (2016) en su propuesta de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga titulada “ Estrategias Didácticas Enfocadas a Fortalecer las Competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Para Estudiantes de 9° Grado del Colegio Gonzalo Jiménez Navas del Municipio de Floridablanca, Departamento de Santander – Colombia” (Quesada y Galvis, 2016); investigación de enfoque cualitativo que se encuentran en el marco de la investigación – Acción implementando el proyecto de aula dentro de la teoría del aprendizaje significativo, como estrategia didáctica para fortalecer las competencias específicas propias del área de Ciencias Naturales. La propuesta tuvo impacto positivo en los estudiantes, permitiendo observar avances significativos en las competencias propias del área de Ciencias Naturales. Este trabajo brindó aportes significativos relacionados con el marco teórico del aprendiz significativo y la utilización de estrategias didácticas basadas en proyectos ambientales y las enseñanzas de las ciencias.

Es importante resultar que, tanto a nivel local como en la propia Institución, no se encontraron trabajos relacionados con estrategias didácticas para la comprensión de contaminación acústica desde la educación ambiental.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. La Educación Ambiental

La educación ambiental hace parte importante dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, en especial en el nivel básica primaria, secundaria y media vocacional debido a su carácter no sólo interdisciplinar sino también unificador de acciones.

“Su objetivo principal es desarrollar en los estudiantes una consciencia ambiental en valores, que permita reconocer, analizar y promover acciones preventivas y correctivas sobre los principales problemas ambientales presentes, no solo en su escuela, sino en el entorno general donde se encuentre el ser humano” (Mc Pherson y Hernández, 2002)

Existen diversas definiciones de la educación ambiental y su implicación en los procesos de enseñanza aprendizaje, una de ellas es la citada por Echarri & Puig (2008):

"Es el proceso a través del cual se aclaran los conceptos sobre los procesos que suceden en el entramado de la naturaleza, se facilitan la comprensión y valoración del impacto de las relaciones entre el hombre, su cultura y los procesos naturales y sobre todo se alienta a un cambio de valores, actitudes y hábitos que permitan la elaboración de un código de conducta con respecto a las cuestiones relacionadas con el medio ambiente." (Echarri & Puig, 2008).

En el caso de la educación secundaria básica la implementación de la educación ambiental debe permitir que el estudiante logre demostrar una correcta actitud hacia el medio ambiente, expresada en su modo de actuar y que permita lograr la protección de su entorno, el ahorro de recursos, todo esto va a permitir un mejor estilo de vida que preserve la sociedad y su entorno no sólo por los espacios sino por la salud de cada uno de los individuos (Miranda L., 2014).

2.2.2. La Resolución de problemas

La resolución de problemas ambientales hace parte, desde el ámbito de la educación formal, como parte de una perspectiva didáctica que ha ido evolucionando en los últimos años mostrando la relación entre la naturaleza y la construcción de aprendizajes significativos (Rivarosa & Perales, 2006).

La resolución de problemas ambientales sugiere un enfoque metodológico para que los maestros permitan vivenciar desde el currículo escolar un desarrollo socio ambiental, que debe ser direccionado desde herramientas cognitivas y estratégicas que permitan su implementación en el aula. Acorde con lo expuesto por Miranda (2014):

"Para que se pueda desarrollar de la educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje es preciso vincular los problemas ambientales de la comunidad al contenido de las diferentes asignaturas y la planificación de actividades docentes, extradocentes y extraescolares que permitan la participación activa de la comunidad general en su prevención, mitigación o solución en dependencia de las posibilidades de la escuela y su magnitud" (Miranda L., 2014).

Diferentes autores conciben la resolución de problemas de diversas maneras:

"Garret considera que el enfrentarse a un problema implica un proceso de pensamiento creativo y define la creatividad en términos de originalidad y utilidad de una posible

solución a una situación dada. Frazer por su parte, considera que la resolución de problemas constituye un proceso en el cual se utiliza el conocimiento de una determinada disciplina, así como las técnicas y habilidades de ella para salvar la brecha existente entre el problema y su solución". (Jessup , 1998)

Y, por tanto, se han presentado diferentes propuestas de modelos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias basados en la resolución de problemas, en cualquiera de sus enfoques. De cualquier forma,

“Se deben tener en cuenta aspectos como la comprensión del área de conocimiento de la cual fue extraído el problema, el planteamiento de hipótesis así como el diseño e implementación de estrategias o experimentos que le permitan corroborar o improbar dichas hipótesis y la comprobación de la solución”. (Jessup , 1998)

Jessup describe que la resolución de problemas en la educación, “actualmente constituye una línea fértil de investigación en el ámbito mundial, siendo un campo de trabajo de gran actividad y complejidad en los últimos veinte años” (Jessup , 1998). Por lo tanto, asumir la puesta en marcha de prácticas ambientales desde los grado iniciales hasta niveles educativos superiores, permite un desarrollo del espíritu científico y tecnológico, y una mejor comprensión de la ciencia.

Desde la perspectiva de Baqueo et al. hay autores que plantean una reflexión sobre la educación ambiental (a la par de describir que es un proceso con un esfuerzo inmerso pero planificado para comunicar los procesos ambientales), lo cual suelen apoyar al desarrollo de actitudes, opiniones y creencias, lo cual “guía a los individuos a proteger y preservar el medio ambiente y los recursos naturales” (Baquero et al., 2015).

Así mismo, existen personas que no comprenden el impacto que muchos comportamientos humanos (en relación con el medio ambiente), por esta razón, es prioritario generar conciencia sobre las problemáticas actuales ambientales, para luego implementar estrategias de prevención y/o protección. (Smith-Sebasto, 1997)

Por otra parte Smith-Sebasto afirma que debido a que existes muchos casos de personas que han interpretado de forma incorrecta los problemas ambientales, se hace necesario aprender a investigar y evaluar los mismos, y de esta forma generar una actitud ambiental responsable, lo cuál identifica cuatro niveles para su desarrollo que se describen a continuación: Fundamentos ecológicos, concienciación conceptual, investigación y evaluación de problemas; y la capacidad de acción.

- Fundamentos ecológicos. “El propósito de este nivel de instrucción es dar al estudiante informaciones sobre los sistemas terrestres de soporte vital. Estos sistemas de soporte vital son como las reglas ecológicas de la vida que se deben enseñar y ser cumplidas” (Smith-Sebasto, 1997).
- Concienciación conceptual. “Está relacionado con todo lo que respecta a las acciones individuales y del grupo pueden influenciar la relación entre calidad de vida humana y la condición del ambiente” (Smith-Sebasto, 1997). Por lo cual, no es suficiente con que las personas conozcan las reglas de cómo actuar frente a su entorno, es necesario además que las personas actúen de forma responsable.
- La investigación y evaluación de problemas. “Es importante incluir la investigación dentro de los procesos ambientales, de tal forma que permita obtener información clara y tener un comportamiento más responsable con el ambiente” (Smith-Sebasto, 1997).
- La capacidad de acción. “Se debe desarrollar en los estudiantes capacidades y habilidades necesarias para contribuir de forma asertiva frente a los problemas ambientales” (Smith-Sebasto, 1997).

2.2.3. Problemas ambientales en la actualidad

Uno de los grandes problemas a los cuales se enfrenta el ser humano en la actualidad es la degradación del medio ambiente y se encuentra no sólo involucrado sino también inmerso porque afecta considerablemente tanto su salud como su entorno; una de las principales consecuencias del crecimiento económico e industrial, es que los avances tecnológicos sumados a la expansión demográfica urbana impactan en el medio ambiente, originando la contaminación de aire, agua y suelo /y afectando con ello la calidad de vida del ser humano).(García, 1988)

En este sentido, se entiende como contaminación ambiental a “la alteración del medio ambiente debido a sustancias o formas de energía que alteran el equilibrio ecológico y que afecta directamente la especie humana, animal y vegetal” (Bravo, 2002). El problema de contaminación ambiental ha estado directamente relacionado con el proceso de industrialización y avance tecnológico, pero ha llegado a causar daños irreversibles, es por esta razón que “actualmente se han propiciado campañas y proyectos de desarrollo sostenible, que permitan procesos de promoción, prevención sobre los diferentes problemas ambientales actuales” (Bravo, 2002).

Los tipos de contaminación ambiental se pueden clasificar de acuerdo al medio que se ve afectado: Contaminación del suelo (deterioro de los componentes minerales del suelo), Contaminación del agua (presencia de acumulada materia orgánica o sustancias tóxicas inorgánicas en el agua) y Contaminación del aire o atmosférica. (Bravo, 2002).

Una de las formas de contaminación del aire en forma de energía se debe a la presencia de ruido. Aunque la emisión de ruidos y vibraciones se encuentra presente en todo momento, se considera como un agente contaminante cuando sus niveles llegan a ser molestos para la población, aunque a diferencia de otros factores contaminantes porque no deja residuos, no tiene efecto acumulativo en el medio pero sí en la salud de las personas a mediano y a largo plazo. Es uno de los contaminantes más baratos porque necesita muy poca energía para ser emitido. (Bravo, 2002).

El ruido está asociado a diversas funciones y actividades que se consideran normales e indispensables en la vida cotidiana sin embargo, su incremento acelerado ha llegado a considerarse como un riesgo en la salud del ser humano, sin embargo no se le ha prestado la atención adecuada debido a que sus efectos no son inmediatos. (García, 1988)

2.2.4. La Contaminación Acústica como problema ambiental

Desde hace ya algunos años la Contaminación Acústica se manifiesta como un problema ambiental se encuentra estrechamente vinculado al ruido, el cual, se estudia desde diversos aspectos como el físico (el cual suele entenderse como “sonido molesto”), sus propiedades y características, unidades de medición y sus efectos en la salud humana. En consideración con lo anterior, es importante primero definir el sonido y el ruido desde el ámbito conceptual y abarcando las dimensiones de la educación ambiental y la educación en salud.

La Contaminación Acústica ha sido motivo de estudio y análisis, debido al crecimiento demográfico, el desarrollo y uso de maquinarias, sistemas de transporte, uso de la tecnología para satisfacer las necesidades de la sociedad de consumo actual. Esto ha llevado a que los niveles de ruido aumenten y tienda a seguir aumentando en generaciones futuras. (Uguarte et al., 2011).

Hoy en día el término de Ruido es algo común, resulta imposible imaginar una ciudad en silencio, sin el vocerío de las personas que expresan sus emociones mediante gritos, música o cualquier artefacto ruidoso; sin el bullicio de los estudiantes que se comunican dentro de sus centros educativos, los cuales en su mayoría poseen un espacio limitado. Así mismo es inevitable convivir con el ruido formado por el tráfico del transporte terrestre, fluvial y aéreo; o el estruendo de las máquinas industriales que construyen grandes edificios o los insumos propios de la sociedad de consumo. (Lopez R, 2009)

Para el problema de contaminación acústica, a igual que los otros problemas ambientales actuales, no es fácil determinar una fecha exacta de su comienzo, debido a que está asociado

con el origen y evolución del ser humano. El hombre primitivo se vio obligado a modificar su entorno acústico natural debido a la necesidad de comunicarse mediante chillidos o golpes con objetos, pero estas modificaciones no eran tan significativas como para considerarse como un problema ambiental.(Uguarte et al., 2011)

El crecimiento demográfico provocó a su vez el desarrollo comercial y tecnológico, las poblaciones autosuficientes no podían satisfacer sus propias necesidades, lo cual produjo la aparición del intercambio comercial y así mismo, la necesidad de desarrollar sistemas de comunicación y transporte, comenzando así el origen de la urbanización y la industrialización. (Lopez R, 2009)

2.2.5. Cultura Ambiental

El concepto de cultura está relacionado con el conjunto de creencias, conocimientos y valores que predominan en los grupos sociales. Miranda define el concepto de cultura ambiental como “la forma en que los seres humanos se relacionan con el ambiente a través del conjunto de conocimientos, actitudes y comportamientos que los impulsa a estar en relación con su entorno” (Miranda, 2013).

- Por otra parte, González plantea el concepto de cultura ambiental como “el reconocimiento del paso del ser humano por la vida y su ambiente, por lo que constituye un concepto en permanente transformación” (González, 2016).
- Verna (2001) citado por Bayor (2006) describe en relación con el término de cultura ambiental

“la cultura debe ser concebida actualmente como la interacción del hombre con su medio ambiente, ella reúne el conjunto de modos y condiciones de vida de una sociedad ligados por una base común de tradiciones y de conocimientos, así como también ligados por las diversas formas de expresión y de realización de los individuos que se encuentran al frente de dicha sociedad” (Bayor, 2006).

Debido a que el término de cultura ambiental es muy amplio y que se puede estudiar desde diversas dimensiones de las competencias de educación ambiental, es importante delimitar su estudio. Por ello. Miranda define cuatro variables para el análisis de la cultura ambiental, las cuales son 1) creencias, 2) valores, 3) actitudes, y 4) comportamientos; todos elementos que dan sentido al comportamiento ambiental (Miranda M., 2013).

Además, Las creencias ambientales están relacionadas con el aspecto cognitivo normalmente como variables que anteceden y presiden actitudes y comportamientos en pro del medio

ambiente. Grube, Mayton y Ball-Rokeach citados en Pato, Ros y Tamayo (2005, p. 8) y citado por Miranda (2013, p.98) describen las creencias ambientales desde su enfoque cognitivo:

“Las creencias sirven como una estructura o mapa que guía los procesos cognitivos y motivacionales contribuyendo a la comprensión de cómo los valores, las actitudes y los comportamientos se relacionan y de las condiciones en que éstos permanecen estables o se transforman” (Miranda, 2013, p.98).

Por tanto, las creencias ambientales se pueden referir a:

“El conjunto de aspectos cognitivos, interaccionistas, evaluativos, atributivos, informativos, culturales o individuales, que predisponen una acción o comportamiento a favor o en contra del medio ambiente. Así, pues, las creencias, como producto cultural, constituyen una premisa social que respalda la cultura ambiental” (Miranda, 2013).

Los valores son de gran importancia en la vida del ser humano, y se han entendido como representaciones cognitivas que responden a las necesidades de las personas, como respuesta a la constante búsqueda del ser humano por lograr su bienestar individual y grupal. Los valores tienen cinco características fundamentales: “1) son conceptos o creencias; 2) relacionan conductas deseables y el estado final del comportamiento; 3) trascienden a situaciones específicas; 4) guían la selección o evaluación de comportamientos; 5) son ordenados por su importancia relativa” (Miranda, 2013).

Además, desde la dimensión de la psicología ambiental Álvarez y Vega (2009, p. 247), citado por Miranda definen las actitudes como “los sentimientos favorables o desfavorables que se tienen hacia alguna característica del medio o hacia un problema relacionado con él” (Miranda, 2013). En este sentido, se puede decir que los individuos solo ejecutan conductas pro - ambientales cuando conocen adecuadamente la problemática ambiental que los rodea, de esta forma se verán motivados a generar cambios y estar convencidos de que sus acciones en pro de mejorar el medio ambiente tendrán efectos positivos.

Los comportamientos ambientales están relacionados con la conducta responsable del ser humano para contribuir de forma positiva a la protección de los recursos naturales o al menos a la reducción del deterioro ambiental. Desde esta perspectiva y según (Bolzan, 2008, p. 43), citado por Miranda (2013), puede afirmarse que

“El comportamiento pro ambiental posee tres características fundamentales: 1) Debe ser un producto o un resultado, ya que consiste en acciones que generan cambios visibles en el medio. 2) Se identifica como conducta efectiva: resulta de la solución de un problema

o de una respuesta a un requerimiento. 3) Presenta un cierto nivel de complejidad: permite trascender la situación presente y así anticipar y planear el resultado efectivo esperado” (Miranda, 2013).

En general, la cultura ambiental está relacionada con la construcción constante de la responsabilidad que tiene el ser humano en pro de conservar su entorno. Acorde con lo anterior se hace necesario desarrollar estudios desde el ámbito escolar en los cuales se analicen estas dimensiones o variables de la cultura ambiental, estos estudios deben estar estrechamente relacionados con el contexto propio y las problemáticas que se estén presentando en cada comunidad.

2.2.6. La Educación en Salud

La salud humana está relacionada directamente con el medio ambiente, se dice que el concepto de salud ambiental “engloba factores ambientales que inciden en la salud personal y colectiva y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud” (Álvaro et al., 2017). Debido a lo anteriormente descrito, se hace necesario que desde el sistema Educativo se generen iniciativas de transformación social que favorezcan la adquisición y desarrollo de competencias basadas en conocimientos, actitudes y hábitos para promover la buena salud individual y colectiva.

Para el caso de la Salud Ambiental, “los problemas específicos están asociados con los derivados de la contaminación del agua, del aire y del suelo. Problemas derivados del consumo y los causados por catástrofes” (Álvaro et al., 2017). Así mismo se define la competencia en Salud Ambiental como la habilidad para contribuir al mantenimiento y creación de un medioambiente saludable. (Fernández et al, 2016).

Acorde con lo anterior la salud ambiental define las competencias asociadas a las tres dimensiones de saber, saber hacer y saber ser o estar. (Tabla 1)

Tabla 1

Competencias específicas de la salud ambiental.

Competencia	Descripción
Saber	Conocer las características de un ambiente sano y las señales de su deterioro. Efectos del medio ambiente sobre la salud humana
Saber hacer	Cuidar el medio ambiente, contribuir a su mejora y evitar ambientes insalubres
Saber ser	Comprometerse con la creación de un medio ambiente sano. Solidarizarse con quienes compartimos la Tierra y con quienes la heredarán

Fuente: Fernández, Álvaro, Mayoral & Gavidia, 2016.

La educación para la salud (EPS) tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la salud de las personas de tal forma que desde los ambientes escolares se propicien acciones educativas dirigidas a fomentar estilos de vida saludables. La EPS se considera un proceso de formación y de autorresponsabilidad del individuo en el que se consiguen construir conocimientos, actitudes y hábitos en la defensa de la salud individual y colectiva. La educación para la salud es una herramienta que desde la escuela permite que los estudiantes desarrollen capacidades en la toma de decisiones que promuevan los valores relacionados a la conservación de la salud, tales como la práctica del autocuidado, la promoción en salud, la prevención de accidentes, etc. (Pacheco, 2012).

Dentro de los objetivos de la educación para la salud, está el promover hábitos saludables que permitan a los ciudadanos mejorar su calidad de vida mediante la capacitación sobre las conductas positivas y negativas que inciden en la salud y con ello transformar los entornos que frecuentan (vivienda, escuelas, universidades, trabajo, espacio público, etc.) en entornos saludables, es por ello que los niños, jóvenes y a la comunidad en general debe ser educada para la vida cotidiana en una ambiente cambiante. (Cubillos Molano, 2013) En ese sentido, los problemas de salud ambiental están conectados con el desarrollo del país.

En Colombia, se hace uso desmedido de equipos de audio, automóviles, y otras fuentes externas que generan contaminación auditiva. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el ruido trae consigo efectos nocivos, entre los cuales está la pérdida de la audición, que puede ser progresiva o súbita como lo es un trauma acústico (Cubillos Molano, 2013)

2.2.7. Aprendizaje significativo

El proceso de enseñanza aprendizaje de la educación ambiental requiere que el docente le presente a los estudiantes contenidos educativos de conocimientos, actitudes y comportamientos que busque formar seres críticos ante la sociedad, y se espera que esos aprendizajes sean significativos. Se deben utilizar estrategias didácticas que se acomoden al contexto propio del estudiante y a la solución de problemas de su entorno (Díaz Carvajal, 2013).

De igual forma Moreira (2010) describe la importancia de desarrollar aprendizajes significativos en los estudiantes: *“Porque es aprendizaje con significado, comprensión, retención, capacidad de transferencia. En fin, el aprendizaje que los profesores esperan como resultado de su acción docente.”* (Moreira, 2010)

Moreira (2010) resalta la importancia de los conceptos para que se pueda desarrollar un aprendizaje significativo en los estudiantes, y estos pueden ser cognitivos, actitudinales y

procedimentales. Para lograr que los estudiantes desarrollen un aprendizaje significativo, los conceptos deben estar en el centro de las actividades de enseñanza y aprendizaje, ya que sin estos no se puede comprender las problemáticas del mundo actual.

Este trabajo de investigación se encuentra apoyado en la teoría del aprendizaje significativo formulada por David Ausubel, teniendo en cuenta que “el aprendizaje significativo permite la adquisición de nuevos conocimientos con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de usar esos conocimientos en explicaciones, argumentaciones y solución de situaciones problema” (Moreira, 2017, p2).

El aprendizaje significativo desde el constructivismo, supone una herramienta en el proceso educativo dirigido a que es ser humano se forme integralmente en todas sus dimensiones:

“El aprendizaje significativo es un modelo de construcción que permite al sujeto sumergirse en procesos cognitivos con dimensiones afectivas del entorno social en la toma de decisiones para solucionar problemas de la vida cotidiana modificando la “estructura cognitiva” con una serie de pre-saberes que conectaran a otros nuevos pre-saberes. En este sentido la educación ambiental es necesaria para sensibilizar al individuo en el problema ambiental con el hecho de repensar el mundo en la búsqueda del logro al cambio, revisando los paradigmas que nos rigen, y estimulando la capacidad de cuestionar los conocimientos de nuevos paradigmas”.

Para que un aprendizaje significativo se pueda dar, según cita Díaz Carvajal, se deben partir de tres premisas:

“La primera, enuncia que los conceptos entran a jugar un papel esencial, si no hay conceptos no hay comprensión y por ende no hay desarrollo cognitivo. La segunda, resalta la importancia de los conocimientos previos como anclaje a los nuevos conocimientos; es decir, en este proceso la nueva información interacciona con una estructura de conocimiento específica que Ausubel llama subsumidor existente en la estructura cognitiva de quien aprende. La tercera premisa, considera de vital importancia la motivación de los estudiantes para que se den los aprendizajes significativos, pues son ellos los principales actores de sus procesos de aprendizaje, construyendo y/o adquiriendo a su propio ritmo y de acuerdo a sus destrezas, nuevos conocimientos. Moreira, 2000)”, (Díaz Carvajal, 2013, p2).

Según Ausubel (1980) citado por Moreira (2005) “para facilitar el aprendizaje significativo, propone principios facilitadores como la diferenciación progresiva, la reconciliación integradora, la organización secuencial y la consolidación, y algunas estrategias facilitadoras como los organizadores previos, los mapas conceptuales y los diagramas V”. Los anteriores principios se describen a continuación:

“La diferenciación progresiva es el principio de enseñanza según el cual, al comenzar la instrucción, deben presentarse las ideas más generales e inclusivas y, progresivamente deben ser diferenciadas en términos de detalle y especificidad. Lo más relevante debe introducirse desde el comienzo e inmediatamente se trabaja mediante ejemplos, situaciones, ejercicios. La reconciliación integradora consiste en explorar relaciones entre las diferencias y similitudes relevantes, reconciliando inconsistencias reales y aparentes. La organización secuencial consiste en organizar las unidades de estudio de manera tan coherente como sea posible con las relaciones de dependencia naturalmente existentes entre ellos en la materia de enseñanza. La consolidación consiste en el dominio de lo que se está estudiando antes de introducir nuevos conocimientos” (Montilla & Arrieta, 2015, p).

Acorde con lo anteriormente expuesto es al docente a quien le corresponde desarrollar estrategias que posibiliten dicho aprendizaje significativo, según afirma Díaz Carvajal (2013):

“Sondeando los subsumidores que los aprendices contienen en su estructura cognitiva, seleccionando adecuadamente el material y posibilitando de manera didáctica los nuevos conocimientos a ser aprendidos. Los estudiantes son responsables de la disposición y el aspecto motivacional propio que permitan al final la adquisición significativa de los nuevos conocimientos” (Díaz Carvajal, 2015, p).

2.2.8. Secuencias didácticas

Existen diversas estrategias didácticas que permiten desarrollar aprendizajes significativos en el proceso de educación ambiental. Una de ellas es la secuencia didáctica: “En el ámbito pedagógico, se orienta a procedimientos realizados por el docente y el estudiante dentro de la estrategia didáctica, divididos en momentos y eventos encaminados al desarrollo de competencias”. (Feo, 2015)

Díaz Barriga describe que la secuencia didáctica:

“Es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, partiendo de la intención del docente de recuperar aquellas

nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información a la cual accede estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje” (Díaz Barriga, 2013).

Las secuencias didácticas permiten mejorar los procesos de formación de los estudiantes logrando que la educación se vuelva menos fragmentada y se enfoque en metas. Según Tobón: “Las secuencias didácticas son conjuntos de actividades de aprendizaje y evaluación con el fin de alcanzar metas educativas considerando una serie de recursos, con la mediación del docente” (Tobón et al., 2010).

La secuencia didáctica requiere que el estudiante recurra a la práctica y no a la realización de rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, y asocie la información sobre un objeto de conocimiento con algún interrogante que provenga de la realidad de su contexto.

“Para el diseño de una secuencia didáctica, se parte de reconocer que debe existir un orden o secuencia en la que se plasmen aspectos relacionados con las metas educativas, aspectos que requieren ser planeados en las distintas actividades que cobija el proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual el profesor asume un rol de tutor que le permite acompañar el proceso de aprendizaje en el cual el estudiante es el centro del proceso, con la ayuda de ciertos recursos que son sugeridos por el profesor de manera que motiven el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje” (Vásquez Mira, 2017).

Díaz Barriga (2013) establece que para el diseño de una secuencia didáctica se deben tener en cuenta tres momentos: actividades de apertura, desarrollo y de cierre, las cuales se describen a continuación:

Las actividades de apertura permiten abrir el clima de aprendizaje para que el estudiante se motive, expresa sus pre saberes y se disponga a construir su aprendizaje.

Las actividades de desarrollo permiten que el estudiante relacione los pre saberes con el nuevo conocimiento y de esta manera lo pueda reconstruir y lograr aprendizajes significativos.

Las actividades de cierre permiten que el estudiante, reorganice y reconstruya la información a la cual tuvo acceso.

Así mismo, la secuencia didáctica integra los principios de evaluación en sus tres dimensiones: diagnóstica, sumativa y formativa: “se deben integrar de forma paralela la

secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación correspondiente de esas mismas actividades. De esta forma, los productos, trabajos o tareas que el alumno realiza constituyen elementos de evaluación” (Díaz Barriga, 2013)

Tobón et al. (2010) describe que para el diseño de una secuencia didáctica se debe tener en un problema significativo del contexto que permita desarrollar ciertas competencias específicas. De esta forma: En la medida en que las actividades se establezcan considerando su contribución al problema y tengan como referencia las competencias del contexto, entonces van a tener concatenación.” (Tobón et al., 2010).

“En una secuencia didáctica hay que considerar la competencia o competencias específicas que se van a abordar, así como la competencia o competencias genéricas que se apoyarán en forma transversal” (Tobón et al., 2010). Lo primero es determinar la competencia o competencias específicas que se pretende que el estudiante adquiera y luego se diseñan las secuencias didácticas con base al ser, hacer y conocer. Inicialmente se formula el problema que se quiere abordar, para ello los estudiantes deben comprender el contexto de la sociedad y del conocimiento previo que deben tener para que puedan desarrollar las competencias que le son exigidas en la actualidad. (Vásquez Mira, 2017)

A partir del problema del contexto, “se establecen las actividades de aprendizaje y evaluación, para ello, dichas actividades deben estar articuladas entre sí en forma sistémica y que haya dependencia entre ellas, para que de esta forma contribuyan a la resolución del problema planteado, y en la medida en que las actividades se establezcan considerando su contribución al problema y tengan como referencia las competencias del contexto, entonces van a tener progresión” (Tobón et al., 2010), por lo cual plantea que en la secuencia didáctica se debe tener en cuenta los siguientes aspectos para el diseño de las actividades:

- Que las actividades estén organizadas por momentos (diagnostico, planeación, ejecución y discusión/socialización)
- Determinar las actividades por realizar con apoyo directo del docente (clases magistrales). teniendo en cuenta que los estudiantes aporten las evidencias necesarias para demostrar el aprendizaje de las competencias propuestas.
- Establecer las actividades que los estudiantes realizan en tiempo autónomo, buscando complementar y dar continuidad con el aprendizaje.
- Establecer la duración de cada una de las actividades, tanto con el docente como de los estudiantes, teniendo en cuenta la dedicación con la que se aborde dichas actividades ya

que a veces es necesario dar más o menos tiempo a ciertas actividades, según el trabajo de los estudiantes y su proceso de aprendizaje.

En el desarrollo de la presente investigación se tomó la estructura para el diseño de la secuencia didáctica propuesta por Díaz Barriga (2013), la cual se puede observar en la Figura 1, además de organizarse acorde al modelo por competencias que plantea Tobón et al. (2010) ya que se parte de un problema del contexto y se requiere llegar a una meta que es desarrollar un aprendizaje significativo sobre el ruido en el entorno escolar.

Propuesta para construir una secuencia Didáctica

- Asignatura
 - Unidad Temática o ubicación del programa dentro del curso en general
 - Tema General
- Contenidos
 - Duración De La Secuencia y número de sesiones previstas:
 - Nombre Del Profesor Que Elaboró La Secuencia
 - Finalidad, propósito u objetivos.
 - Si el profesor lo considera, elección de un problema, caso o proyecto.
 - Orientaciones generales de la evaluación: Estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias, lineamientos para la resolución y uso de los exámenes.
 - Secuencia Didáctica
 - Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad, vinculación contenido –conocimientos y experiencia de los alumnos, uso de Apps y recursos de la red. Obtención de evidencias de aprendizaje.
 - Línea de evidencia de evaluación del aprendizaje
 - Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran al portafolio)
 - Recursos
 - Bibliográficos, hemerográficos y cibergráficos.

Figura 1. Estructura para el diseño de una secuencia didáctica

Fuente: Adaptado de Díaz Barriga, 2013. p.3

Las actividades de apertura corresponden al primer momento que permite abrir el clima de aprendizaje, puede ser mediante el análisis de un problema de la realidad o planteando interrogantes significativos que inviten a la reflexión y a evaluar los presaberes de los estudiantes asociados al problema general de la secuencia didáctica (Díaz Barriga, 2013)

“La actividad de apertura no es necesario que se realice sólo en el salón de clase, se puede desarrollar a partir de una tarea que se les pida a los estudiantes, tales como: hacer entrevistas, buscar información en internet, realizar una lectura; sin embargo, los

resultados de estas u otras actividades tendrán que ser trabajadas con los estudiantes en alguna sesión de clase” (Díaz Barriga, 2013).

Las actividades de desarrollo son las que permiten que el estudiante interacciones con una nueva información:

“Para significar esa información se requiere lograr colocar en interacción: la información previa, la nueva información y hasta donde sea posible un referente contextual que ayude a darle sentido actual. Durante las actividades de desarrollo del contenido el profesor puede realizar una exposición sobre los principales conceptos, teorías, habilidades., valiéndose de diversas estrategias tales como exposición, discusión de una lectura, videos de origen académico” (Díaz Barriga, 2013).

“En las actividades de desarrollo existen dos momentos muy importantes: el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema. El problema puede ser real o formulado por el docente, y puede formar parte de algún proyecto educativo y que la aplicación de esta información sea significativa” (Díaz Barriga, 2013).

Las actividades de cierre tienen el propósito de lograr una síntesis del proceso y aprendizaje desarrollado:

“A través de ellas se busca que el estudiante logre reelaborar la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las interacciones que ha generado con las nuevas interrogantes y la información a la que tuvo acceso. Dentro de este tipo de actividades se pueden realizar ejercicios que impliquen emplear información en la resolución de problemas específicos y pueden ser realizadas de forma individual o grupal. En el caso de trabajar por casos, proyectos o problemas puede ser el avance de una etapa prevista previamente. Así mismo, las actividades de cierre permiten en sentido sumativo y formativo de la secuencia y la obtención de evidencias de aprendizaje” (Díaz Barriga, 2013).

2.3. **Marco conceptual**

Una de las definiciones básicas de ruido se refiere a la de cualquier sonido no deseado que causa malestar al oído humano, pero es importante aclarar que aunque el ruido implica un determinado tipo de sonido, no todo sonido es ruido, debido a que se presentan diversidad de sonidos que son agradables. Para poder comprender las características del ruido, es importante

primero definir el sonido desde su causa (onda sonora) como su efecto (sensación percibida), analizar sus propiedades y asociarlas al caso específico de ruido. (Lopez R, 2009)

2.3.1. El sonido.

El sonido, es la propagación de ondas mecánicas longitudinales que vibran en un medio elástico (aire, líquido y sólido), el cual se empieza a percibir como ruido cuando es molesto para el oído humano; así mismo, se debe acotar el concepto de contaminación acústica la cual se define como el conjunto de ruidos generados por diversas fuentes (tráfico, industria, maquinaria, comercio, actividades sociales, culturales, educativas, etc.) cuya presencia genera molestia en los individuos que se encuentran en el ambiente en el cual se propaga (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, 2010).

El sonido se puede estudiar desde diversas perspectivas, ya sea como uno de los sentidos de ser humano y que permite la comunicación entre los individuos, o desde el punto de vista físico como ondas generadas por vibraciones mecánicas, pero eso sí, todas las perspectivas son importantes conocerlas. Desde el punto de vista de la física, son muchas las definiciones que se pueden encontrar acerca del sonido, Laforga (2000) describe:

“El sonido es una sensación producida en el oído por determinadas oscilaciones de la presión exterior. La sucesión de compresiones y enrarecimientos que provoca la onda acústica al desplazarse por el medio hace que la presión existente fluctúe en torno a su valor de equilibrio; estas variaciones de presión actúan sobre la membrana del oído y provocan en el tímpano vibraciones forzadas de idéntica frecuencia, originando la sensación de sonido” (Laforga, 2002, p.2)

Esta definición se puede complementar con la descrita en el documento Ruido y Salud publicado por el Observatorio de Salud y Medio ambiente de Andalucía (OSMAN, 2010): “es un fenómeno físico que consiste en la alteración mecánica de las partículas en un medio elástico producida por un elemento en vibración, que es capaz de provocar una sensación auditiva” (OSMAN, 2010).

El sonido también se puede definir como el resultado de los cambios de presión en un medio (sólido, líquido o gaseoso), que generalmente es el aire, causados por vibraciones desde una fuente. Éstas se transmiten por el medio en forma de ondas sonoras que llegan al pabellón del oído, hacen vibrar la membrana timpánica, enviándolas al oído medio e interno en la que finalmente se traducen en señales eléctricas que se transportan al cerebro el cual genera la

sensación sonora. (Ministerio de Agricultura y pesca, alimentación y Medio Ambiente.Gobierno de España, 2000)

Es importante aclarar que desde las ciencias se entiende como sonido a la onda mecánica longitudinal que se propaga en un medio elástico que vibre. En el estudio del sonido, se debe conocer sus propiedades físicas (frecuencia, intensidad, etc.) además de la manera como se produce y se propaga; así como la forma en que se mide y el órgano encargado de percibir las sensaciones sonoras: el oído.

Para medir el sonido se utiliza un instrumento llamado sonómetro el cual mide de forma directa el nivel de presión sonora de forma instantánea (sonómetro convencional) o promediado con el tiempo (sonómetro integrador). Actualmente existe diversas aplicaciones de celular de sonómetros lo cual permite que se facilite las mediciones de ruido. (OSMAN, 2010)

2.3.2. Conceptos básicos del sonido.

Para poder entender correctamente el sonido como magnitud física, es necesario definir ciertos conceptos que se describen a continuación:

- **Nivel o Amplitud del sonido.** Se refiere a la amplitud de las vibraciones de presión, a mayor amplitud, mayor sensación auditiva, su unidad de medida es el Pascal. Existe un nivel umbral mínimo de percepción auditiva, por debajo del cual no es posible percibir ningún sonido y un nivel máximo que no se puede superar sin correr el riesgo de perder de forma permanente la capacidad auditiva. Ambos umbrales se obtienen de forma estadística, por lo cual algunas personas pueden percibir sonidos por fuera de estos. (Barti, 2010)
- **Frecuencia.** Es el número de vibraciones o variaciones de la presión acústica por unidad de tiempo, dando la sensación de tonalidad. Un sonido de baja frecuencia se entiende como grave y un sonido de alta frecuencia se entiende como agudo. La frecuencia se mide en Hz (Hertz) equivalente a un ciclo por segundo. El espectro audible (gama de frecuencias que pueden ser percibidas por el oído humano) se encuentra comprendido entre los 20Hz y 20KHz.

“Los sonidos que nos rodean tienen muchas frecuencias mezcladas, formando así sonidos complejos, la mayoría presentan contenidos de baja frecuencia. Esto se debe a que las vibraciones de baja frecuencia son más fáciles de producir y tiene mayor capacidad de propagación. Los ruidos de origen natural o generados por el hombre que se pueden percibir tienen más del 95% de la energía concentrada en las bajas frecuencias” (Barti, 2010).

- **Longitud de onda.** Corresponde a:
 “La distancia en metros que una onda acústica ocupa en el medio donde se propaga. Se determina mediante la frecuencia y la velocidad del sonido en el medio de propagación, que generalmente es aire. La expresión que relaciona estas magnitudes es: $V=\lambda*f$, donde V es la velocidad del sonido en el medio y se expresa en m/s; λ es la longitud de onda expresada en m (metros) y f es la frecuencia de la onda sonora media en Hz” (Barti, 2010).
- **Potencia sonora.** Está relacionada con: “la cantidad de energía acústica por unidad de tiempo que emite una fuente sonora independiente del contorno. La energía fluye de la fuente al exterior aumentan el nivel de presión sonora existente” (OSMAN, 2010).

2.3.3. Medición del sonido

Como ya se mencionó anteriormente, la presión acústica en la medida física que indica si un sonido es más fuerte que otro. Su unidad de medida es el Pascal, pero es una magnitud que resulta excesivamente grande para indicar los niveles que el oído puede captar. (Barti, 2010)

El oído humano es capaz de percibir y soportar sonidos entre 0 y 120 dB de presión sonora. Aunque la escala comienza en 0dB esto no significa ausencia de sonido, sino el sonido menos intenso que puede soportar el oído humano. Así mismo, a niveles superiores de 120dB pueden producirse daños físicos como la rotura del tímpano, por eso se conoce como “umbral de dolor” (Lopez R, 2009).

Es importante aclarar que los decibelios, al ser una escala logarítmica, las distintas medidas no pueden ser sumadas ni promediadas aritméticamente, por lo tanto $30\text{dB} + 20\text{dB}$ no da 50dB . Para poder operar magnitudes en dB es necesario primero calcular las Intensidades, operarlas y el resultado pasarlo después a logaritmo (Bravo, 2002).

En la medición de sonido además de tener en cuenta el nivel de presión acústica, es necesario analizar también la frecuencia. Esto se debe a que el oído humano no tiene igual sensibilidad para todas las frecuencias de sonido, es decir, dos sonidos pueden tener el mismo nivel de presión sonora pero pueden tener diferente distribución de frecuencias, siendo más molesto cuando mayor proporción de alta frecuencias tenga. (Bravo, 2002; OSMAN, 2010)

Instituciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) han presentado valores de intensidades de sonido con las que ser humano se relaciona con frecuencia, tales como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2

Intensidades de sonido con las que ser humano se relaciona con frecuencia

Fuentes de Sonido	Decibelios (dBA)
Susurro, respiración normal, pisadas suaves	10
Murmullo, oleaje suave en la costa	30
Biblioteca, habitación silenciosa	40
Trafico ligero, conversación de rutina	50
Oficina grande en horario de trabajo	60
Conversación en voz muy alta, gritería	70
Tráfico intenso de ciudad	70
Camión pesado moviéndose	80
Licuada, televisión	80
Metro	90
Máquina de fábrica, motocicleta	90
Cantante a un metro de distancia	90
Camión de basura, mezcladora de cemento	100
Jet a 100 pies de altura	100
Orquesta sinfónica	110
Bocina de un automóvil, fuegos pirotécnicos	110
Discoteca	115
Trueno, disparo de escopeta	120
Banda de música de rock con amplificadores	120
Motor de avión (cerca)	130
Avión de reacción durante el despegue	150
Estéreo alto sonido en automóvil	150
Motor de un cohete espacial durante el despegue	180

Fuente: (Velez & Espinosa, 2008), p3

2.3.4. Instrumentos para medir el sonido

El sonómetro es el instrumento más común para medir la intensidad de la presión sonora con escala de frecuencia estandarizada. En general: “consiste en un micrófono, un amplificador, circuitos electrónicos que miden el sonido, un medidor que registra los datos y una pantalla donde se despliega la información. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio” (Lopez R, 2009)

Actualmente existen diversas aplicaciones móviles que utilizan el sonómetro, lo cual permite que cualquier persona que tenga acceso a las mismas pueda realizar mediciones acústicas. (Prieto et al., 2016) enuncian que:

“Hoy en día los dispositivos móviles e inteligentes (tabletas, Smartphone, etc.) están equipados con numerosos sensores (de presión, de temperatura, de fuerza, giróscopos, de campo magnético, temporizador) que, con las aplicaciones adecuadas (gratuitas en su mayoría) se convierten en instrumentos de medida a disposición del estudiantes para fomentar y ampliar el conocimiento” (Prieto et al., 2016).

2.3.5. Definición de Ruido

En el aspecto físico el ruido es un sonido que puede llegar a ser molesto: “Se entiende como ruido a: “La manifestación de energías liberadas que puede llegar a causar daños en el oído humano y afectar el estado psicológico de las personas que se encuentran expuestas al mismo” (De Esteban, 2003).

Esta definición se puede complementar con la enunciada según (OSMAN, 2010) “El ruido está integrado por dos componentes de igual importancia, una integrante puramente física (el sonido, magnitud física puramente definida) y otra integrante de caracteres subjetiva que es la sensación de molestia” (OSMAN, 2010).

Se puede concluir que el ruido está asociado a un caso particular del sonido emitido por una fuente y que al ser detectado por el oído llega a causar molestia en la persona o individuo. (OSMAN, 2010). Para el análisis del ruido se deben tener en cuenta las dos componentes anteriormente mencionadas, la primera desde el punto de vista físico como onda sonora y, la segunda desde el punto de vista subjetivo asociado a la sensación de molestia que causa.

Para dicho análisis, Esteban (2003) describe que para medir el ruido se deben tener en cuenta tres magnitudes: en primer lugar el nivel de intensidad sonora medido en dB que está relacionado con la cantidad de energía que emite el sonido, en segundo lugar la frecuencia de exposición al ruido y por último la duración del ruido asociado a la variación del sonido en el tiempo, lo que permite distinguir los siguientes tipos de ruido (Garcia & Garrido, 2003):

- **Ruido Continuo.** “Es aquel que presenta fluctuaciones de nivel despreciables, es producido por maquinaria que opera sin interrupción, por ejemplo: ventiladores, bombas, y equipos de proceso” (Garcia & Garrido, 2003).
- **Ruido Fluctuante.** “Es aquel cuyo nivel varía constantemente sin apreciarse estabilidad durante el periodo de observación. Este tipo de ruido generalmente está presente en el quehacer cotidiano y el tráfico rodado” (Garcia & Garrido, 2003).
- **Ruido Intermitente o transitorio.** “Se caracteriza porque el nivel cae bruscamente y tiene mucha relación con el tiempo que dura el suceso; por ejemplo el paso esporádico de vehículos, aviones, trenes, etc.” (Garcia & Garrido, 2003).
- **Ruido de impacto.** “Presenta grandes niveles de intensidad en tiempos muy cortos (inferiores a 35 ms); este tipo de ruido es encontrado en explosiones y disparos de pistolas (Bravo, 2002)” (Garcia & Garrido, 2003).

La OMS define el Ruido Ambiental como un problema de salud pública importante, en estudios realizados se ha evidenciado que más del 80% de las personas viven en centros urbanos donde los niveles de presión acústica son superiores a los recomendables. El ruido es una contaminación silenciosa que pasa inadvertida, ya que el poder de adaptación de las personas sobre éste es bastante grande, además, la población no toma medidas de protección adecuadas y no es consciente de la importancia del oído como herramienta básica de comunicación, órgano esencial del cuerpo humano. El ruido es nocivo cuando molesta, pero también cuando se expone a sonidos mantenidos de forma prolongada, y se pueden producir lesiones en el oído a largo plazo. (Madrid Salud, 2016)

2.3.6. El ruido y sus efectos en la salud del ser humano

La Organización Mundial de la salud (OMS) define en su Constitución el concepto de salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Además, en este documento también se especifica que la salud es uno de los derechos fundamentales del ser humano, condición esencial para lograr la paz. Lo anterior implica la necesidad de prevenir las enfermedades y adecuar las condiciones del ambiente en lugar de esperar a tratarlas cuando ya se padecen. (OMS, 2006)

“Desde el punto de vista ecológico, la salud se define como un estado de equilibrio entre la persona y el entorno físico, de tal manera que el ruido rompe tal equilibrio y se transforma en un factor que perturba al ser humano en su dimensión física, psicológica y social. Eso también implica la necesidad de analizar las causas y consecuencias del ruido en las personas y en la sociedad” (Garcia & Garrido, 2003).

La situación general del aumento del ruido ambiental ha incidido en el bienestar y salud de los individuos, esto ha propiciado el desarrollo de investigaciones en el campo de la contaminación acústica. En su mayoría, los estudios se orientan en conocer cuáles son los niveles de intensidad sonora y en qué medida ha generado efectos negativos en las personas. En el desarrollo de estos estudios se ha evidenciado dificultades para el buen análisis de los mismos, el hecho de que ruido se manifieste como un factor subjetivo propio del receptor y del ambiente sociocultural en el que se encuentre hace que el conocimiento en el tema sea amplio y complejo. (Garcia & Garrido, 2003)

La Tabla 3 resume los efectos en la salud y los niveles a partir del cual se puede producir:

Tabla 3

Efectos de ruido en la salud.

Niveles de ruido y efectos en la salud			
Entorno	Nivel de sonido (dBA)	Tiempo (h)	Efecto sobre la salud
Exterior de viviendas	50-55	16	Molestia
Interior de viviendas	35	16	Interferencia con la comunicación
Dormitorios	30	8	Interrupción del sueño
Aulas Escolares	35	Duración de la clase	Perturbación de la comunicación
Áreas industriales, comerciales y de tráfico	70	24	Deterioro auditivo
Música en auriculares	85	1	Deterioro auditivo
Actividades de ocio	100	4	Deterioro auditivo

Fuente: (World Health Organization., 2001)

De cualquier modo, a partir de estudios realizados se han evidenciado diversos efectos de ruido sobre la salud, que van desde el punto de vista fisiológico tales como la pérdida progresiva de la audición, problemas cardiacos, cefaleas crónicas y hasta infartos); como psicológicos por ejemplo el estrés, irritabilidad, disminución de la capacidad de concentración, aprendizaje y productividad. (García & Garrido, 2003)

2.3.6.1. Efectos fisiológicos sobre la audición. Los principales efectos fisiológicos del ruido son del tipo auditivo, asociados con la pérdida parcial o total de la audición (sordera); aunque también se puede generar otros efectos tales como el Efecto Máscara, cuando un sonido impide la percepción total o parcial de otros sonidos; la fatiga o déficit temporal de la sensibilidad auditiva; y otro efecto es la generación de ruidos en el interior del oído por alteración del nervio auditivo. (García & Garrido, 2003)

Se define como Deficiencia auditiva al deterioro auditivo debido al incremento en el umbral de audición evaluado clínicamente por audiometría. Se estima que la exposición a niveles de sonido cuyos valores sean inferiores a 70dB no produce daño auditivo, independiente de su duración. Así mismo, se ha acordado que la exposición a niveles superiores a 85dB durante más de ocho horas es altamente peligrosa y genera daño auditivo. (OSMAN, 2010)

La Hipoacusia se define como la disminución del nivel de audición de una persona por debajo de lo normal, la cual puede ser reversible o llegar a ser permanente. El grado de pérdida auditiva está relacionado con la severidad de la misma. En la tabla 4 se puede observar el grado de hipoacusia, el umbral de audición y el déficit auditivo establecidos por el IDEAM. (Quintero, 2013)

Tabla 4

Grado de hipoacusia, el umbral de audición y el déficit auditivo

Grado de hipoacusia, el umbral de audición y el déficit auditivo		
Grado de Hipoacusia	Umbral de audición (dB)	Déficit auditivo
Audición normal	0-25	
Hipoacusia leve	25-40	Dificultad en la conversación en voz baja o a distancia.
Hipoacusia moderada	40-55	Conversación posible a 1 metros o 1,5 metros
Hipoacusia marcada	55-70	Requiere conversación en voz alta
Hipoacusia severa	70-90	Voz alta y a 30cm
Hipoacusia profunda	> 90	Escucha sonidos muy fuertes, pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación

Fuente: Documento soporte norma de ruido ambiental (IDEAM, 2006)

2.3.6.2. Perturbación del sueño.

“El ruido ambiental es una de las principales causas de interrupción del sueño que puede generar efectos a largo plazo sobre la salud del individuo. Los efectos primarios del trastorno del sueño son la dificultad para conciliar el sueño, interrupción y alteración del sueño, cambios en la presión arterial y la frecuencia cardiaca, incremento del pulso, variación en la respiración, arritmia cardiaca y mayores movimientos corporales. Los efectos secundarios o posteriores son el ruido por la noche. Los efectos secundarios o posteriores en la mañana o días siguientes. Para lograr un descanso apropiado, el nivel del sonido equivalente no debe ser superior a 30 dBA para el ruido continuo de fondo y se debe evitar el ruido individual por encima de 45 dBA” (Berglund, Lindvall, & Schwela, 1999).

2.3.6.3. Efectos sobre las funciones fisiológicas.

“La exposición prolongada al ruido puede tener un impacto negativo en diversas funciones fisiológicas del ser humano, tal como la hipertensión y cardiopatía asociadas con la exposición a altos niveles de sonido. Los efectos empiezan a ser observados con exposiciones diarias a largo plazo a niveles de ruido por encima de 65dB o con exposiciones acudas a niveles de ruido por encima de 80-85dB. Las exposiciones agudas al ruido activan las respuestas nerviosas y hormonales, conduciendo a incrementos temporales de la presión sanguínea, tasas cardiacas y vasoconstricción” (OSMAN, 2010).

2.3.6.4. Dificultad en la comunicación oral. El ruido puede llegar a alterar el proceso comunicativo, interfiere con la capacidad de comprender una conversación normal y puede conducir a discapacidades personales, minusvalías y cambios en el comportamiento. El estar expuesto a ruido genera que las personas tiendan a elevar la voz para poder comunicarse adecuadamente. “Las voces normal y elevada emplean niveles aproximados de 66 dBA y 72 dBA respectivamente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dBA” (Quintero, 2013).

2.3.6.5. Estrés inducido por el ruido. El estrés es el síntoma más común que puede presentar una persona sometida a condiciones de ruido constante y puede inducir a alteraciones en el sistema nervioso, cardiovascular y la salud mental. (Quintero, 2013)

Se entiende como homeostasis a la capacidad de mantener un estado interno estable. El estrés ocurre cuando la homeostasis del organismo se encuentra amenazadas por factores llamados estresores. El ruido es un estresor físico común, que al igual que otros, perturba la homeostasis de los sistemas cardiovasculares, endocrina e inmune. (OSMAN, 2010)

2.3.6.6. Efectos en el rendimiento.

“La contaminación acústica deteriora el rendimiento en las tareas escolares y laborales. Entre los efectos cognoscitivos más afectados por el ruido se encuentra la lectura, la atención, la solución de problemas y la memorización, además de actuar como estímulo a la distracción y producir un efecto desestabilizante en el individuo. Se ha evidenciado que el rendimiento escolar de niños cuyos centros de aprendizaje se encuentran en zonas altamente ruidosas, presentan alteraciones en el sistema nerviosos simpático, lo que se manifiesta en mayores niveles de la hormona de estrés y presión sanguínea más elevada.” (Berglund et al, 1999).

2.3.6.7. Efectos en el embarazo. Durante el embarazo el feto es capaz de percibir sonidos y responder a ellos mediante actividad motora y cambios en el ritmo cardiaco (Sontag, 1979). Estudios han evidenciado que la exposición a ruido excesivo durante el embarazo puede resultar en pérdida auditiva a alta frecuencia en el recién nacido, retardo en el crecimiento intrauterino y nacimiento de bebés prematuros. Además, que puede alterar en el crecimiento y desarrollo de los niños prematuros y daño en la cóclea. (OSMAN, 2010)

2.3.6.8. Efectos en la salud mental.

“La contaminación acústica también puede producir efectos sociales y conductuales ya que acelera e intensifica el desarrollo de desórdenes mentales latentes. La exposición a

los altos niveles de ruido puede causar efectos adversos como la ansiedad, estrés, nerviosismo, náuseas, dolor de cabeza, inestabilidad emocional, tendencia a discusión, impotencia sexual, cambios de humor, incremento en conflictos sociales, neurosis, histeria y psicosis. Niveles por encima de 80 dB se asocian con incrementos en el comportamiento agresivo y decrementos en el comportamiento de ayuda a otros” (OSMAN, 2010).

Además de los efectos de ruido en la salud humana anteriormente mencionados, Tolosa (2003) presenta otras perturbaciones funcionales del ruido tal como trastornos musculares, ausencia de relajación, alteraciones gastrointestinales, modificaciones en el metabolismo, perturbaciones en el órgano de equilibrio y alteraciones en la función visual. (Tolosa, 2003)

2.3.7. Acústica en el ambiente educativo.

El ambiente escolar de los centros educativos también está siendo afectado por la contaminación sonora. Según Ercoli et al. (1998) entre las posibles causas de un ambiente acústico inapropiado en las instalaciones educativas se pueden enunciar el mal diseño de las aulas, el ruido que proviene de lugares adyacentes y otros ambientes, el ruido interno que es generado por los propios estudiantes y el ruido generado por otras fuentes externas tales como tránsito vehicular, industrias, etc.

Las malas condiciones acústicas en los centros educativos pueden generar problemas tales como la interferencia en la comunicación, fatiga por parte de los docentes, problemas de audición tanto de estudiantes como de docentes, efectos psicológicos como estrés, cansancio, depresión y hasta puede influir en el bajo rendimiento de los estudiantes. (Ercoli et al, 1998).

Acorde con lo anterior se hace necesario crear medidas de prevención y reducción del ruido escolar de tal forma que pueda dar solución a corto y mediano plazo sobre este problema ambiental en el entorno educativo.

2.3.8. Modelo de Ecuaciones Estructurales.

Las ecuaciones estructurales es un modelo estadístico multivariante (es decir, un modelo que utiliza múltiples variables que se correlacionan entre sí). Este modelo sirve para determinar la existencia de constructos, es decir que las variables del instrumento explican un fenómeno en particular, en este caso se utiliza para el análisis de los constructos referentes al sonido, ruido y efectos del ruido en la salud. Para poder proponer un modelo ecuaciones estructurales tienen que pasar por ciertas pruebas como lo son el Alpha de Cronbach, que indica la confiabilidad, medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que indica el grado de correlación entre las variables y la

prueba de esfericidad de Bartlett (EB) que evalúa la independencia entre cada uno de los ítems. (Buitrago y Tovar, 2017)

Adicionalmente se debe realizar un análisis factorial confirmatorio (donde se evalúa si preguntas o variables medidas afectan cada uno de los tres constructos), para esto se utiliza la prueba estadística Chi-cuadrado que permite verificar el nivel del ajuste. (Buitrago y Tovar, 2017)

2.4. Marco Legal

El ruido es una forma de contaminación que afecta a todos los individuos y ha tenido poco impacto en la sociedad colombiana comparado con otros tipos de problemáticas ambientales. A pesar de que las personas reconocen la existencia de fuentes generadores de ruido en sus ambientes cotidianos, la problemática en materia del tema no es tratada de la forma correcta ni suficiente.

Es necesario conocer como desde la legislación, los acuerdos nacionales e internacionales que permiten regular el ruido y su impacto en la salud y en el medio ambiente. En el marco legislativo de Colombia las leyes van ligadas a una serie de normatividad dedicada al tema de la acústica como son las Normas Técnicas Colombianas (NTC), enfocadas en definir e instaurar las medidas y procedimientos realizables en Colombia y relacionadas con el tema. De la misma manera en el país se encuentran definidos algunos decretos que describen las problemáticas ambientales entre las cuales se encuentra la contaminación por ruido. (Casas et al., 2015)

“Los niveles sonoros que se estipulan en la Resolución 8321, teniendo en cuenta el tipo de espacio y el horario el nivel de presión sonora presentado en decibelios ponderados debe ser respetado. El periodo diurno según la resolución comienza a partir de las 7:01 am y concluye a las 9 pm” (Casas et al., 2015).

Tabla 5.

Niveles sonoros máximos permisibles en Colombia

Zonas respectivas	Nivel de presión sonora en dB(A)	
	Periodo diurno	Periodo Nocturno
Zona residencial	65	45
Zona comercial	70	60
Zona Industrial	75	75
Zona de tranquilidad	45	45

Fuente: (Colombia. Ministerio de Salud., 1983)

(Casas et al., 2015) describe que en 1993 con ley General Ambiental de Colombia (Ley 99 de 1993) se formaliza el Ministerio de Ambiente como la Institución gubernamental encargada de los aspectos ambientales y territoriales del país que posteriormente sería llamado Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y actualmente es conocido determinados sectores como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

“En los artículos 42 y 64 de este decreto se determinan las condiciones de la generación y emisión de ruido en sujeta a las leyes estipuladas en cas ciudad respecto a la problemática de ruido. Así mismo, también se disponen las acciones legales impuestas para las violaciones de la Resolución 8321, entre las cuales se encuentran multas que van desde los 15 y hasta los 300 salarios mínimos vigentes” (Casas et al., 2015).

En el año 2006 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial promulgó la Resolución 0627, en la cual se estipula la norma nacional de emisión de ruido ambiental. En la Tabla 6 se indican los estándares máximos permitido para la emisión de ruido y niveles de ruido en decibelios ponderados.

Tabla 6
Niveles sonoros máximos permisibles en Colombia

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)		Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A)	
		Día	Noche	Día	Noche
Sector Tranquilidad y Silencio	A. Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50	55	45
Sector Tranquilidad y Ruido Moderado	B. Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.				
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.	75	75	75	70
	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas				
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y	70	60	70	55

		recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.				
		Zonas con usos permitidos de oficinas	65	55	65	50
		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	80	70
Sector D.	Zona	Residencial suburbana				
Suburbana	o	Rural habitada destinada a explotación				
Rural	de	agropecuaria.	55	50	55	45
Tranquilidad	y	Zonas de Recreación y descanso, como				
Ruido Moderado		parques naturales y reservas naturales.				

Fuente: (Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006)

En lo relacionado con la salud ocupacional, la resolución 8321 de 1983 establece los niveles de presión sonora que un operador puede tolerar en relación con la cantidad de horas de exposición de este al ruido. En la Tabla 7 se presenta la relación entre el horario de exposición y el nivel de presión sonora que es permisible para un operario en Colombia. El artículo 42 estipula que por ningún motivo una persona puede estar expuesta a ruidos por encima de los 115dB(A) ni por un tiempo mínimo.

Tabla 7.

Valores permisibles para ruido continuo e intermitente en Colombia

Horas de exposición	Nivel de presión sonora dB(A)
De 7 a 8 horas	90
De 4 horas con 30 minutos a 6 horas	92
De 3 horas con 30 minutos a 4 horas	95
3 horas	97
2 horas	100
1 hora con 30 minutos	102
1 hora	105
30 minutos	110
15 minutos o menos	115

Fuente: (Colombia. Ministerio de Salud., 1983)

Adicionalmente en el artículo primero del Decreto 1832 de 1994 "Por el cual se adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales" se describe la enfermedad de sordera profesional adquirida por un operador expuesto a valores por encima de 85dB(A). (Casas, Betancur, & Montaña, 2015)

En Colombia, las Normas Técnicas NTC, certificadas por el organismo base ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación) bajo el Decreto 2269 de 1993, dictaminan los procesos viales para mediciones y obtención de datos, con el fin de poder realizar estas mediciones de manera correcta. Algunas NTC son:

- “NTC 3520 - Acústica. Descripción y medición del ruido ambiental. Obtención de datos relativos al uso en campo” (Velez & Espinosa, 2008).
- “NTC 3521 - Acústica. Descripción y medición del ruido ambiental. Aplicación de los límites de ruido” (Velez & Espinosa, 2008).
- “NTC 3522 - Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: cantidades básicas y procedimientos de evaluación” (Velez & Espinosa, 2008).
- “NTC 5491-1 - Acústica. Atenuación del sonido durante su propagación al aire libre. Parte 1: cálculo de la absorción del sonido por la atmosfera” (Velez & Espinosa, 2008)
- “NTC 4653 - Acústica. Directrices para la medición de la exposición al ruido en ambiente de trabajo” (Velez & Espinosa, 2008).
- “NTC 2272 - Acústica. Método para la medición de la protección real del oído brindada por los protectores auditivos y medición de la atenuación física de las orejeras” (Velez & Espinosa, 2008).
- “NTC 2950 - Acústica. Protectores auditivos. Método simplificado para la medición de la atenuación por inserción de protectores tipo orejera para propósitos de inspección de calidad” (Velez & Espinosa, 2008).

2.5. Marco contextual

La Institución donde se realizó el proyecto es de carácter pública y ofrece sus servicios en educación básica, secundaria y media. La sede principal se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio San Juan de Girón (Santander) y ofrece los niveles de educación básica secundaria y media en las tres jornadas (mañana, tarde y noche).

La sede principal en la jornada de la tarde cuenta con aproximadamente 200 estudiantes desde los grados noveno a undécimo, la mayoría de la población estudiantil pertenece a estratos 1, 2 y 3. La institución tiene modalidad comercial, en su misión y visión se proyecta como comunidad educativa y técnica reconocida por su calidad en la formación integral; siendo líder en proyectos de innovación pedagógica y científica, buscando que el estudiante sea emprendedor y aporte a la sociedad jóvenes gestores con visión moderna de desarrollo sostenible. (Manual de Convivencia).

En continuidad con lo anteriormente mencionado, es importante implementar dentro de la institución estrategias que permitan el desarrollo científico crítico de los estudiantes y que a su vez permitan motivarlos hacia el cuidado del medio ambiente, en éste caso, el proyecto está dirigido a cumplir con este propósito en la línea de contaminación por ruido ambiental.

3. Metodología

El presente trabajo de investigación se encuentra orientado al fortalecimiento de una cultura ambiental sobre el ruido en el entorno escolar de un Instituto de educación básica secundaria, mediante el diseño y puesta en marcha de una estrategia didáctica adecuada que permita desarrollar un aprendizaje significativo sobre el tema de contaminación acústica y contribuya positivamente a la comunidad educativa, para esto se hace necesario evaluar los conocimientos previos y posteriores a la aplicación de dicha estrategia didáctica.

En el presente capítulo se describe cómo se desarrolló el presente trabajo de investigación, explicando el enfoque utilizado, las fases aplicadas, la población participante, los instrumentos utilizados, su respectiva validación y aspectos éticos.

3.1. Método de investigación.

Se encuentra desarrollado dentro del marco de la metodología de Investigación-Acción utilizando el modelo propuesto por Mckernan (2001), y de acuerdo con (Vidal et al., 2010), se ha considerado un enfoque metodológico mixto, ya que contó con características del enfoque de análisis de todos cuantitativos y cualitativos, utilizando las ecuaciones estructurales como técnica estadística para la validación del instrumento y se utiliza el análisis estadístico descriptivo y para evaluar los conocimientos previos y posteriores que tienen los estudiantes antes y después de aplicar la estrategia didáctica.

Este tipo de enfoque se caracteriza por recolectar datos cualitativos y cuantitativos que permiten analizar el problema de investigación desde diversas perspectivas: “en un experimento “mixto” los datos cuantitativos pueden dar cuenta del efecto de los tratamientos, mientras que la evidencia cualitativa puede explorar las vivencias de los participantes durante los tratamientos” Hernández et al. (2014).

Con relación al enfoque para el análisis de tipo mixto, de acuerdo con Hernández, Fernández, & Baptista (2010) en las investigaciones desarrolladas bajo el enfoque mixto, los datos son analizados y comprendidos a nivel cuantitativo y cualitativo con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación y de esta manera generar conocimiento significativo sobre el eje central de la investigación. Este tipo de enfoque como lo destaca Hernández et al. (2010):

“Se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y

significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad” (Hernández et al., 2010). p.364.

La propuesta fue desarrollada mediante un paradigma mixto debido a que éste permite un mejor entendimiento de la problemática abordada; utiliza técnicas estadísticas para el análisis de los datos, y se complementa desde el enfoque cualitativo al abordar las concepciones y percepciones de los estudiantes con relación a la educación ambiental y la problemática sobre el ruido (Gómez M, 2016).

Lo cualitativo se aborda desde la metodología de Investigación-Acción, teniendo en cuenta que mediante ella se contribuye a la transformación y mejora de la realidad social y educativa, pues se parte de un problema del entorno escolar. “En el campo de la educación, resulta pertinente abordar este tipo de investigación, ya que se plantea como una práctica social de constante observación y reflexión y que incluye a los actores directos del proceso educativo: docente y estudiante” (Membiela, 2002).

Eliot, (citado en Murillo, 2010) define la Investigación-Acción como “un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma”. (p.4). de tal forma que esta metodología permite utilizar el mejoramiento de la calidad educativa, generando prácticas pedagógicas confiables, en donde el estudiante es el principal agente dinamizador de este proceso.

La investigación-Acción es muy utilizada en el diseño y planificación de actividades en educación ambiental. “Ésta consiste en el análisis de un problema ambiental, de concienciación y/o sensibilización hacia la implicación del individuo en el medio, para el cual se realiza un diagnóstico que implica un cuidadoso análisis del mismo y una evaluación. Ello permite realizar una planificación de la acción sobre la que se desea incidir, para posteriormente llevarla a cabo. Una vez finalizada la acción se evalúa el desarrollo de la misma y se toman nuevas decisiones asociadas al cambio o abordar el problema desde otras perspectivas” López & Moral (2015) p.13.

La investigación Acción desde el modelo cíclico de Lewin (1946) es entendida como una reflexión constante sobre las situaciones que vivencia el docente con relación su práctica pedagógica, al mismo tiempo que interpreta todo lo que ocurre en relación con quienes interactúan en la escuela, y de esta forma lograr una comprensión más profunda de los problemas. (Quesada y Galvis, 2016)

Dentro del proceso de investigación acción se identifican cuatro momentos los cuales son según Anzola (2006) se encuentran estructurados de la siguiente forma: Identificación de la

situación problema (primer momento); construcción del plan general (segundo momento); ejecución del plan y observación de su funcionamiento (tercer momento); reflexión, evaluación, interpretación de los resultados y re planificación (cuarto momento). (Corral et al., 2016)

En esta investigación la metodología cuantitativa está asociada la aplicación y posterior análisis de los instrumentos que permita evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre la contaminación acústica en el entorno escolar. Para ello se estructuró y aplicó un instrumento estadístico con constructos referentes al conocimiento del tema, efectos e importancia y se analizó mediante un modelo de ecuaciones estructurales, la cual es una técnica multivariante que se aplica en diversas disciplinas incluyendo la de la educación, ya que permite explicar relaciones causales entre variables cualitativas y cuantitativas (Buitrago y Tovar, 2017).

3.2. Diseño de la investigación

La presente investigación tiene como propósito fortalecer la cultura ambiental ante la problemática de ruido en estudiantes de secundaria, visto desde el enfoque cognitivo de la cultura ambiental y partiendo de que los estudiantes no reconocen este problema en su entorno. Acorde con lo anterior se propone un estudio longitudinal evaluando los conocimientos previos y posteriores a la aplicación de una secuencia didáctica.

Los estudios longitudinales son importantes ya que permite analizar los cambios de terminadas categorías, conceptos o variables con el paso del tiempo. El conjunto de datos es analizando antes y después de la presencia de un evento o aplicación de un tratamiento, verificando si la aplicación de la intervención produce un cambio significativo (Bono, 2012).

3.3. Fases de la investigación.

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó el modelo de Investigación – Acción en el aula propuesto por McKernan (2001), ya que es un método que promueve cambio de actitudes en períodos de tiempo largos o cortos; partiendo de problemas cotidianos y que se pueden abordar desde el aula de clase, se recolecta y analiza información de forma cualitativa o cuantitativa, con el propósito de poder mejorar un problema detectado en el entorno y que involucre tanto a docentes como estudiantes (Corral et al., 2016).

El modelo de McKernan (2001) parte de: “una situación que considera problemática a resolver y se propone hacer una intervención que implique a toda la comunidad con intereses educativos (en particular) como son: padres, profesionales y estudiantes” (Corral et al., 2016). Se encuentran organizados en cuatro momentos: Observación, en la cual se diagnostica y reconoce la situación problema en la cual se va a trabajar. Planificación en la cual se realiza el diseño para mejorar el

problema detectado y se organiza qué se va a hacer para darle solución. Acción que corresponde a la actuación para poner en práctica el plan diseñado y la observación de sus efectos. Finalmente se encuentra el momento de Reflexión en el cual se evalúa la acción realizada y se reflexiona sobre sus efectos.

De igual forma las fases propuestas para la presente investigación incluyen la realización de un diagnóstico, la elaboración de un plan de acción, la ejecución de dicho plan y la reflexión permanente sobre todas las variables y procesos involucrados en la investigación, de tal forma que replantear nuevas acciones para atender las reflexiones realizadas. (Colmenares, 2012)

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, la investigación se ha desarrollado en cuatro etapas siguiendo el modelo propuesto por (Rodríguez, 2016) y la estructura de la investigación acción propuesta por McKernan, las fueron Fase de Diagnóstico, Fase exploratoria, Fase de Intervención y Fase de evaluación, las cuales se describen a continuación.

3.3.1. Etapa de Observación

Corresponde a la identificación del del problema a trabajar mediante la revisión de fuentes documentales que soporten la necesidad de realizar la investigación. En esta etapa se indagó sobre la problemática de ruido, buscando investigaciones que se relacionan con el tema de estudio, se recopilaron antecedentes para desarrollar el marco teórico que fundamentara la hipótesis, analizando metodologías y técnicas aplicadas en el ámbito de la educación ambiental. Así mismo, se realizó una observación constante en el contexto escolar y con el grupo de trabajo en relación a la problemática a trabajar, analizando los puntos de vista de los estudiantes que tenían sobre el ruido. A partir de esta observación se realizó el diseño general de la investigación, plantamiento de la hipótesis y las primeras bases para la identificación de las categoría de análisis y construcción de las actividades a trabajar en la secuencia didáctica.

3.3.2. Etapa Exploratoria

En esta etapa se realizó la construcción general del diseño de la investigación que permitiera dar cumplimiento a los objetivos propuestos, incluía la selección de la estrategia didáctica a implementar que consistió en una secuencia didáctica y la selección de los instrumentos que permitieran diagnosticar los conocimientos de los estudiantes sobre la problemática de ruido y evaluar la efectividad de la estrategia una vez aplicada. Así mismo, se realiza el diagnóstico que permitirá evaluar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la problemática de ruido.

Para el diseño del instrumento estadístico (Ver Anexo 1 y Anexo 2) que permitiera evaluar los conocimientos de los estudiantes sobre la contaminación acústica, y se propusieron tres

constructos de aprendizaje relacionados con conocimientos sobre tema de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud y fue analizado mediante la técnica de análisis multivariantes. Los constructos se establecieron con base en diversas unidades y secuencias didácticas de la sociedad acústica española, donde primero se dan a conocer conceptos sobre sonido, después sobre ruido y después sobre el efecto del ruido en la salud. La metodología utilizada para el desarrollo de los instrumentos estadísticos aplicados antes y después de la intervención pedagógica se encuentra descrita en la sección de técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Así mismo en esta fase se procedió a recolectar y a tabular los datos del instrumento en su etapa exploratoria, el cual se evaluó mediante las técnicas estadísticas descriptivas. El análisis estadístico se realizó mediante el software Minitab. De esta etapa se determina el conocimiento previo sobre Sonido, Ruido y su impacto en la salud por parte de los estudiantes.

3.3.3. Etapa de Intervención

Para lograr generar un aprendizaje significativo en los estudiantes que permita fortalecer la cultura ambiental sobre el ruido, el presente trabajo propuso desarrollar una secuencia didáctica de aprendizaje donde los estudiantes puedan aplicar herramientas y conceptos que les faciliten entender el problema de la contaminación acústica.

En esta fase se realizó el diseño y aplicación de la intervención pedagógica correspondiente a la secuencia didáctica “El ruido en el entorno escolar”, la cual se estructuró en siete actividades con una duración de ocho semanas, durante la misma se realizó una constante observación apoyada en diario de campo y, de esta forma identificar cualquier cambio que tuvieran los estudiantes en relación con su actitud hacia el aprendizaje sobre la problemática de ruido y de esta forma identificar los principales hallazgos en cuanto al conocimiento y comportamiento que adquirirían los estudiantes.

A partir del marco teórico, se diseñó una secuencia didáctica llamada “La contaminación acústica en el entorno escolar” utilizando el modelo propuesto Díaz Barriga (2013), cuya línea propone tres momentos: apertura, desarrollo y cierre. Así mismo, en la estructura de la secuencia se integra la evaluación continua y formativa en cada una de las actividades.

Para el diseño y puesta en marcha de la secuencia didáctica (Ver Anexo 7) se estudiaron algunas investigaciones y unidades didácticas que se encuentran publicadas en la red, principalmente de la Sociedad Acústica Española; de manera que su enfoque se pudiera

contextualizar a las condiciones de la población objeto de estudio y los recursos con los cuales contaba la docente. Los principales trabajos que sirvieron de orientación fueron:

- “Estudio de percepción del ruido de los adolescentes del municipio de Madrid, realizado por el equipo educativo del programa Educar para vivir sin ruido del Ayuntamiento de Madrid” (Gobierno de Medio Ambiente, 2006).
- Cartilla de actividades “Menos ruido, más vida”. Elaborado por la Junta de Andalucía y editado por la consejería de Medio Ambiente Española. Publicación dirigida a la Enseñanza Secundaria Obligatoria. (Zuñiga et al.,2004)
- Propuesta de aula para mejorar la actitud de los alumnos de bachillerato ante el ruido. Elaborado por Carlos Rodríguez Casals, dentro tu su Tesis de doctorado titulada: El problema de la contaminación acústica en nuestras ciudades. Evaluación de la actitud que presenta la población juvenil de grandes núcleos urbanos: el caso de Zaragoza. Año 2016.
- Secuencia didáctica sobre la calidad sonora “Por un entorno sonoro saludable y de calidad” SOINU-ZARATA. Guía para el profesorado. Documento elaborado por el grupo Bizkaia (2017)

En esta estrategia se involucraron directamente los estudiantes desde grado noveno hasta grado undécimo, objeto de estudio de la investigación, aunque en algunas de las actividades diseñadas se realizó una proyección y socialización de la problemática a los demás estudiantes de la comunidad educativa.

El diseño de la secuencia se realizó con el objetivo de poder abarcar los tres constructos principales de la investigación (conocimientos generales sobre sonido, contaminación acústica y relación entre ruido y salud), la asignatura en la cual se realizó y se aplicó la investigación fue física apoyándose en el algunas actividad con la asignatura de estadística y tecnología, de tal forma que se genere mayor motivación para el desarrollo de las mismas y se logre un aprendizaje significativo en los estudiantes. La estructura de la propuesta pedagógica se observa en la Figura 2 y a continuación se describe los detalles de cada una de las fases.

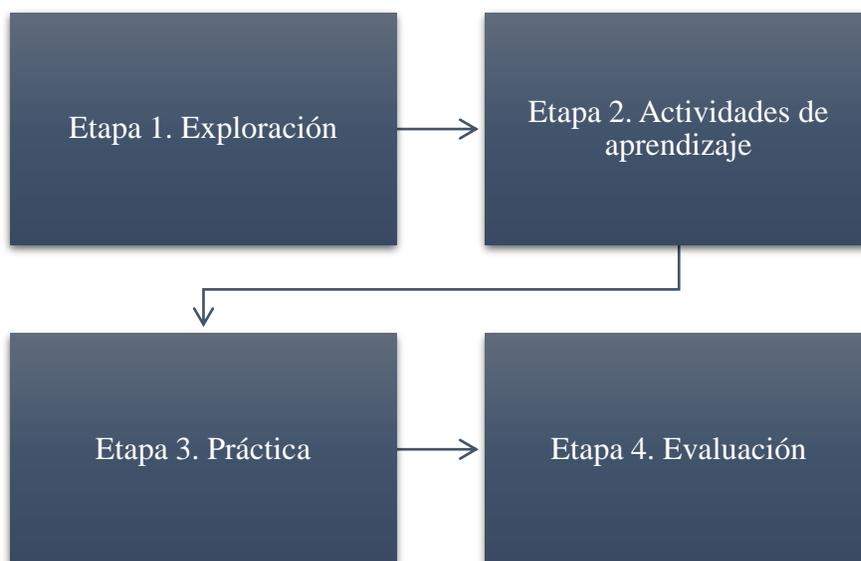


Figura 2. Etapas de la propuesta pedagógica.
(Fuente: *Elaboración propia*)

La etapa de exploración corresponde al momento de apertura de la secuencia, aplicando una actividad que permita activar la atención de los estudiantes sobre la problemática de ruido y establecer el propósito de la secuencia. Así mismo, evaluar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema de trabajo de la secuencia.

Dentro del momento de desarrollo se encuentra la etapa 2 correspondiente a las actividades de aprendizaje y la etapa 3 correspondiente a la Fase práctica. En la segunda fase se desarrollaron una serie de actividades que permite el procesamiento de la nueva información relacionada con el sonido, ruido, efectos del ruido en la salud.

En la tercera etapa se desarrollaron dos actividades prácticas que permitan sintetizar los aprendizajes obtenidos sobre el tema y asociarlos al entorno escolar, de tal forma que sean significativos y permitan fortalecer la cultura sobre la problemática de ruido.

El momento de cierre corresponde a la etapa de evaluación en la que mediante la exposición de un producto se evalúa el proceso seguido y los resultados obtenidos. Esta etapa permite relacionar los contenidos de trabajos a lo largo de la secuencia para que los estudiantes puedan ser conscientes de su proceso de aprendizaje, orientarse y reorientarse sobre cómo enfocar el nuevo aprendizaje adquirido sobre la problemática del ruido para adquirir hábitos y comportamientos en su propia vida y en el entorno en que viven.

El diseño de la secuencia didáctica está compuesto por siete actividades que se desarrollaron en un tiempo de 8 semanas, dirigidas dentro de las asignaturas que impartía la docente en los grados noveno, décimo y once de la jornada de la tarde. Las actividades estuvieron compuestas por guías de lectura, guías de aprendizaje y actividades prácticas que permitan a los estudiantes desarrollar un aprendizaje significativo sobre la problemática de ruido en el entorno escolar. En la Tabla 8. Diseño de las actividades de la secuencia didáctica, se describe el nombre de cada una de las actividades de la secuencia didáctica, la relación de las actividades con las competencias, recursos, tiempo y producto.

Tabla 8.

Diseño de las actividades de la secuencia didáctica

Etapa	Nombre actividad	Competencia	Descripción de la actividad	Recurso	Tiempo	Producto/Evaluación
Exploración	A1. Lectura "La contaminación acústica"	Recopilo, organizo y analizo datos para producir información que pueda ser transmitida a otros.	Se diseñó una guía tomada y adaptada de la página http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/fisica/NM1/RF1S_001.pdf donde se presenta una noticia sobre la contaminación acústica y se proponen unas preguntas abiertas sobre los conocimientos previos de ruido. Así mismo se solicita como producto final la elaboración de un logotipo para una posible campaña escolar sobre esta temática.	Estudiantes Docente Materiales: Guías Fotocopias Hojas Lápices, colores	2 horas	Desarrollo de las preguntas abiertas de la guía y diseño del logotipo
Guías de aprendizaje	A2. Guía ¿Qué es el sonido y qué es ruido?	Defino el sonido, cualidades, propiedades, leyes, fenómenos a través del oído y los	Se diseñó una guía tomada y adaptada de la página de las página de las http://www.seaacustica.es/index.php?id=45 y	Estudiantes Docente Materiales: Guías Fotocopias Hojas Lápices, colores	1 hora	Guía de evaluación: 10 preguntas tipo prueba saber

		diferentes medios de propagación e instrumentos y aplicación en ejercicios problema.	donde se presenta de forma resumida los conceptos básicos de sonido, propiedades, características y se realiza un acercamiento al concepto de ruido			
	A3. Guía "Efectos del ruido en la salud"	Defino el sonido, cualidades, propiedades, leyes, fenómenos a través del oído y los diferentes medios de propagación e instrumentos y aplicación en ejercicios problema.	Se diseñó una guía tomada y adaptada de la página http://www.sea-acustica.es/index.php?id=45 y http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/fisica/NM1/RF1S_001.pdf donde se presenta de forma resumida la terminología sobre ruido y sus efectos en la salud de las personas.	Estudiantes Docente Materiales: Guías Fotocopias Hojas Lápices, colores	2 horas	Guía de evaluación: Elaboración de un mapa conceptual y preguntas abiertas
Guías de aprendizaje	A4. Elaboración de folletos para la campaña escolar	Comprendo la naturaleza de la propagación del sonido y de la luz como fenómenos ondulatorios (ondas mecánicas y electromagnéticas, respectivamente).	Diseño de un folleto informativo sobre los temas de sonido, ruido y contaminación auditiva. Para ser socializados en una futura campaña escolar institucional sobre el tema. Esta actividad se realizó de forma grupal para propiciar el trabajo y fue apoyada por la de la docente de tecnología informática que permitió su desarrollo dentro	Estudiantes Docente Equipos de cómputo Materiales: Guías Fotocopias Apuntes de clase	2 horas	Folleto para la campaña escolar en formato digital

			de las horas de clase de esta asignatura.			
Práctica	A5. Mediciones de ruido en el entorno escolar	Reconozco en situaciones cotidianas ejemplos del movimiento ondulatorio. Utilizo nociones básicas relacionadas con el manejo y recolección de información como población, muestra y muestreo aleatorio	Realización de mediciones de la Intensidad de Ruido en diferentes zonas de la Institución utilizando la aplicación de celular "Sonómetro"	Estudiantes Docente Celulares con aplicación de sonómetro Materiales: Fotocopias Rejilla para el registro de la información	2 horas	Descripción de las mediciones (Física grado noveno) Diseño de un mapa de ruido de la institución (Física grado once) Análisis descriptivo estadístico (Matemáticas grado décimo)
Práctica	A6. Desarrollo de la campaña escolar sobre la contaminación Acústica	Planteo y participo en la solución de problemas ambientales escolares Utilizo adecuadamente los espacios y recursos a mi disposición.	Diseño y elaboración de una cartelera relacionada con el tema de sonido, ruido y prevención de la Contaminación Auditiva. Exposición en un grupo diferente al curso (desde los grados sexto a undécimo)	Estudiantes Docente Materiales: Guías/Fotocopias Rejilla de evaluación Papel/cartulina Marcadores Imágenes	2 horas	Cartelera campaña escolar Rejilla de evaluación de la campaña
Cierre	A7. Exposición Final "Proyecto El Ruido en el entorno Escolar"	-Evalúo el impacto de las acciones en el cambio cultural del grupo y propongo medidas para mejorar continuamente. Recopilo, organizo y analizo datos para	Elaboración y presentación final en Power Point donde se exponga los aprendizajes obtenidos durante en el desarrollo de la secuencia y las actividades prácticas presentando conclusiones en la dimensiones	Estudiantes Docente Equipos de cómputo Video Beam Audio Guías de evaluación	4 horas (1 sesión de una hora para el diseño y otra sesión de dos horas para la exposición)	Presentación final en power point Rejilla de Evaluación

		producir información que pueda ser transmitida a otros.	de conocimientos y actitudes ante la problemática			
--	--	---	---	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

3.3.4. Evaluación

Una vez implementada la secuencia didáctica se procedía a realizar la evaluación del aprendizaje de los estudiantes involucrados en el proyecto. En esta etapa se realizó la evaluación de la secuencia didáctica aplicando el instrumento estadístico y su posterior análisis cuantitativo. Así mismo, se realizó una síntesis final de los resultados obtenidos de forma cuantitativa (instrumento con las preguntas de la etapa exploratoria) y los resultados de forma cualitativa (hallazgos identificados en las categorías de análisis propuestas).

Para el análisis de los datos cuantitativos, se aplicó en instrumento con las preguntas en su etapa exploratoria (ver Anexo 2), es decir, las preguntas de la 13 a la 24; cuyo objetivo era medir el grado de conocimiento obtenidos de los tres constructos propuestos originalmente, después de la intervención de la propuesta pedagógica y que se encuentra descrito en la sección de Técnicas e Instrumentos de recolección de datos. Los resultados se analizaron mediante el mismo proceso realizado durante en la fase exploratoria.

Para el análisis cualitativo se realizó una triangulación de los datos, identificando los hallazgos obtenidos en relación con las categorías de análisis propuestas (Conocimiento y comportamiento ante el ruido).

3.3.5. Variables y Categorías

En la presente investigación se definió la variable dependiente como “la cultura ambiental ante el problema de ruido” y la variable independiente al desarrollo de la “Secuencia didáctica” diseñada y aplicada para desarrollar un aprendizaje significativo en los estudiantes que permitiera fortalecer la cultura ambiental sobre el problema de ruido. En la Tabla 9 se pueden observar las definiciones conceptual y operacional de las variables del presente estudio:

Tabla 9

Definición conceptual y operacional de las variables de estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
----------	-----------------------	------------------------

Cultura ambiental ante el ruido	Forma como comprende el problema de ruido desde las dimensiones de conocimientos, actitudes y comportamientos (Miranda M., 2013)	Cuestionarios de conocimientos de sonido, ruido y salud. Exploratorio y evaluativo
Secuencia didáctica	Secuencia didáctica “El ruido en el entorno escolar”. Actividades de aprendizaje que se realizarán con los estudiantes cuya finalidad es crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo sobre el problema de ruido (Díaz Barriga, 2013)	Desarrollo y cumplimiento de las acciones secuenciadas para abordar el contenido de la secuencia (Buitrago et al, 2009)

Fuente (Elaboración propia)

Con relación a las categorías de análisis se tomarán las definidas por Alonso N. (2012):

Conocimientos: Entendido como los hechos o datos de información adquiridos por una persona a través de la experiencia o la educación, la comprensión teórica o práctica de un asunto u objeto de la realidad. Para el caso específico de esta investigación esta categoría está asociada con el instrumento de análisis exploratorio y evaluativo, asociados a los constructos de aprendizaje: Conocimientos sobre sonido, conocimientos sobre el ruido y conocimientos sobre los efectos del ruido en la salud.

Actitudes y el Comportamiento: Está relacionado con la forma de actuar de una persona, el comportamiento que emplea un individuo para hacer las cosas. En este caso, esta categoría está asociada los comportamientos y actitudes de prevención y control que desarrollen los estudiantes ante el conocimiento de la problemática de ruido y las consecuencias que tiene el ruido para la salud.

3.4. Población participante

El presente estudio se realizó en el Colegio Francisco Serrano Muñoz del municipio de Girón, departamento de Santander en la república de Colombia durante el año 2017. Para la muestra se tuvo en cuenta toda la población de estudiantes que se encontraban cursando: noveno a undécimo grado de la sede A en la jornada de la tarde, conformando así una población reducida de 181 estudiantes que se encontraban distribuidos de la siguiente forma: grados noveno (50), décimo (65), y undécimo (66).

Los análisis exploratorios y evaluativos se realizaron a todos los individuos de la población tanto al inicio como al final de la intervención. Debido a que se presentaron retiros del servicio educativo durante la aplicación de la propuesta, la cantidad total de estudiantes que participaron en la etapa exploratoria (previo a la aplicación de propuesta pedagógica) fue de 195 y en la etapa

evaluativa (posterior a la aplicación de los mismos) fue de 181 alumnos. Por consiguiente, los resultados comparativos se hacen sobre los 181 alumnos.

3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Rojas (2013) define las técnicas de investigación como una serie de recursos, procedimientos y reglas que encaminan la estructuración y la dirección de los instrumentos para recolectar la información y su respectivo análisis posterior. Los instrumentos de investigación son los medios que permite recolectar y procesar la información mediante la técnica empleada (Abanto, 2016). A continuación, se describen las técnicas e instrumentos utilizados en la presente investigación.

3.5.1. Escala Likert

La escala Likert es uno de los instrumentos que se utiliza para medición en la investigación cuantitativa, debido a que es una escala de datos ordinales. Se compone por una serie de preguntas asociadas a las propiedades que se quiere medir, con opciones de respuesta en escala numérica, y así poder realizar análisis estadísticos descriptivos. (Bedoya y Reyes, 2017)

3.5.2. Cuestionario sobre conocimientos de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud

Para realizar la comparación antes y después de aplicar la estrategia pedagógica, se diseñó un instrumento estadístico con preguntas diferentes en las etapas exploratoria y evaluativa (Ver Anexo 1 y Anexo 2) para ser aplicadas antes y después de la intervención pedagógica, pero que evaluaba los mismos constructos referentes a sonido, ruido y efectos del ruido en la salud y de esta forma evaluar el efecto que tiene en los estudiantes la aplicación de la estrategia didáctica para fortalecer los conocimientos relacionados al problema de ruido La metodología para el desarrollo y análisis de los instrumentos se describe a continuación:

El instrumento cuestionario fue elaborado por la autora de la presente investigación, teniendo como base diversos cuestionarios asociados a los tres constructos principales (sonido, ruido y efectos del ruido en la salud) cuyas preguntas se ajustaron al lenguaje y nivel de la población participante. Los cuestionarios que sirvieron como referente para la elaboración del diseño del instrumento (pre y post) fueron:

- Cuestionario “Escuchando el sonido concepciones sobre acústica en alumnos de distintos niveles educativos”. Elaborado por Francisco Javier Perales Palacio (Perales, 1997).
- Cuestionario “Escala de ruido” elaborado Carlos Rodríguez Casals. Encuesta con preguntas tipo escala Likert diseñada para evaluar la actitud de estudiantes de bachillerato ante el problema de la contaminación acústica (Rodríguez, 2016).

- Encuesta de “Conocimiento y hábitos sobre ruidos perjudiciales para la salud en adolescentes”. Elaborado por Elisa Alonso Natalia, (Alonso, 2012)
- Encuesta “Grado de conocimiento sobre ruido en estudiantes del 5to. año de educación secundaria en tres colegios de la zona urbana en Iquitos” (Vela ,2015).

A partir de lo anterior se construyó el instrumento “**Cuestionario Sobre Conocimientos de Sonido, Ruido Y Efectos Del Ruido En La Salud**” cuyas preguntas en la etapa exploratoria y evaluativa se pueden observar en los Anexos 1 y 2, respectivamente, del presente documento. Este instrumento fue validado por un grupo de expertos del área de Ciencias Naturales (Ver Anexo 5).

3.5.3. Estadística descriptiva

Para el respectivo análisis del Cuestionario sobre conocimientos de Sonido, Ruido y Efectos del Ruido en la Salud, en su esta exploratoria y evaluativa se utilizó la estadística descriptiva que según Palella & Martins (2012): “La estadística descriptiva consiste sobre todo en la presentación de los datos en forma de tablas y gráficos. Comprende cualquier actividad relacionada con los datos y está diseñada para resumirlos o describirlos sin factores pertinentes adicionales” (Palella & Martins, 2012).

3.5.4. Modelo estadístico

Para el análisis de la viabilidad del instrumento se propuso un modelo de las ecuaciones estructurales, con el fin de determinar la existencia de constructos referentes a sonido, ruido y efectos de ruido en la salud. Para al planteamiento del modelo se realizaron el cálculo del Alpha de Cronbach, la medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett (EB). Para el análisis factorial confirmatorio se aplicó la prueba estadística Chi-cuadrado. (Buitrago y Tovar, 2017)

3.5.5. Diseño y análisis del instrumento estadístico.

En la presente investigación se utilizaron dos instrumentos principales para el análisis de los datos cuantitativos; se empleó el cuestionario de conocimientos sobre sonido, ruido y efectos del ruido en la salud, el cual fue aplicado antes y después de la intervención pedagógica. Las preguntas del cuestionario en las etapa exploratoria y evaluativa fueron diferentes debido a que se aplicó al mismo grupo de la población participante (Ver Anexos 1 y 2)

3.5.5.1. Desarrollo de los instrumentos El instrumento estadístico utilizado fue una encuesta con preguntas en escala Likert con opciones de respuestas entre 1 y 5, ya que permite identificar tendencias psicométricas (Lorena, 1993), a la par de presentar variables de control como: género, edad y grado. El instrumento estuvo compuesto por 12 preguntas para la etapa exploratoria y 12 preguntas en la etapa evaluativa. El instrumento tiene como objetivo medir el grado de conocimiento de tres constructos principales antes y después de la intervención pedagógica, y se encuentra estructurado de la siguiente forma:

Fase exploratoria:

- Constructo 1. Conocimientos generales sobre sonido (Ver Anexo 1, preguntas 1 al 4).
- Constructo 2. Conocimiento general sobre el ruido (Ver Anexo 1, preguntas del 5 a 8).
- Constructo 3. Conocimiento general sobre la relación entre el ruido y la salud. (Ver Anexo 1, preguntas del 9 a 12)

Fase evaluativa:

- Constructo 1. Conocimientos generales sobre sonido (Ver Anexo 2, preguntas 13 al 16).
- Constructo 2. Conocimiento general sobre el ruido (Ver Anexo 2, preguntas del 19 a 20).
- Constructo 3. Conocimiento general sobre la relación entre el ruido y la salud. (Ver Anexo 2, preguntas del 21 a 24).

3.5.5.2. Aplicación de los instrumentos Los instrumentos fueron aplicados en dos momentos diferentes en el transcurso del primer y segundo semestre académico del año 2017 a una población específica) correspondiente a todos los estudiantes desde grado noveno a grado undécimo distribuidos de la siguiente forma: grados noveno (50), décimo (65), y undécimo (66), ya que en estos niveles han tenido un acercamiento a los saberes básicos sobre ondas y problemas ambientales, por lo que se espera que tengan pre saberes sobre las propiedades del sonido y la contaminación acústica; aunque es posible encontrar diferencias en el nivel de conocimiento sobre el tema entre los distintos grados. La aplicación de los instrumentos se realizó en horas de clase como parte de las asignaturas a cargo de la docente.

3.5.5.3. Construcción de la base de datos Una vez realizadas las encuestas, se tabularon los resultados para una posterior depuración en la cual se filtraron aquellas respuestas duplicadas, ausentes o con variables de control no definidas en su totalidad. El Conjunto de datos se almacenó en formato texto separado por comas de manera confidencial sin almacenar información personal del estudiante para garantizar así el manejo de la información. Los resultados se evidencian en el capítulo 4 de resultados.

3.5.5.4. Verificación de viabilidad de análisis multivariantes

Para poder realizar los modelos estadísticos que se encuentran descritos en el capítulo 4, los datos deben cumplir con ciertas pruebas. Primero, la consistencia del instrumento, es decir, medir qué tan fiable son las respuestas de los estudiantes, para ello se utiliza el coeficiente Alfa de Cronbach (Virla, 2010), donde valores cercanos a uno implican que las respuestas no son al azar y que contestaron a conciencia; Segundo, la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (Kaiser, 1970), con esta se determina si las variables covarían, de ser así, se pueden integrar en variables denominadas factores, a modo de ejemplo, si las preguntas de la uno a la cuatro covarían y éstas evalúan conocimiento sobre sonido, se puede crear una variable dependiente llamada Factor: Conocimiento sobre sonido; y Tercero, la prueba de esfericidad de Bartlett (EB) (Bartlett, 1951), con ella se evalúa si la matriz de correlación entre las variables observadas es una matriz diagonal, de ser así, significa que las doce variables son independientes y no se pueden integrar ni crear factores.

Para el análisis factorial confirmatorio (donde se evalúa si preguntas o variables medidas afectan cada uno de los tres constructos), se realiza una prueba estadística mediante la prueba de Chi-cuadrado con el fin de verificar el nivel del ajuste.

3.5.6. Observación directa.

Para el análisis cualitativo la técnica utilizada es la observación directa que según Tamayo (2004) consiste en el uso sistemático de los sentidos orientados a la captación de la realidad que se estudia; esta técnica se realiza con el propósito de registrar, comprender y analizar los datos cualitativos relacionados con las conductas, actitudes y demás fenómenos que se presentan en los estudiantes y en el contexto escolar en relación con la investigación.

3.5.7. Diario de campo.

Para recolección y posterior análisis de los datos cualitativos se utilizó como instrumento el diario de campo que según Martínez (2007): “debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación, en él se toma notas de los aspectos que se consideren importantes para organizar, analizar e interpretar la información” (Martínez, 2007). El diario de campo se evidencia en el Anexo 8 del presente documento, donde se registraron las observaciones en cada una de las actividades.

3.5.8. Instrumento para el análisis de las actividades de la Secuencia Didáctica

Las observaciones recolectadas en el diario de campo se estructuraron en la rejilla de la secuencia de planeación y sistematización de la secuencia didáctica en la fila “Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad” (Mojica, 2015). El instrumento aplicado se puede ver en la Tabla 10.

Tabla 10

Instrumento para el análisis de las actividades de la Secuencia Didáctica

Sesión	Nombre de la actividad
Saber	Relacionar el saber/hacer (conocimiento o proceso vinculado a la actividad)
Objetivos y propósitos de la sesión	Describir los objetivos didácticos
Evidencia de evaluación	Describir las evidencias de evaluación
Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad	Describir los aspectos observados y registrados en el diario de campo susceptible a ser analizados en profundidad.

Fuente: *Adaptado de Mojica (2015)*

3.6. Validación de los instrumentos

3.6.1. Validación de expertos del cuestionario

Para disminuir el grado de sesgo del instrumento de recolección de datos; éste fue analizado y evaluado por un grupo de expertos compuesto por cinco docentes del área de Ciencias Naturales; profesores pertenecientes a instituciones públicas y que han tenido experiencia en el desarrollo de proyectos de Educación Ambiental en nivel secundaria, todos con Nivel de Maestría.

El cuestionario completo compuesto por las preguntas en su etapa exploratoria y evaluativa (Anexos 1 y 2) se sometió a consideración del grupo de expertos, quienes después de revisar las preguntas y realizar las observaciones pertinentes para mejorar el instrumento, dieron su aprobación para ser aplicado en el grupo de estudiantes participantes de la investigación. (Ver anexo 4).

3.6.2. Prueba piloto

Una vez depurados los instrumentos, antes de ser aplicados a la población sujeta a estudio, se realizó una prueba piloto, para ello se seleccionó una cantidad específica de estudiantes en cada uno de los niveles de la población reducida y se evaluó la consistencia del instrumento mediante la estimación del Alfa de Cronbach y llevando registro de la realimentación dada por los estudiantes.

El coeficiente alfa de Cronbach permite estimar la confiabilidad de un instrumento, es decir, el grado en que una escala produce resultados consistentes si se realizan mediciones repetidas. De forma general, George y Mallery (2003) citado por Hernández y Barrera (2018) recomiendan la siguiente escala para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente mayor a 0,9 es excelente
- Coeficiente mayor a 0,8 es bueno
- Coeficiente mayor a 0,7 es aceptable
- Coeficiente mayor a 0,6 es cuestionable
- Coeficiente mayor a 0,5 es pobre
- Coeficiente menor a 0,5 es inaceptable

La prueba piloto se realizó finalizando el primer período académico del año 2017. Se seleccionó una muestra aleatoria de 24 estudiantes (cuatro estudiantes de cada uno de los grados desde noveno a undécimo) a los que se les aplicó el instrumento con las preguntas de la

fase exploratoria y evaluativa, correspondiente para evaluar los tres constructos mencionados anteriormente.

Una vez aplicada la prueba fue analizada utilizando el software estadístico Minitab. En cada una se calculó el Alpha de Cronbach obteniendo en la última aplicación un coeficiente de 0.74 para las preguntas del cuestionario exploratorio y 0.6962 para las preguntas del cuestionario evaluativo.

De igual forma en el capítulo 4, correspondiente a los resultados obtenidos en el análisis estadístico se describe el cálculo del coeficiente Alpha de Cronbach con todos los datos de la población participante.

3.7. Aspectos éticos

Previo al inicio de la aplicación de la propuesta de investigación, se informó a los participantes de forma clara y concisa sobre la confidencialidad de los datos obtenidos durante el desarrollo del proyecto, así como el manejo netamente investigativo de la información. Para esto, se aplicó un instrumento de consentimiento informado previamente diseñado por un grupo de docentes de la institución y aprobado por las directivas del colegio, para los padres de familias de los estudiantes participantes. En este consentimiento el padre de familia autoriza la publicación de fotografías y trabajos con fines educativos para el público participante de la investigación. Ver Anexo 6.

4. Resultados

Con el fin de lograr los objetivos propuestos en la investigación, se desarrollaron las fases descritas en la propuesta metodológica. Una vez realizada la fase inicial de diagnóstico e identificación del problema a trabajar, se procedió a desarrollar la fase exploratoria, de intervención y evaluación descritas en la metodología. Se aplicó el instrumento para evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre sonido, ruido y efectos del ruido en la salud. Seguidamente se diseñó y aplicó una propuesta pedagógica definida como una secuencia didáctica denominada “La contaminación acústica en entorno escolar”. Una vez aplicada la propuesta pedagógica se realizó la fase de evaluación de los instrumentos con las preguntas de la fase evaluativa, (Ver Anexo 2) acorde a cada una de las etapas descritas en el diseño metodológico. En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos en cada una de estas etapas.

4.1. Etapa Exploratoria

Se realizó un estudio exploratorio descriptivo para evaluar los conocimientos previos sobre el tema a la población participante donde se aplicó el instrumento con las preguntas de la etapa exploratoria (Ver Anexo 1). Adicionalmente el resultado obtenido en la fase exploratoria tiene como propósito verificar si se ha construido un instrumento válido y confiable para medir los conocimientos de los estudiantes asociados a los tres constructos de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud. Para ello se emplea las pruebas que se describieron en la metodología: Alpha de Cronbach, que indica la confiabilidad, medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que indica el grado de correlación entre las variables y la prueba de esfericidad de Bartlett (EB) que evalúa la independencia entre cada uno de los ítems.

4.1.1. Construcción de la base de datos y análisis descriptivo

Durante la aplicación de la encuesta no se encontraron datos perdidos ni respuestas anuladas, por tanto, se conformó una base de datos de 16 columnas conformadas por las 12 primeras preguntas relacionadas con los constructos bajo estudio, y variables asociadas a las características de los estudiantes: Edad, Grado, Curso y Género y 195 registros. Los datos fueron procesados utilizando el software estadístico Minitab para su respectivo análisis descriptivo. En la Tabla 11 se consignan las estadísticas descriptivas para cada una de las variables (preguntas del cuestionario) entre las cuales se encuentran el promedio y la desviación estándar.

Tabla 11

Estadísticas descriptivas del instrumento en la etapa exploratoria

Variable	N	N*	Media Valor	Error std	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Edad	195	0	15,718	0,0844	1,179	13	15	16	17	18
Grado	195	0	10,067	0,0573	0,8	9	9	10	11	11
Curso	195	0	3,4564	0,0358	0,4994	3	3	3	4	4
P1	195	0	3,1385	0,0491	0,6859	1	3	3	4	5
P2	195	0	3,159	0,0851	1,1886	1	2	3	4	5
P3	195	0	3,5897	0,0673	0,9393	1	3	4	4	5
P4	195	0	3,359	0,0904	1,2618	1	2	4	4	5
P5	195	0	4,1692	0,0887	1,2382	1	4	5	5	5
P6	195	0	4,0769	0,0914	1,276	1	4	5	5	5
P7	195	0	4,0564	0,0472	0,6595	2	4	4	4	5
P8	195	0	4,0923	0,0749	1,0462	1	4	4	5	5
P9	195	0	3,3692	0,0607	0,8477	1	3	3	4	5
P10	195	0	4,041	0,065	0,9072	1	4	4	5	5
P11	195	0	3,9795	0,072	1,0049	1	4	4	5	5
P12	195	0	4,2308	0,0781	1,0903	1	4	5	5	5

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 12 se puede observar las frecuencias y niveles porcentuales de cada una de las preguntas del instrumento exploratorio, obtenidos también con el Software Minitab.

Tabla 12.

Estadísticos de frecuencias y niveles porcentuales del instrumento exploratorio

Construtto conocimientos sobre sonido											
PREGUNTA 1			PREGUNTA 2			PREGUNTA 3			PREGUNTA 4		
Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%
1	1	0,5	1	28	14,4	1	8	4,1	1	21	10,8
2	27	13,8	2	24	12,3	2	16	8,2	2	32	16,4
3	115	59,0	3	48	24,6	3	46	23,6	3	35	17,9
4	48	24,6	4	79	40,5	4	103	52,8	4	70	35,9
5	4	2,1	5	16	8,2	5	22	11,3	5	37	19,0
Construtto conocimientos sobre ruido											
PREGUNTA 5			PREGUNTA 6			PREGUNTA 7			PREGUNTA 8		
Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%
1	17	8,7	1	18	9,2	1	0	0	1	10	5,1
2	9	4,6	2	12	6,2	2	2	1,0	2	7	3,6
3	6	3,1	3	7	3,6	3	31	15,9	3	17	8,7
4	55	28,2	4	58	29,7	4	116	59,5	4	82	42,1
5	108	55,4	5	100	51,3	5	46	23,6	5	79	40,5
Construtto conocimientos sobre ruido y salud											
PREGUNTA 9			PREGUNTA 10			PREGUNTA 11			PREGUNTA 12		
Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%
1	2	1,0	1	8	4,1	1	9	4,6	1	12	6,2
2	24	12,3	2	4	2,1	2	9	4,6	2	5	2,6

3	86	44,1	3	16	8,2	3	19	9,7	3	11	5,6
4	66	33,8	4	111	56,9	4	98	50,3	4	65	33,3
5	17	8,7	5	56	28,7	5	60	30,8	5	102	52,3

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la Figura 3 se muestra el histograma de frecuencia de las respuestas a cada una de las preguntas en la etapa exploratoria, y en la Figura 4 se indica el valor promedio para cada constructo, es decir: Conocimiento sobre sonido es el promedio de las cuatro primeras preguntas, Conocimiento sobre Ruido, es el promedio de las preguntas cinco a ocho, y Conocimientos sobre efectos del Ruido en la Salud corresponde al promedio de las últimas cuatro preguntas.

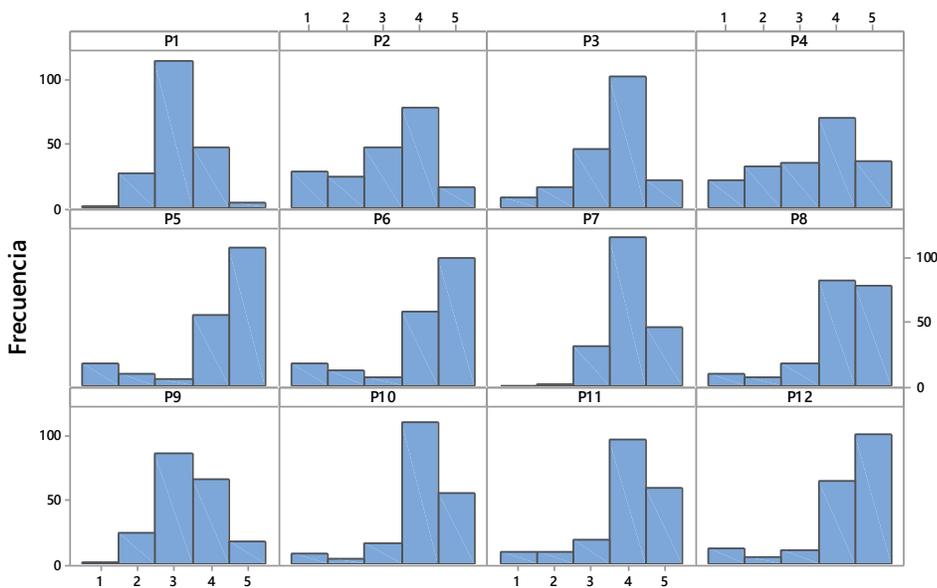


Figura 3. Histograma de frecuencia para las preguntas 1 a 12

Fuente: Elaboración Propia

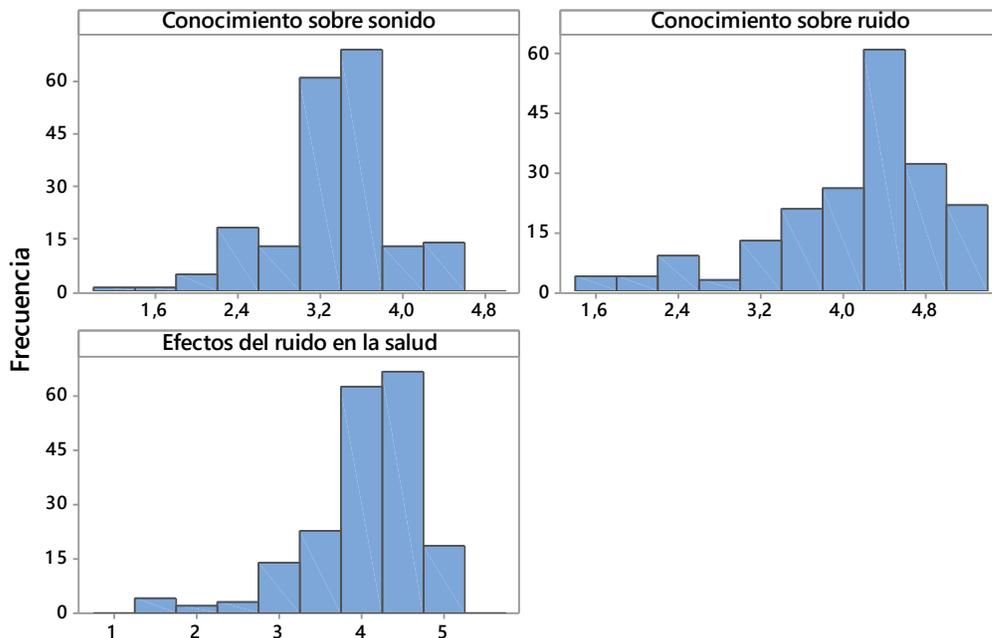


Figura 4. Histograma de frecuencia exploratoria de los tres constructos bajo estudio

Fuente: Elaboración Propia

Con base en la información suministrada en la Tabla 11, Tabla 12, Figura 3 y Figura 4, se procede a realizar en análisis de las preguntas del instrumento exploratorio y de esta forma identificar el conocimiento previo que tenían los estudiantes sobre los tres constructos propuestos.

Respecto al comportamiento de las respuestas asociadas a las preguntas 1 a 4 es posible determinar que la mayoría de los estudiantes consideran que tienen un conocimiento básico sobre el concepto de sonido (Pregunta uno) ya que el 59% de los estudiantes contestaron esta opción; sin embargo, para la pregunta dos, aunque el 40% respondió que estaba de acuerdo con la forma en que se propaga el sonido de que estaba de acuerdo no se evidencia unanimidad en las respuestas debido a que los respuestas se encontraron dispersas. Para el caso de la pregunta tres se puede observar que los estudiantes relacionan un sonido agudo con una alta frecuencia ya que el 64% se inclinaron por contestar que están de acuerdo y totalmente de acuerdo. Finalmente, para la pregunta cuatro relacionada con el rango de frecuencias audibles para el ser humano, no se evidenció una unanimidad en las respuestas, encontrándose que existen discrepancias relacionadas con características físicas de ese fenómeno

Con respecto al constructo relacionado con los conocimientos sobre el ruido, se puede observar que las cuatro preguntas (Pregunta 5 a 8) tienen comportamientos similares, debido que a las opciones de respuestas de los estudiantes se inclinaron a manifestar que se

encontraban en los niveles de opción de respuesta altos. Para la pregunta cinco el 83% de los estudiantes indican que estaban de acuerdo con el ruido es un tipo de contaminación y a su vez que dentro de la institución se generan altos niveles de ruido evidenciado en el 81% de inclinación hacia esa respuesta. Así mismo manifestaron que la intensidad de ruido que se genera dentro de la institución es fuerte o intolerable, evidenciando en que el 83% si inclinaron por esas dos opciones; y por fuera de la institución también existen fuentes de ruido externa evidenciado en 82% de estudiantes que contestaron estar de acuerdo.

Lo anterior permite concluir que los estudiantes reconocen la existencia de ruido en la institución, debido a factores internos y externos; aunque pueden presentar confusiones en relacionar un sonido alto con el ruido. En adición las respuestas indican que existen apreciaciones encontradas respecto al concepto de ruido, pero pueden comprenderlo de forma diferente.

El constructo sobre los efectos de ruido en la salud, (Preguntas 9 a 12) describe un comportamiento similar al constructo anterior; con excepción de la pregunta nueve, en la cual donde el 44% de los estudiantes manifestaron tener un conocimiento básico sobre el daño que el ruido puede causar a la salud física de las personas, aunque el 85% manifestaron estar de acuerdo con que el ruido puede generar estrés y el 81% indicó que estar de acuerdo con el ruido tiene efecto en la pérdida de audición; para finalizar la pregunta doce que indica si el ruido puede disminuir la concentración en las actividades escolares, el 85% se inclinaron a que si estaban de acuerdo.

Lo anterior evidencia que, aunque los estudiantes pueden reconocer la existencia de ruido, se debe reforzar la comprensión de los conceptos relaciones a los efectos del ruido en la salud. Así mismo, es necesario contextualizar esta problemática dentro de la institución y tomar acciones que permitan comprender esta problemática de forma significativa. Con base en esto se realizó el diseño las actividades de la Secuencia Didáctica que incluía la aclaración de estos conceptos.

4.1.2. Verificación de viabilidad de análisis multivariantes

Una vez tabulados los datos, a éstos se les aplican las tres pruebas mencionadas para la Verificación de viabilidad de análisis multivariantes. En la **Tabla 13** se registran los resultados obtenidos, como el valor de KMO es superior a 0.5 y el valor P de la prueba de Bartlett es inferior a 0.05. Acorde con lo anterior se puede construir el modelo estadístico, es decir, cada una de las preguntas puede explicar los constructos propuestos. Además, el valor Alpha de 0.75 indica que

el instrumento es confiable. Parte de la relación entre las variables observadas se muestra en la Figura 5.

Tabla 13

Estadísticos para la viabilidad del análisis multivariante

Constructo	KMO	EB	Alpha
Conjunto de datos exploratorio	0,74	0,00	0,75

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	1,000											
P2	0,004	1,000										
P3	0,129	0,133	1,000									
P4	0,061	0,079	0,116	1,000								
P5	0,069	0,192	0,211	0,314	1,000							
P6	0,047	0,186	0,220	0,229	0,661	1,000						
P7	-0,154	0,008	0,129	-0,080	0,133	0,234	1,000					
P8	0,097	0,154	0,291	0,240	0,489	0,485	0,217	1,000				
P9	0,257	-0,048	-0,035	0,063	0,009	0,098	0,036	0,159	1,000			
P10	0,099	0,123	0,105	0,244	0,480	0,336	0,160	0,425	0,087	1,000		
P11	0,071	0,003	0,144	0,168	0,380	0,439	0,212	0,409	0,221	0,668	1,000	
P12	0,109	0,059	0,098	0,254	0,421	0,417	0,147	0,275	0,125	0,475	0,414	1,000

Figura 5. Matriz térmica de correlación entre las 12 preguntas del instrumento

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3. Análisis del modelo exploratorio

El Modelo exploratorio indica cómo las variables observadas (preguntas uno a doce) inciden en los constructos, es decir, en el conocimiento (Figura 6). Al observar los valores de la **Tabla 14** se concluye que los conocimientos sí se pueden evaluar mediante las preguntas propuestas ya que tienen un valor de Chi-cuadrado superior al 0.05, y valores altos de CFI (Comparative fit index) y NNFI (Non-normed fit index) (donde el 1 representa un ajuste perfecto), además, los coeficientes de regresión de cada pregunta se resumen en la **Tabla 15**. Donde la columna p-valor indica la probabilidad de que el conocimiento (constructo) no sea explicado por la respectiva pregunta. Si el p-valor es inferior a 0.05, entonces, la pregunta si incide sobre el conocimiento.

Tabla 14

Resultados de ajuste del modelo estructural de medida

Índice de ajuste	Recomendado	Valor del modelo	Ajuste del modelo
------------------	-------------	------------------	-------------------

Chi-cuadrado	$p \geq 0,05$	43,55 ($p=0,761$)	Bueno
NNFI (Non-normed fit index)	$\geq 0,9$	1,000	Bueno
CFI (Comparative fit index)	$\geq 0,9$	1,000	Bueno

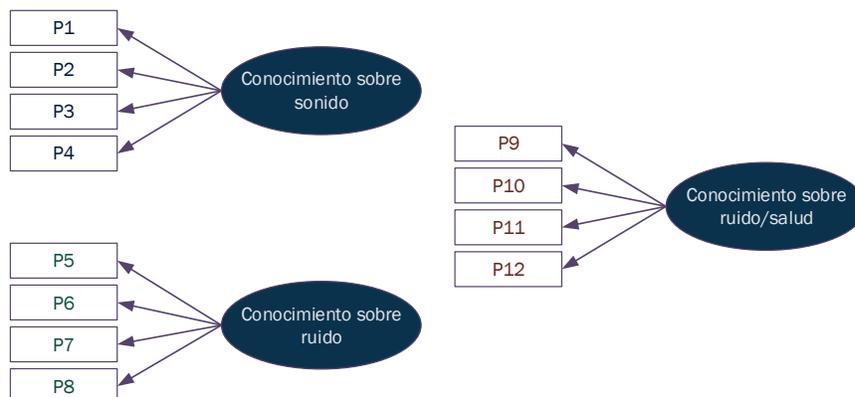


Figura 6. Ecuación estructural de medida
(Cada constructo es explicado por sus preguntas)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15

Coefficientes de regresión para el modelo estructural de medida

	Pendiente		Intercepto	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
<i>Conocimiento del Sonido</i>				
	=~			
P1	1,000		0,460	0,000
P2	2,744	0,019	1,335	0,000
P3	3,360	0,012	0,767	0,000
P4	5,140	0,011	1,321	0,000
<i>Conocimiento del Ruido</i>				
	=~			
P5	1,000		0,636	0,018
P6	1,023	0,000	0,689	0,010
P7	0,178	0,000	0,407	0,000
P8	0,772	0,000	0,560	0,003
<i>Conocimiento del efecto del ruido en la salud</i>				
	=~			
P9	1,000		0,697	0,000
P10	4,709	0,001	0,333	0,058
P11	5,148	0,001	0,424	0,026
P12	4,736	0,001	0,693	0,001

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta el valor de los coeficientes de regresión (pendiente e intercepto) mostrados en la Tabla 15, sumado a que valores altos en la escala de Likert indican mayor conocimiento, se puede determinar que las preguntas pertenecientes al constructo Conocimiento del efecto del ruido en la salud, son las que más inciden sobre el valor de las respuestas por parte de los estudiantes, de manera similar ocurre con el constructo de Conocimiento sobre el

sonido. Por otra parte, el constructo Conocimiento sobre el ruido es el que presenta las pendientes más bajas e incluso inferiores a 1.

4.1.4. Conclusiones de la etapa exploratoria.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos mediante el estudio estadístico descriptivo realizado, se identifica lo siguiente:

El primero, se confirma que es necesario generar un acompañamiento pedagógico enfocado en que los estudiantes diferencien el concepto de ruido con el del sonido, ya que pueden estar presentando confusiones y de esta forma, si existe claridad en los conceptos base, será más sencillo que se apropien del efecto del ruido en la salud. Así mismo, que estas actividades pedagógicas estén enfocadas a reconocer esta problemática en el entorno escolar y tomar medidas para sensibilizar ante toda la comunidad educativa.

4.2. Etapa de Intervención

En esta etapa se describe y analizan cada una de las actividades propuestas en la Tabla 8 para la Secuencia Didáctica, descritas en la metodología (Ver Fase de Intervención). A continuación, se presenta el desarrollo de la secuencia didáctica donde se realiza la descripción de los resultados obtenidos en cada sesión y los aspectos susceptibles a ser analizados en profundidad acorde a las categorías propuestas para el análisis.

Para cada una de las actividades se utilizó el instrumento para el análisis de la secuencia didáctica que se describió en la metodología.

En la Tabla 16 se puede observar la descripción de la actividad 1 (Exploratoria de la Secuencia didáctica, encontrando que se logró un acercamiento al tema de la contaminación acústica, desarrollando reconocimiento de la problemática (conocimiento) y propuesta de mejora (actitud) para prevenir el ruido en la institución con la elaboración del logotipo para una futura campaña escolar ante el ruido.

Tabla 16
Descripción y Análisis de la Actividad Exploratoria

Sesión	A1. Lectura “La contaminación acústica”
Saber	La problemática de Ruido
Objetivos y propósitos de la sesión	Realizar un acercamiento al problema de contaminación acústica. Diagnosticar los conocimientos previos
Evidencia de evaluación	Para la evaluación los estudiantes debían contestar las preguntas abiertas acorde a la temática abordada en el texto y se evaluó creatividad en el diseño del logotipo

Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad	<p>La actividad tuvo una duración de dos horas en la cual se logró un acercamiento de los estudiantes a la temática de ruido y contaminación auditiva. Dentro de lo analizado en las evidencias presentadas frente al trabajo, (Ver anexo 8) se puede afirmar que los estudiantes logran expresar sus presaberes y opinión sobre el tema en cuestión, identificar las fuentes ruido en su el entorno escolar, y expresar soluciones factibles para prevenir el ruido acorde al contexto.</p> <p>Así mismo, los estudiantes diseñaron un logotipo para prevenir el ruido en el entorno escolar, de esta forma desarrollando reconocimiento de la problemática (conocimiento) y propuesta de mejora (actitud) para prevenir el ruido en la institución.</p>
---	---

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 17 se puede observar la descripción de la actividad 2, correspondiente a una guía de aprendizaje sobre sonido y ruido, y que se evaluó utilizando preguntas de selección múltiple con única respuesta. Se logró puede diferenciar entre los conceptos de sonido y ruido.

Tabla 17

Descripción y Análisis de la guía de Aprendizaje Sonido y Ruido

Sesión	A2. Guía ¿Qué es el sonido y qué es ruido?
Saber	Conocimientos básicos generales sobre el sonido y ruido
Objetivos y propósitos de la sesión	Facilitar el conocimiento y la comprensión de diversos conceptos sobre el sonido, el ruido y su relación con nuestras actividades cotidianas.
Evidencia de evaluación	Solución de las preguntas pruebas saber sobre conocimientos de ruido y salud
Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad	Al desarrollar y evaluar la actividad, el 90% de los estudiantes acertó en la totalidad de las respuestas, concluyendo que hubo gran aprehensión sobre la temática propuesta, evidenciando que ya puede diferenciar entre los conceptos de sonido y ruido (Ver Anexo 8)

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18 se puede observar la descripción de la actividad 3, correspondiente a una guía de aprendizaje relacionada con los Efectos del ruido en la salud, y que se evaluó utilizando la elaboración de un mapa mental (para los grado noveno y décimo) y un mapa mental para los grados once, además preguntas abiertas. Se pudo evidenciar que hubo una apropiación general sobre el conocimiento del concepto de ruido y las causas del ruido.

Tabla 18

Descripción y Análisis de la Guía de Aprendizaje “Efectos del Ruido en la salud”

Sesión	A3. Guía “Efectos del ruido en la salud”
Saber	Conocimientos sobre los efectos negativos que el ruido produce sobre la salud

Objetivos y propósitos de la sesión	Concienciar y sensibilizar sobre los efectos del ruido para la salud y el medio ambiente.
Evidencia de evaluación	Elaboración de un mapa conceptual y preguntas abiertas
Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad	Al evaluar la actividad los estudiantes demostrar mayor dominio conceptual en lo referente a los temas de sonido, ruido y efectos en la salud. Evidenciando mayor apropiación hacia los conceptos. Se identifica que hubo una apropiación general sobre la temática propuesta, aunque se presentó dificultades sobre todo en los grados novenos donde había terminología que todavía no comprendían. En los grados once se evidenciaron trabajos más estructurados y enfocados a comprender la temática. Ver Anexo 8.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19 se puede observar la descripción de la actividad 4, correspondiente al diseño y elaboración de un folleto relacionado con los aprendizajes obtenidos sobre sonido, ruido y efectos del ruido en la salud, para la futura campaña escolar. Se pudo observar gran apropiación sobre los temas vistos, buen trabajo en grupo y motivación ante la expectativa del tema.

Tabla 19

Descripción y Análisis del diseño y elaboración del folleto informativo

Sesión	A4. Elaboración de folletos para la campaña escolar
Saber/Hacer	Conocer la diferencia entre sonido y ruido
Objetivos y propósitos de la sesión	Aprender a diferenciar entre sonido y ruido.
Evidencia de evaluación	Entrega del folleto informativo
Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad	Esta actividad se realizó de forma grupal para propiciar el trabajo y fue apoyada por la de la docente de tecnología informática que permitió su desarrollo dentro de las horas de clase de esta asignatura. La totalidad de los grupos realizó el entregable en las horas asignadas, evidenciando los aprendizajes obtenidos tanto conceptuales como procedimentales en lo referente a la contaminación acústica. (Ver Anexo 8)

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 20 se puede observar la descripción de la actividad 5, correspondiente a la actividad práctica de realizar mediciones de intensidad sonora en algunas zonas de la institución utilizando aplicación una aplicación en dispositivos móviles. Se pudo observar gran apropiación para el desarrollo de la actividad práctica, buen trabajo en grupo y apropiación sobre los conceptos de sonido y ruido, logrando una experiencia significativa fuera del aula.

Tabla 20

Descripción y Análisis de la actividad “Mediciones de ruido en el entorno escolar”

Sesión	A5. Mediciones de ruido en el entorno escolar
Saber/Hacer	Realizar mediciones de niveles de ruido en el entorno escolar

Objetivos y propósitos de la sesión	Aprender a manejar nuevas aplicaciones para el conocimiento de su entorno sonoro. Usar tecnologías multimedia para grabar y cuantificar los sonidos de sus actividades diarias.
Evidencia de evaluación	Mapa de ruido de la institución, análisis estadístico.
Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad	Se lleva a cabo un experimento grupal de medición de intensidad sonora, utilizando un software para el Smartphone (ejemplo sonómetro) donde se realizan mediciones del sonido en diferentes partes del colegio, capturas de pantalla. Como producto final se debe elaborar un mapa de ruido del colegio donde se especifica en colores diferentes, los niveles de ruido que se manejan en un día normal (asignando colores diferentes a los distintos rangos de ruido) para la asignatura de física (grados noveno y undécimo), y análisis descriptivo estadístico (grado décimo asignatura de matemáticas). Ver Anexo En los resultados de esta actividad se evidencia gran motivación de los estudiantes para comprender el concepto de medición de intensidad sonora en decibelios. Los estudiantes detectaron los lugares de la institución donde se concentraban mayores niveles de ruido tales como la cafetería y el auditorio mayor. Esta actividad fomentó un aprendizaje significativo sobre el conocimiento de sonido y ruido.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 21 se puede observar la descripción de la actividad 6, correspondiente a la realización de la campaña escolar para el conocimiento y prevención del ruido en el entorno en diferentes grados y niveles de la institución, los estudiantes evidenciaron gran motivación y apropiación hacia el tema obteniendo un impacto positivo ante la comunidad educativa. La actividad fomentó el trabajo en grupo, obtuvieron buenos resultados en la experiencia de exponer ante un público diferente al grado al cual estaban matriculados; además de promover un proyecto que permita mejorar acciones ante la problemática de ruido de la institución.

Tabla 21

Descripción y Análisis de la “Campaña escolar”

Sesión	A6. Desarrollo de la campaña escolar sobre la contaminación Acústica
Saber/Hacer	Concienciar y sensibilizar sobre los efectos del ruido para la salud y el medio ambiente.
Objetivos y propósitos de la sesión	Socializar ante la comunidad educativa la importancia de adquirir hábitos de buenas prácticas contra el ruido
Evidencia de evaluación	Cartelera de la campaña escolar, fotos, rejilla de evaluación de la campaña, informe de campaña escolar
Descripción de la sesión y aspectos susceptibles	La campaña final la cual incluía los siguientes aspectos: Elaborar una cartelera o presentación sobre el tema de sonido, ruido y medidas para prevenir el ruido.

de ser analizados en profundidad	<p>Sustentar en el grado asignado. La distribución se hizo de tal forma que cada subgrupo tuviera un grado diferente de la institución y de esta forma la campaña se extendiera en todos los grados. Para esto se diseñó una guía de trabajo en la cual se les indicó los parámetros de evaluación que debían tener en cuenta el docente encargado del grupo al momento de exponer. El docente debía diligenciar una rejilla para valorar la actividad</p> <p>Cada subgrupo realizó la exposición de la campaña ante un grupo y docente diferente a la titular del área, esto tuvo un impacto positivo, tanto para estudiantes como docentes, y que se pudo reflejar en las conclusiones descritas por los estudiantes en la sustentación de los proyectos de aula, para esto se les solicito que realizaran un informe escrito en formato Word.</p> <p>Se pudo observar que la realización de la campaña escolar tuvo un buen impacto positivo tanto para los estudiantes que realizaban el proyecto como para los demás estudiantes de la comunidad educativa. Así mismo, los estudiantes manifiestan el aporte significativo que tuvo la actividad ya que fomentó el trabajo en grupo, obtuvieron buenos resultados en la experiencia de exponer ante un público diferente al grado al cual estaban matriculados; además de promover un proyecto que permita mejorar acciones ante la problemática de ruido de la institución. (Ver Anexo 8)</p>
----------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 22 se puede observar la descripción de la actividad 7 (Actividad de cierre), correspondiente a la realización de la presentación y exposición final del proyecto que permitiera sintetizar la secuencia didáctica. En la mayoría de las conclusiones obtenidas por los estudiantes manifiestan que el proyecto les sirvió mucho para comprender la problemática de ruido en el colegio y que el aprendizaje obtenido fue significativo

Tabla 22

Descripción y Análisis del producto final de la secuencia didáctica

Sesión	A7. Exposición Final “Proyecto El Ruido en el entorno Escolar”
Saber	Aprendizajes obtenidos sobre sonido, ruido, efectos del ruido en la salud, y prácticas para prevenir la contaminación acústica en el entorno escolar
Objetivos y propósitos de la sesión	Elaborar producto final para presentar un tema o proyecto, empleando los recursos digitales de forma adecuada. Mejorar la capacidad de trabajo, el sentido crítico y la toma de decisiones.
Evidencia de evaluación	Presentación en Power point de la exposición por grupos (Ver Anexo 8, Figura 11, Figura 12, y Figura 13)
Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad	Desarrollo y exposición de una presentación final en power point relacionado con los aprendizajes obtenidos durante el desarrollo de la secuencia didáctica “la contaminación acústica en el entorno escolar” El trabajo se realizó de forma grupal, donde se evidenció el marco conceptual adquirido durante las guías de aprendizaje (conocimientos), los resultados de la etapa práctica, evidencias de la campaña escolar y conclusiones del trabajo realizado. De Al observar los trabajos los estudiantes manifestaron interés en el tema, manifestando en su mayoría haber comprendido la problemática de ruido que se presenta en el entorno escolar, manifestando gusto por ese tipo de actividades (en lo relacionado con las mediciones y campaña escolar) y proponiendo soluciones para reducir los niveles de ruido en la institución, tales como seguir realizando este tipo de actividades, socializar ante toda la comunidad (incluyendo otras

sedes y jornadas) los resultados obtenidos. En la mayoría de las conclusiones obtenidas por los estudiantes manifiestan que el proyecto les sirvió mucho para comprender la problemática de ruido en el colegio y que el aprendizaje obtenido fue significativo

Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizado la secuencia didáctica se propuso una actividad final de evaluación o síntesis, en la cual cada estudiante debía realizar un escrito sobre las conclusiones, observaciones y aspectos más relevantes y significativos que habían encontrado en la realización de la secuencia didáctica. De igual forma se les solicitó que escribieran que propuestas de mejora se le podían realizar a las actividades propuestas. La actividad se hizo de forma libre y se socializó con los demás miembros de los grupos. A continuación (ver Tabla 23) se presenta algunos aportes de los estudiantes:

Tabla 23

Evidencias de Síntesis de la Secuencia didáctica.

Estudiante	Aporte
Estudiante 1	<p>“El proyecto que se llevó a cabo en la institución en el año 2017, para la mayoría de estudiantes fue totalmente positivo, se logró saber en qué parte y a qué hora de la institución es donde se genera más ruido y cuáles son sus causas, como resultado se obtuvo que son en horas de descanso en el patio escolar y que es la mayoría de estudiantes de grados inferiores a octavo, pues son grados que no se sientan a descansar si no por el contrario juegan por toda la institución generando más ruido. Y aunque no se haya reducido completamente el ruido con este proyecto se generó un poco de conciencia en algunos estudiantes y si se puede decir que se ha mejorado un poco más.</p> <p>Alguna propuesta para mejorar el ruido sería hacer actividades para aquellos estudiantes que se encuentran fuera de las aulas por inasistencia del docente, enfatizar en propuestas para los grados más pequeños, para que ellos mismos se den cuenta el daño tan grande que se hacen y lo eviten al máximo”</p>
Estudiante 2	<p>“El proyecto que se realizó en el colegio sobre la contaminación acústica me permitió conocer en qué consistía este problema, pudimos saber qué lugares y en qué momentos se concentraba las mayores frecuencias de ruido. También fue muy bonito socializar con los niños más pequeños sobre el exceso de ruido que se genera en el colegio.</p> <p>Me gustaría que ese tipo de proyectos se siguieran haciendo en las diferentes materias ya que nos permitió comprender la realidad que estamos viviendo y que nosotros mismos generamos el ruido. También que se informara a las entidades del municipio como el alcalde, sobre los niveles de ruido que se generan en las calles por fuera del colegio.”</p>
Estudiante 3	<p>“Al haber realiza el proyecto de contaminación acústica y medir las ondas del sonido y notar las frecuencias muy altas en la institución nos dimos cuenta de todo el daño que nos causaba lo cual fue una buena forma de tomar conciencia para no andar gritando o alzando la voz, Estos proyectos dejan una excelente experiencia ya nos permite que abrir los ojos a cosas que nos van afectando lentamente lo cual podemos prevenir y dar a conocer la información ya sea a nuestros familiares y amigos. Recomendaría esta técnica ya que nos hace explorar cosas que nos dejan con la boca abierta.</p>

	<p>En nuestra institución una de las formas de sensibilizar es seguir con este tipo de proyectos realizando encuestas y análisis estadísticos del antes y el después de saber la información y la realización de estos y no olvidar a que cada uno tomo conciencia del daño que nos hacemos y decidamos seguir las pautas para que así podamos ser un colegio reconocido y querido sin ayuda del rudo.”</p>
Estudiante 4	<p>“Se puede concluir que la mayor parte del tiempo el colegio se encuentra a niveles considerables de ruido, cosa que afecta con el aprendizaje, los estudiantes nos encostramos rodeados de ruido esto afecta la salud de cada uno debido al constante exposición que puede que no afecte de una, pero si gradualmente. El proyecto fue muy bueno porque genera bienestar de los docentes y los estudiantes, el aprendizaje que deja es que se deben buscar formas para controlar el ruido auditivo como por ejemplo dejar de hacer tanto desorden en los cambios de clase, no hablar en el aula mientras el profesor dicta la clase, levantar la silla cuando la vamos a mover, debemos hacer esas cosas porque si no lo hacemos puede causar un daño en nuestra salud.”</p>
Estudiante 5	<p>“Como resultados de este proyecto en el cual se realizaron mediciones de los decibelios de sonido en el colegio, se pudo obtener que dentro de la institución educativa se generan niveles de ruido alrededor 80dB en algunas zonas de la institución, como la cafetería, cancha y auditorio mayor; por lo que se puede concluir que estamos expuestos a la fatiga auditiva a y en riesgo de tener sordera con el paso del tiempo. Adicionalmente de generar estrés, sueño, dolores de cabeza, dolores de oído y hasta pérdida de concentración para la buena realización de las actividades escolares. Después de finalizado el proyecto es importante que se sigan generando espacios que fomenten nuestra salud auditiva, pero sobre todo que nosotros mismos pongamos de nuestra parte para evitar y control los altos niveles de ruido a los cuales estamos expuestos”</p>

Fuente: Elaboración propia

Acorde con lo anterior se puede observar que la secuencia didáctica tuvo un impacto positivo en los estudiantes, les permitió fortalecer los conocimientos sobre ruido y sus efectos en la salud. En la mayoría de los aportes los estudiantes manifestaron que el desarrollo de la secuencia les permitió conocer y reconocer la problemática de ruido en el entorno escolar (conocimientos), con propuestas sobre esta problemática para tomar acciones que permitan reducir los niveles de ruido que se presenta en la institución (actitudes y comportamiento).

4.3. Etapa de evaluación

Con el propósito de identificar si la propuesta pedagógica aplicada en el grupo de población participante de la investigación, generó un aprendizaje significativo respecto a los conocimientos sobre sonido, ruido y sus implicaciones en la salud, se procedió a aplicar el instrumento de evaluación (Cuestionario Sobre Conocimientos de Sonido, Ruido Y Efectos Del Ruido En La Salud: Preguntas etapa evaluativa), que se encuentra en el Anexo 2 y su respectivo análisis utilizando el modelo de ecuaciones estructurales.

4.3.1. Construcción de la base de datos y análisis descriptivo

Durante la aplicación de la encuesta se encontraron datos perdidos ya que 14 estudiantes se retiraron durante el periodo académico. Por tanto, se conformó una base de datos de 16 columnas conformadas por las 12 preguntas relacionadas con los constructos bajo estudio, y cuatro variables asociadas a las características de los estudiantes: Edad, Grado, Curso y Género, conformando así 181 registros. Un resumen descriptivo de las respuestas se consigna en la Tabla 24.

Tabla 24

Estadísticas descriptivas del instrumento para las preguntas en la etapa evaluativa

Variable	N	N*	Media		Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo	
			Valor	Error std							
Edad	181	0	15,718	0,0844	1,179	13	15	16	17	18	
Grado	181	0	10,067	0,0573	0,8	9	9	10	11	11	
Curso	181	0	3,4564	0,0358	0,4994	3	3	3	4	4	
P13	181	0	3,4144	0,0422	0,5673	3	3	3	4	5	Etapa evaluativa
P14	181	0	3,4365	0,0472	0,6347	3	3	3	4	5	
P15	181	0	4,1768	0,0361	0,485	3	4	4	4	5	
P16	181	0	4,2707	0,0383	0,515	3	4	4	5	5	
P17	181	0	4,4365	0,0378	0,5084	3	4	4	5	5	
P18	181	0	4,6077	0,0372	0,5008	3	4	5	5	5	
P19	181	0	4,6133	0,0363	0,4884	4	4	5	5	5	
P20	181	0	4,326	0,0358	0,4817	3	4	4	5	5	
P21	181	0	4,4641	0,0403	0,5427	3	4	4	5	5	
P22	181	0	3,6961	0,049	0,6595	3	3	4	4	5	
P23	181	0	4,326	0,0349	0,47	4	4	4	5	5	
P24	181	0	4,5967	0,0382	0,514	3	4	5	5	5	

Fuente: Elaboración propia

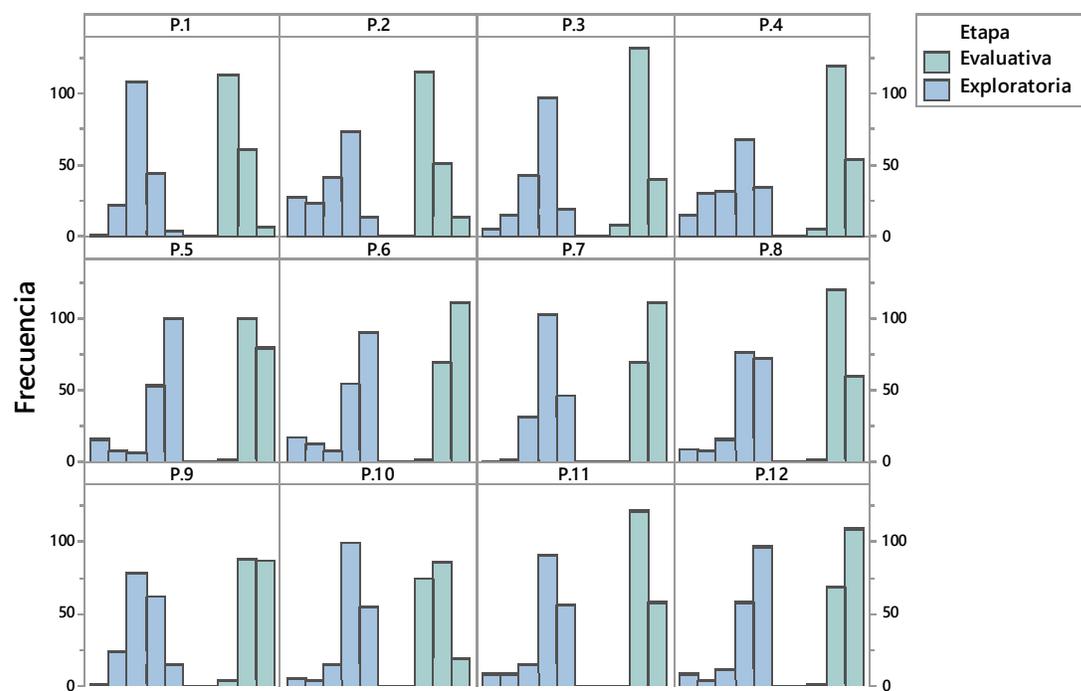


Figura 7 Histograma de frecuencia comparativo para las preguntas 1 a 12 en la etapa exploratoria y evaluativa.

Fuente: Elaboración propia

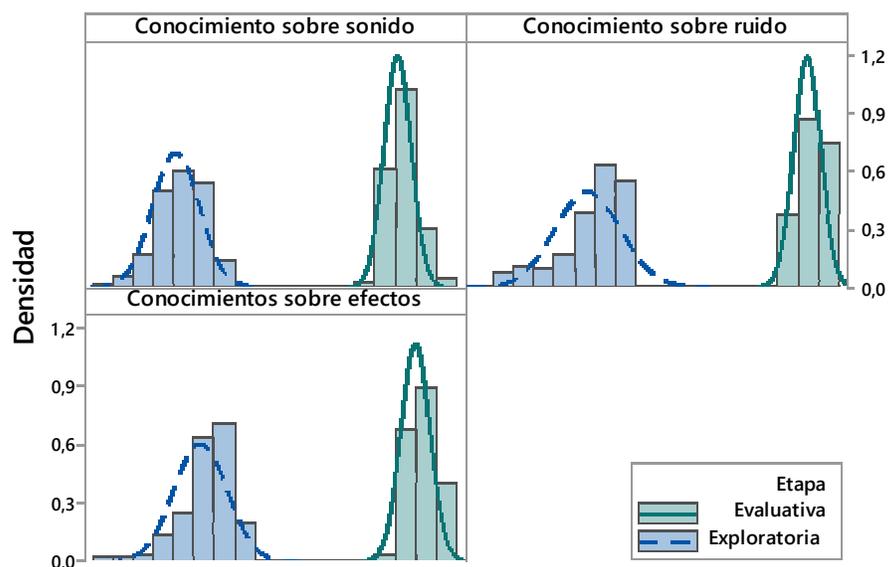


Figura 8 Histograma de frecuencia comparativo de los tres constructos bajo estudio
Fuente: Elaboración propia

Para el análisis descriptivo después de la intervención pedagógica, se realiza una comparación entre los histogramas de frecuencias para las dos etapas de la investigación (Exploratoria y Evaluativa) y un análisis de los niveles porcentuales para cada pregunta. Con respecto a lo observado en las Figura 7 y en la Figura 8, se encontraron que las respuestas de los estudiantes son más altas en la etapa posterior a la aplicación de la secuencia didáctica (etapa evaluativa), lo cual se puede verificar con los datos de la Tabla 25 donde se muestran los porcentajes de respuestas de las preguntas 13 a la 24.

Tabla 25. Tablas de Frecuencia del Cuestionario de la Etapa Evaluativa

Constructo conocimientos sobre sonido											
PREGUNTA 13			PREGUNTA 14			PREGUNTA 15			PREGUNTA 16		
Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%
3	115	62,5	3	118	64,1	3	8	4,3	3	6	3,3
4	62	33,7	4	52	28,3	4	135	73,4	4	122	66,3
5	7	3,8	5	14	7,6	5	41	22,3	5	56	30,4
Constructo conocimientos sobre ruido											
PREGUNTA 17			PREGUNTA 18			PREGUNTA 19			PREGUNTA 20		
Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%
3	1	0,5	3	1	0,5	4	70	38,04	3	1	0,5
4	103	56,0	4	70	38,0	5	114	62,0	4	122	66,3
5	80	43,5	5	113	61,4				5	61	33,2
Constructo conocimientos sobre ruido y salud											
PREGUNTA 21			PREGUNTA 22			PREGUNTA 23			PREGUNTA 24		
Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%	Opción	Frecuencia	%
3	4	2,2	3	75	40,8	4	123	66,8	3	2	1,1
4	91	49,5	4	88	47,8	5	61	33,2	4	69	37,5
5	89	48,4	5	21	11,4				5	113	61,4

Fuente: Elaboración Propia

Se puede concluir que según los valores observados en Tabla 25, donde se describen los datos de tabla de frecuencia y valores porcentuales obtenidos para el instrumento evaluativo, se evidencia que no hubo respuestas con valores 1 o 2 de la escala Likert, lo cual indica que después de la intervención pedagógica, los estudiantes se inclinaron por respuestas positivas (Acuerdo y Totalmente de acuerdo), relacionadas con su opinión sobre el Ruido y Efectos del Ruido en la salud.

Para el caso del constructo de Sonido (preguntas 13 a 14) se encontraron que persisten en manifestar que poseen conocimientos intermedios relacionados con el sonido correspondiente a un porcentaje del 62,5%; que medianamente comprenden la forma como se propaga el

sonido con un porcentaje de 64,1%; aunque sí lograron comprender los términos asociados a sonidos altos y rango de frecuencias audibles para el oído humano con porcentajes 95% y 97% respectivamente, esto los estudiantes manifiestan no poseer altos conocimientos sobre sonido, pero si evidencian haber comprendido los términos relaciones con frecuencia que se trabajaron en las actividades de la secuencia didáctica.

Para el caso del segundo constructo se pudo evidenciar que las respuestas tuvieron mayor fuerza al ubicarse en los niveles 4 y 5. El 99,5% de los estudiantes evidencian haber comprendido el concepto de ruido como sonido molesto, y reconocer que el ruido es tipo de contaminante con un porcentaje de 99%; de igual forma el 100% de los estudiantes reconocen el ruido como un problema en el entorno escolar y que se deriva de las situaciones cotidianas de las personas. Con relación a lo anterior se puede concluir que los estudiantes afianzaron sus conocimientos sobre ruido, esto puede ser debido a las situaciones didácticas en las que realizaron mediciones y a la transferencia conceptual que hicieron con las exposiciones.

En relación con las respuestas obtenidas en el constructo de Efectos del ruido en la salud, se pudo observar que el 97% de los estudiantes comprendieron que el ruido puede generar daño en la salud de las personas cuando se exponen de forma prolongada a este tipo de contaminante, aunque el 59% manifiestan que todavía les falta por conocer más sobre los efectos del ruido en la salud; sin embargo, el 100% de los estudiantes sí reconocen que el ruido puede afectar el rendimiento escolar y se complementa con que el 98% están de acuerdo con que se sigan realizando campañas escolares para prevenir y disminuir el ruido en la institución.

4.3.2. Verificación de viabilidad de análisis multivariantes

Por otro lado, con el fin de determinar la consistencia del modelo en la etapa evaluativa, se generarán análisis similares a los presentados en la sección 4.1 Etapa .

Una vez tabulados los datos, a éstos se les aplican las tres pruebas mencionadas anteriormente para la Verificación de viabilidad de análisis multivariantes. En la Tabla 26 se registran los resultados obtenidos. Como el valor de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) es superior a 0.5 y el valor P de la prueba de Bartlett es inferior a 0.05, se puede construir el modelo estadístico, es decir, cada una de las preguntas puede explicar los constructos propuestos. Además, el valor Alpha de 0.71 indica que el instrumento es confiable. Parte de la relación entre las variables observadas tanto en la etapa exploratoria como en la evolutiva se muestra en la Figura 9.

Tabla 26

Estadísticos para la viabilidad del análisis multivariante

KMO EB Alpha
 Conjunto de datos evaluativo 0,73 0,00 0,7161912

Fuente: Elaboración propia

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	
P1	1,00																								
P2	0,02	1,00																							
P3	0,15	0,12	1,00																						
P4	-0,01	0,09	0,11	1,00																					
P5	0,06	0,19	0,20	0,28	1,00																				
P6	0,03	0,17	0,23	0,23	0,63	1,00																			
P7	-0,18	0,01	0,14	-0,11	0,15	0,25	1,00																		
P8	0,08	0,15	0,32	0,25	0,52	0,46	0,23	1,00																	
P9	0,25	-0,05	-0,02	0,07	0,03	0,09	0,04	0,14	1,00																
P10	0,04	0,16	0,13	0,21	0,47	0,33	0,17	0,44	0,06	1,00															
P11	0,02	0,01	0,17	0,14	0,37	0,43	0,22	0,39	0,19	0,65	1,00														
P12	0,06	0,07	0,05	0,20	0,42	0,44	0,16	0,26	0,09	0,44	0,38	1,00													
P13	-0,01	-0,03	-0,06	-0,04	0,00	0,00	0,03	0,01	0,02	0,09	0,07	0,03	1,00												
P14	0,02	-0,04	0,06	0,03	0,03	0,05	-0,02	0,08	0,03	0,01	0,05	-0,03	0,24	1,00											
P15	0,08	0,06	0,10	-0,10	0,07	0,04	0,05	0,05	-0,10	-0,01	-0,01	0,08	-0,05	0,05	1,00										
P16	-0,09	-0,06	-0,03	-0,15	-0,06	-0,07	0,11	-0,10	-0,12	-0,01	-0,01	-0,05	0,13	0,23	0,27	1,00									
P17	-0,01	0,02	-0,08	0,02	0,03	0,00	0,01	-0,03	0,09	0,08	0,13	0,10	0,16	0,18	0,09	0,39	1,00								
P18	0,06	-0,04	-0,02	-0,07	0,06	0,06	0,08	0,03	0,08	0,09	0,12	0,12	0,03	0,14	0,24	0,26	0,39	1,00							
P19	-0,01	0,05	0,04	0,04	0,01	-0,05	0,06	0,03	-0,05	-0,05	-0,05	0,05	-0,16	0,10	0,10	0,15	0,15	0,31	1,00						
P20	-0,01	-0,06	-0,02	0,28	0,18	0,14	-0,08	0,11	0,07	0,05	0,04	0,22	0,01	0,24	0,08	0,00	0,21	0,23	0,33	1,00					
P21	0,08	-0,01	0,05	0,05	-0,04	-0,04	0,05	0,04	0,03	-0,01	0,00	0,02	0,18	0,25	0,11	0,16	0,37	0,39	0,35	0,23	1,00				
P22	0,06	-0,04	-0,05	0,06	-0,02	0,04	0,01	0,06	0,07	0,09	0,02	0,05	0,29	0,13	0,01	0,10	0,25	0,24	0,00	0,05	0,19	1,00			
P23	0,01	-0,02	-0,05	0,03	-0,04	-0,04	0,05	-0,01	0,03	0,00	0,02	0,12	0,05	-0,05	0,14	0,16	0,35	0,36	0,21	0,12	0,34	0,16	1,00		
P24	-0,12	0,01	0,06	0,03	0,05	0,11	0,11	0,08	0,09	0,12	0,10	0,14	0,08	0,05	0,06	0,12	0,23	0,35	0,33	0,22	0,30	0,06	0,39	1,00	

Figura 9. Matriz térmica de correlación entre las 12 preguntas del instrumento para la etapa exploratoria (P1-P12) y etapa evaluativa (P13-P24)

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Análisis del modelo evaluativo

El Modelo estadístico indica cómo las variables observadas (preguntas trece a veinticuatro) inciden en los constructos de Conocimiento de Sonido, Conocimiento de Ruido y Conocimiento sobre los efectos del ruido en la salud; es decir, en el conocimiento logrado luego de la secuencia didáctica (ver Figura 10). Al observar los valores de la Tabla 27 se concluye que los conocimientos en la etapa posterior a la aplicación de la secuencia didáctica si se pueden evaluar mediante las preguntas propuestas ya que si bien presentan un valor de Chi-cuadrado inferior al 0.05, los valores de CFI y NNFI son altos (donde el 1 representa un ajuste perfecto). Por otra parte, en la Tabla 28, se encuentra que los coeficientes de regresión de cada pregunta inciden significativamente, salvo para el Conocimiento sobre el Sonido. Donde la columna p-valor indica la probabilidad de que el conocimiento (constructo) no sea explicado por la respectiva pregunta. Si el p-valor es inferior a 0.05, entonces, la pregunta si incide sobre el conocimiento.

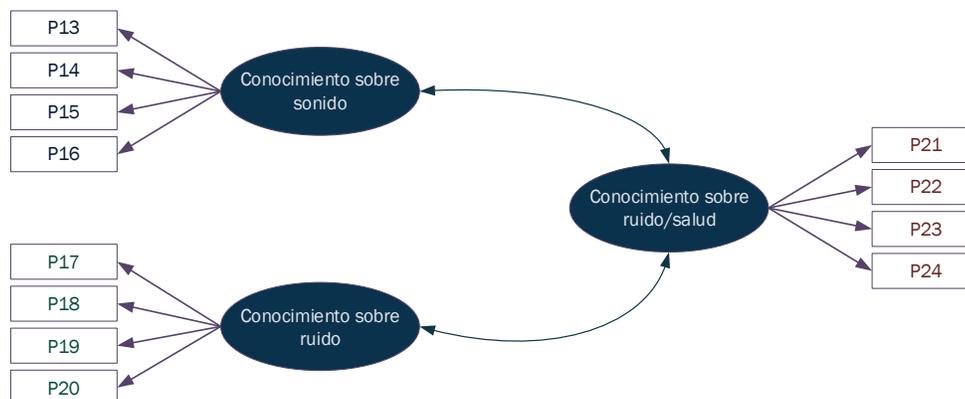


Figura 10. Modelo de ecuación estructural

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Resultados de ajuste del modelo evaluativo

Índice de ajuste	Recomendado	Valor del modelo	Ajuste del modelo
Chi-cuadrado	$p \geq 0,05$	87,33 ($p=0,000$)	Bajo
NNFI (Non-normed fit index)	$\geq 0,8$	0,878	Bueno
CFI (Comparative fit index)	$\geq 0,8$	0,832	Bueno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

Valores de ajuste del modelo evaluativo

	Pendiente		Intercepto	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
<i>Sonido</i> =~				
P13	1,000			
P14	3,021	2,225	1,358	0,174
P15	2,509	1,963	1,278	0,201
P16	4,954	3,816	1,298	0,194
<i>Ruido</i> =~				
gP17	1,000			
P18	1,061	0,163	6,515	0,000
P19	0,745	0,146	5,094	0,000
P20	0,524	0,138	3,800	0,000
<i>Afecta</i> =~				
P22	1,000			
P23	0,517	0,169	3,068	0,002
P24	0,788	0,136	5,792	0,000
P25	0,815	0,147	5,557	0,000

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta el valor de los coeficientes de regresión (pendiente e intercepto) sumado a que valores altos en la escala de Likert indican mayor conocimiento, se puede determinar que las preguntas pertenecientes al constructo Conocimiento sobre el Sonido, son las que más inciden sobre el valor de las respuestas por parte de los estudiantes, no obstante, no existe una relación significativa, lo anterior puede deberse a que las actividades de la secuencia didáctica se enfocaron principalmente en el Ruido y su impacto sobre la salud, más que en el tema de Sonido; es posible que algunos estudiantes al considerar que todo ruido es sonido tiene un impacto en la salud, lo cual no aplica para todas las situaciones.

Con relación a la actitud frente al tema del ruido se encuentra además que, se logra un refuerzo en la relación entre Ruido y su impacto en la salud, lo cual se alinea con los propósitos de la secuencia didáctica propuesta, y se evidencia en el gran porcentaje de estudiantes que manifestaron estar de acuerdo con seguir trabajando campañas escolares para prevenir y disminuir el ruido en la institución, para fortalecer la cultura ambiental ante el ruido en la institución.

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 27 en la que se demuestran que los valores de NNFI y CFI fueron buenos, se determina que el modelo propuesto para la etapa evaluativa logra representar la interacción entre los constructos, posterior a la aplicación de la estrategia didáctica y, teniendo en cuenta el comportamiento de los resultados en la Figura 7 y Figura 8 en la que se evidencia que las respuestas tuvieron valores mayores y muy cercanos entre sí, se concluye que existe suficiente información estadística para determinar que el modelo exploratorio de ecuaciones estructurales para la etapa evaluativa tiene un ajuste significativo y, por tanto, se rechaza la hipótesis Nula: "La estrategia didáctica aplicada no genera cambios significativos con relación al conocimiento de los estudiantes sobre el ruido en el entorno escolar".

4.4. Síntesis de los resultados estadísticos

Los modelos estadísticos propuestos para el análisis del efecto de la estrategia didáctica aplicada, se diseñaron con el fin de determinar si la estrategia didáctica aplicada genera o no cambios significativos con relación al conocimiento de los estudiantes sobre sonido, ruido y efectos del ruido en la salud. Teniendo en cuenta los resultados se evidencia que, una vez aplicada la secuencia didáctica los valores de conocimiento respecto a Sonido, Ruido, y el impacto del Ruido sobre la Salud aumentaron evidenciados en los histogramas de frecuencia (Figura 7 y Figura 8), lo cual implica que los resultados obtenidos por los estudiantes son superiores a la etapa exploratoria. Por otra parte, se encuentra que, si bien respecto a un modelo

de regresión, en la etapa evaluativa disminuyó la relación entre el conocimiento sobre el Sonido y el Ruido (así como el Sonido con el efecto en la Salud causada por el Ruido); se reafirma la relación entre el conocimiento sobre el Ruido y su efecto en la salud. Dicho lo anterior, se rechaza la hipótesis nula: “La estrategia didáctica aplicada no genera cambios significativos con relación al conocimiento de los estudiantes sobre el ruido en el entorno escolar” y se reafirma la hipótesis alterna: “La estrategia didáctica aplicada fortalece de forma significativa el conocimiento de los estudiantes sobre el ruido en el entorno escolar”

4.5. Síntesis final

Para poder evaluar los resultados obtenidos de los datos cualitativos y cuantitativos con respecto a los objetivos planteados en la investigación, se realiza una reflexión acorde a las categorías de análisis propuestas y los hallazgos obtenidos, que se pueden observar en la tabla 29.

Tabla 29.

Síntesis final de Resultados.

Categoría	Definición	Hallazgos	Análisis
Conocimientos	Entendido como los hechos o datos de información adquiridos por una persona a través de la experiencia o la educación, la comprensión teórica o práctica de un asunto u objeto de la realidad. Para el caso específico de esta investigación esta categoría está asociada con el instrumento de análisis exploratorio y evaluativo, asociados a los constructos de aprendizaje: Conocimientos sobre sonido, conocimientos sobre el ruido y conocimientos sobre	Con el desarrollo de las actividades propuestas. Los estudiantes se apropiaron de los conocimientos de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud, mostraron motivados en conocer qué era el ruido y cómo afecta al entorno escolar. Así mismo los estudiantes realizaron una transferencia conceptual de los conocimientos adquiridos al realizar la campaña escolar y sustentar el proyecto final.	Los resultados obtenidos en la fase de evaluación mediante el instrumento estadístico permitieron observar que finalizando la secuencia didáctica los estudiantes mejoraron sus conocimientos sobre ruido y efectos del ruido en la salud, de tal forma que las actividades permitieron apropiarse del tema y de esta forma poder fortalecer sus conocimientos sobre esta problemática.

	los efectos del ruido en la salud.		
Actitudes y el Comportamiento:	<p>Está relacionado con la forma de actuar de una persona, el comportamiento que emplea un individuo para hacer las cosas. En este caso, esta categoría está asociada los comportamientos y actitudes de prevención y control que desarrollen los estudiantes ante el conocimiento de la problemática de ruido y las consecuencias que tiene el ruido para la salud.</p>	<p>Los estudiantes lograron adquirir saberes procedimentales y actitudinales relacionados con la prevención y control ante la problemática de ruido que viven en la institución. Esto se evidenció en las exposiciones finales donde manifestaron la importancia de crear acciones que permitan sensibilizar esta problemática a todos los miembros de la institución, además de exponer que es importante realizar acciones individuales ante esta situación.</p>	<p>Los resultados obtenidos en la etapa de síntesis permitieron comprobar que los estudiantes se habían apropiado de la problemática sobre ruido que se vivencia en la institución y proponer en primera instancia acciones individuales para reducir los niveles de ruido a los cuales se encuentran expuestos.</p>

5. Conclusiones y Recomendaciones

El uso del cuestionario sobre Conocimientos de Sonido, ruido y efectos del ruido en la salud, permitió diagnosticar los conocimientos previos que tenían los estudiantes sobre los aspectos conceptuales relacionados con la Contaminación Acústica, permitiendo identificar que, los estudiantes no poseen suficiente conocimiento con respecto al sonido teniendo en cuenta que los porcentajes estuvieron entre el 40% y 59%, y los resultados muestran que pueden confundir un sonido alto con el ruido. Las cuatro preguntas relacionadas con el constructo de Conocimientos sobre Ruido tuvieron porcentajes que se encontraron en el rango del 81% a 83%, lo cual implica que reconocen esa problemática en su entorno escolar, pero no lo relacionan con los efectos que tiene el ruido en la salud de las personas, al encontrarse en las respuestas mayor variación en el tercer constructo relacionado con los efectos del ruido en la salud cuyos porcentajes se encontraron en el rango del 44% al 85%.

La estrategia didáctica aplicada en la investigación para dar cumplimiento al segundo objetivo específico. Al realizar un análisis de la información obtenida durante la intervención pedagógica aplicada en esta investigación, la cual fue una Secuencia Didáctica titulada “El Ruido en el Entorno Escolar”, se ha observado que este tipo de actividades permite fortalecer el aprendizaje desarrollado sobre el tema, además de propiciar otro tipo de habilidades como el trabajo colaborativo, el espíritu investigativo, comunicación oral y escrita, y potenciar el uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de las actividades escolares. La intervención pedagógica permitió obtener datos cualitativos relacionados con los comportamientos y actitudes desarrolladas por los estudiantes ante los aprendizajes obtenidos sobre el sonido, ruido y efectos del ruido en la salud de las personas; generando en los estudiantes un sentido crítico y de análisis ante esta problemática.

La intervención pedagógica ha tenido un impacto positivo en la aprehensión de los conocimientos sobre la contaminación acústica como un problema ambiental, y en el fortalecimiento de la cultura ambiental, desde la dimensión de conocimientos ante esta problemática. Tras su implementación, se pudo comprobar la hipótesis de “La estrategia didáctica aplicada fortalece de forma significativa el conocimiento de los estudiantes sobre el ruido en el entorno escolar”, asociados a los constructos propuestos sobre los conocimientos de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud; y de esta forma fortalecer la cultura ante el ruido en el entorno escolar desde las dimensiones de conocimientos y actitudes.

La implementación de la estrategia didáctica tuvo un impacto positivo de acuerdo a lo manifestado por los estudiantes en la etapa de síntesis. Al finalizar la secuencia didáctica los estudiantes se sintieron motivados por este tipo de metodologías que les permitió contextualizar un problema ambiental que poco se trabaja en la institución y que puede llegar causar daño en la salud tanto física como psicológica de las personas, y manifestando la importancia de seguir generando espacios el trabajo que les permita comprender, conocer y analizar los problemas ambientales relacionados con su contexto y que afectan la salud.

En los resultados obtenidos en la etapa evaluativa, al aplicar el cuestionario de Conocimientos sobre Sonido, Ruido y Efectos del ruido en la salud; y teniendo en cuenta que los valores altos en la escala Likert indican mayor apropiación y conocimiento hacia el tema, se pudo evidenciar que los estudiantes mejoraron su conocimiento sobre los tres constructos evaluados, encontrando que las respuestas de las 12 preguntas mejoraron en la etapa posterior a la aplicación de la secuencia didáctica; lo cual permite inferir que la propuesta permitió fortalecer la cultura ambiental ante el ruido desde la dimensión de conocimiento, y de esa forma una apropiación individual ante esta problemática.

Con relación a la actitud frente al tema del ruido se encuentra además que, se logra un refuerzo en la relación entre Ruido y su impacto en la salud, lo cual se alinea con los propósitos de la secuencia didáctica propuesta, y se evidencia en el gran porcentaje (99%) de estudiantes que manifestaron estar de acuerdo con seguir trabajando campañas escolares para prevenir y disminuir el ruido en la institución, para fortalecer la cultura ambiental ante el ruido en la institución.

Debido a que al momento de iniciar la propuesta existía poca información sobre estudios previos sobre contaminación acústica desde la parte de educación secundaria en el contexto local y e institucional. La investigación realizada en este trabajo proporciona información de interés para estudios posteriores que busquen aplicar diversas estrategias para fortalecer la cultura de los estudiantes ante los problemas ambientales que se vivencian en el entorno escolar, como el del ruido. El uso del producto final correspondiente a la cartilla de la Secuencia Didáctica, ha tenido continuidad en el grado Undécimo en años posteriores.

Dentro de los hallazgos más representativos en el desarrollo de la secuencia didáctica se encontró la gran aceptación que tuvo la campaña escolar para informar y prevenir sobre la contaminación auditiva ante la comunidad educativa de la jornada, dado que se le ha dado continuidad a las a este tipo de campañas para informar y prevenir el ruido en la institución, y se ha ampliado su aplicación a la jornada contraria, dentro del Proyecto Ambiental de la Institución,

con el aval de la Líder del área de Ciencias Naturales desde diciembre del año 2018. Lo anterior ha permitido la continuación del proyecto en años posteriores, además de que tanto docentes de otras áreas como estudiantes de otros niveles han participado en este tipo actividades.

Los resultados tanto cualitativos como cuantitativos obtenidos en la investigación realizada mediante la aplicación de la secuencia didáctica, contribuyeron a desarrollar un aprendizaje significativo en los estudiantes de tal forma que permitiera fortalecer la cultura ante la problemática de ruido en su ambiente escolar y por ende su salud individual y colectiva.

Recomendaciones

Con respecto al análisis cuantitativo, se desarrolló un modelo de ecuaciones estructurales haciendo uso de encuestas con variables en escala Likert. Los resultados permiten determinar que la experiencia académica desarrollada tuvo un impacto positivo en el proceso de aprendizaje; no obstante, se identifican aspectos de mejora respecto al concepto de Sonido, lo cual puede deberse a que su definición está fuertemente articulada con la de Ruido y, para la edad de los participantes (estudiantes entre 13 a 18 años), ciertos conceptos pueden ser difusos. Por tanto, se recomienda la implementación de metodologías afines en otros niveles de formación, es decir, desarrollar trabajos de corte longitudinal que permitan determinar la apropiación conceptual de diversos temas, lo anterior con el fin de hacer un seguimiento más detallado al proceso formativo de los alumnos.

Acorde a los resultados obtenidos en la intervención pedagógica se recomienda la importancia de promover en la institución este tipo de estrategias didácticas que permiten desarrollar diversas competencias procedimentales y actitudinales, además de las propias cognitivas; generando motivación por aprender y desarrollar actividades significativas asociadas a los problemas propios del entorno escolar, en este caso la contaminación acústica.

De igual forma en lo relacionado con la actividad de la secuencia didáctica correspondiente a las mediciones de ruido utilizando una aplicación en los dispositivos móviles, tenía como propósito realizar un acercamiento a los niveles de intensidad sonora que se presentan en su entorno. Sin embargo, estos dispositivos no son del todo fiable para realizar análisis detallados niveles de ruido. Para futuras investigaciones se proponen que desde los recursos del a institución se dispongan de instrumentos de mayor precisión.

Por otra parte, durante el desarrollo metodológico se encontraron diversos inconvenientes debido a la diferencia en la interacción de enseñanza-aprendizaje según la edad y el nivel de formación de los estudiantes, elemento que influyó en la selección de la población reducida a

evaluar (estudiantes que cursaban de noveno a décimo). Teniendo en cuenta lo anterior, para futuras investigaciones se propone generar instrumentos de recolección de datos enfocados a las diferentes capacidades de aprendizaje y que puedan ser suministrados mediante secuencias didácticas asociadas a cada nivel de aprendizaje.

El proyecto resultó exitoso pese al corto tiempo disponible para la ejecución. Se recomienda la continuidad del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de secuencias didácticas asociadas a problemas ambientales en el entorno escolar en todos los niveles educativos, en las que se tengan en cuenta los pre saberes por cada nivel, así como la incorporación de recursos tecnológicos en el desarrollo de las actividades escolares dentro y fuera del aula.

Este proyecto presentó una propuesta innovadora en la institución educativa, debido a que los espacios para realizar actividades prácticas y significativas son muy reducidos. Los resultados obtenidos fueron socializados posteriormente por la investigadora ante el grupo de docentes de Ciencias Naturales de la Institución para incluir la secuencia dentro del plan de área, la cual ha tenido respuestas positivas en años posteriores donde se ha implantado la secuencia didáctica específicamente en el grado de undécimo dentro la asignatura de Física.

6. Referencias

- Abanto, W . (2016). Diseño y desarrollo del proyecto de investigación. Guía de Aprendizaje. Escuela de Postgrado. UCV. Trujillo.
- Agencia Europea para la seguridad y la salud en el trabajo. (2005). Reducción y Control de ruido. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2005/36/FactS_58.pdf
- Alonso, N. (2012). Comparación de hábitos auditivos y conocimiento acerca de ruidos perjudiciales para la salud entre adolescentes que residen en poblaciones demográficamente diferentes. <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/182>
- Álvarez, I. A., Martínez, J. M., Pérez, L. D., Figueroa, F. A., de Armas Mestre, J., & Llop, M. L. R. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649.
- Álvaro Mora, N., Mayoral García-Berlanga, O., & Gavidia Catalán, V. (2017). Competencias en salud ambiental de los jóvenes valencianos. *Enseñanza de las Ciencias*, 2017, vol. Extraordinario, p. 811-816. <http://roderic.uv.es/handle/10550/65634>
- Arteaga Valdés, E., Armada Arteaga, L., & Del Sol Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000100025&script=sci_arttext&tlng=en
- Ávila, P., & Moncayo, L. (2016). Relación entre la exposición del ruido ambiental y la molestia que ocasiona en aulas de educación MEDIA EN QUITO, ECUADOR. *SONAC*, 5(1), 6-11.
- Baquero, A., Gordillo, S., Quiroga, S., & Sarmiento, C. (2015). Proyecto de intervención: Aprendizaje significativo para la disminución del ruido en el aula escolar . Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Educación Ambiental . Bogotá: Fundación universitaria los Educadores.
- Barti, R. (2010). *Acústica Medioambiental Vol. I*. Editorial Club Universitario.
- Bartlett, M. S. (1951). The effect of standardization on a χ^2 approximation in factor analysis. . *Biometrika*, 38(3/4), 337-344.
- Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela , D. (1999). *Guías para el Ruido Urbano*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, OPS/CEPIS.
- Bono Cabré, R. (2012). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>
- Bravo, L. A. (2002). *Propuesta de modelo de gestión de ruido para el distrito metropolitano de Quito, Ecuador (tesis de Licenciatura en Acustica)*. Chile: UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. Facultad de Ciencias de la Ingeniería Escuela de Ingeniería Acústica.
- Buitrago Gómez, L. E., Verónica Torres, L., & Hernández Velásquez, R. M. (2009). La secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza.
- Buitrago Rodriguez, J. N., & Tovar Sanchez, L. M. (2017). *Modelo De Ecuaciones Estructurales Para El Estudio De La Percepcion De Los Estudiantes De Pregrado De Ingenieria Industrial Con El Proyecto Educativo Del Programa Pep* (Doctoral dissertation, Universidad Industrial de Santander, Escuela De Estudios Industriales Y Empresariales).
- Casas, O., Betancur, C., & Montaña, J. (2015). Revisión de la normatividad para el ruido acústico en Colombia y su aplicación. *Ingeniería y Tecnología*. Volúmen 11 N° 1, 1-23.

- Centro de Estudios Regionales UIS. (2000). Plan de Ordenamiento Territorial 2000-2009 San Juan Girón.
- Colmenares E, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115.
- Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (07 de Abril de 2006). Resolución 627 de 2006 . Bogotá, Colombia. Bogotá.
- Colombia. Ministerio de Salud. (04 de Agosto de 1983). Resolución 8321 de 1983. por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos.
- Corral de Franco, Y. J., Corral, I., & Franco Corral, A. (2016). El proceso de investigación-acción en el aula: modelo de Mckernan.
- Cubillos Molano, N. I. (2013). Manual de buenas prácticas en salud auditiva y comunicativa. Colombia: Ministerio de salud y protección social.
- De Esteban, A. (2003). Contaminación acústica y salud. *Observatorio Medioambiental*, 73-95.
- Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. UNAM, México, consultada el, 10(04), 1-15. http://envia3.xoc.uam.mx/envia-2-7/beta/uploads/recursos/xYYzPtXmGJ7hZ9Ze_Guia_secuencias_didacticas_Angel_Diaz.pdf
- Díaz Carvajal, S. E. Diseño e implementación de una unidad didáctica en medio ambiente: “concientizándome sobre la protección del ambiente”. Dirigido al grado 6-1 de la IE Vida para todos. Facultad de Ciencias. <http://bdigital.unal.edu.co/12624/1/43260757.2014.pdf>
- Ercoli, L., Azurro, A., Mendez, A., & Stornini, J. (1998). Caracterización sonora de las Aulas.
- Echarri, F., & Puig, J. (2008). Educación ambiental y aprendizaje significativo. *Seguridad y medio ambiente*, 112(1).
- Escuela colombiana de Ingeniería Julio Garavito. (2007). Niveles de Ruido Protocolo Laboratorio. Obtenido de <http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/HYSI/PROTOCOLO%20DE%20RUIDO1.pdf>
- Feo, R. (2015). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, 16 2010, 220–236. <https://doi.org/10.15366/tp>
- Fernández, B., Álvaro, N., Mayoral, G., Gavidia, V. (2016). Las competencias en salud ambiental en el currículo de la educación obligatoria. In *Los ocho ámbitos de la Educación para la Salud en la escuela: proyecto de investigación subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO)* (pp. 425-444). Tirant lo Blanch. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6122903>
- García, A. (1988). *La Contaminación Acústica*. Valencia.
- García, B., & Garrido, F. J. (2003). *La contaminación acústica en nuestras ciudades*. Barcelona: La Caixa.
- García F. X., García F. I., & García G. J. (2010). Los efectos de la contaminación acústica en la salud: conceptualizaciones del alumnado de Enseñanza Básica Obligatoria de Valencia. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 24, 123-137.
- Gobierno de Medio Ambiente. (2006). Estudio de percepción del ruido de los adolescentes del municipio de Madrid. Madrid.
- Gómez Esquivel, G. (2010). Investigación–Acción: Una Metodología del Docente para el Docente. Obtenido de Universidad Autónoma Metropolitana de Azcapotzalco: http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07_art05.htm.
- Gómez Muñoz, J. A. (2016). Creencias y prácticas pro-ambientales de estudiantes de 10° y 11° en el Colegio Integrado del Carare. Tesis de Maestría en Educación Ambiental. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4591>

- González, S. A. (2006). Elaboración de una encuesta sobre percepción de ruido ambiental para ser aplicadas en familias del programa Puente de la comuna de Chimba. Tesis de grado para optar el Título de Licenciado en Acustica. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile .
- González, Y., & Fernández, D., (2014). Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes en centros escolares. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 402-410.
- Heart-it. (s.f.). El oído: un órgano magnifico. Obtenido de heart-it: <http://www.hear-it.org/es/el-oido>
- Hernández, H. A., & Barrera, A. E. P. (2018). Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. *Revista de investigación agraria y ambiental*, 9(1), 157-164.
- Hernández, R. M., Buitrago, L. E., & Torres, L. V. (2009). La secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza. Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá. Retrieved from <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis59.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw-Hill. Sexta Edición.
- Metodología de la investigación. (McGraw-Hill / Interamericana Editores, Ed.) (Quinta Edi).
- Herrera, M., Moncada, F., & Valdés, P. (2009). Física Primero Medio. Santiago de Chile: Santillana del Pacífico S. A.
- IDEAM. (2006). Documento Soporte Norma de Ruido Ambiental. Bogotá.
- Jessup , M. (1998). Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales. *Tecné, Episteme y Didaxis*. Universidad Pedagógica Nacional, 41-52.
- Kaiser, H. F. (1970). A second generation little jiffy. . *Psychometrika* 35.4 , 401-415.
- Laforga, P. (2000). Conceptos físicos de las ondas sonoras. *Física y Sociedad*, revista del Colegio oficial de Físicos. N° 11, 3-6.
- Laguna, B., & Alberto, C. (2017). Diseño de un Instrumento Tipo Escala Likert para la Descripción de las Actitudes hacia la Tecnología por parte de los Profesores de un Colegio Público de Bogotá.
- Lopez R, A. (2009). Intensidad de ruido a la que se exponen los maestros en una escuela superior de la región central de Puerto Rico y su percepción al respecto, trabajo realizado para optar el título de Maestría en Ciencias en Gerencia Ambiental. San Juan, Puerto Rico: Universidad Metropolitana. .
- López, R. Q., & Moral, M. T. O. (2015). Diseño y planificación de actividades en educación ambiental. *Iniciación a la Investigación*.
- Lorena, M. (1993). Manual de psicología social. Universidad Iberoamericana.
- Madrid Salud. (23 de Junio de 2016). El ruido: Intruso silencioso. Obtenido de Pagina del ayuntamiento de Madrid: <http://madridsalud.es/el-ruido-el-intruso-silencioso/>
- Manzano Patiño, A. P. (2018). Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales. *Investigación en educación médica*, 7(25), 67-72.
- Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista perfiles libertadores*, 4(80), 73-80.
- Marzzano, A. (2014). Validación de Herramientas Metodológicas de Estudios Sociales y Psicoacústicos de Ruido. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Mata Segreda, A. (2004). Transformacion de la cultura ambiental mediante la docencia universitaria. Universidad Estatal a Distancia. Centro de Educacion Ambiental, San Jose (Costa Rica).

- Mc Pherson, M., & Hernández, P. (2002). La educación ambiental en la enseñanza de las ciencias
- Membiela, P. (2002). Investigación-acción en el desarrollo de proyectos curriculares innovadores de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(3), 443-450.
- Ministerio de Agricultura y pesca, alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. (2000). Conceptos básicos de Ruido Ambiental . Obtenido de <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion-acustica/conceptos-basicos-ruido-ambiental/>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Ruido excesivo en entornos, una de las principales causas para pérdida auditiva. Obtenido de: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Ruido-excesivo-en-entornos-una-de-las-principales-causas-para-perdida-auditiva.aspx#:~:text=Ruido%20excesivo%20en%20entornos%2C%20una%20de%20las%20principales%20causas%20para%20p%C3%A9rdida%20auditiva,-Ministerio%20de%20Salud&text=%2D%20Desde%202007%2C%20la%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial,los%20o%C3%ADdos%20y%20la%20audici%C3%B3n.>
- Miranda López, Aurora del Carmen. (2014). Educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Primaria, Secundaria y Preuniversitario. *Vinculando*, 13.
- Miranda Murillo, Luisa Margarita (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción+ limpia*, 8(2). <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/pl/article/view/527>
- Miyara, F., (2003). Estrategia para extender la acción escolar al grupo familiar en educación ambiental: la contaminación acústica. Rosario: Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Disponible en: <http://www.scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v55n216/original2.pdf>
- Mojica Valenzuela, G., & Velandia Rodríguez, E. (2015). La secuencia didáctica como estrategia para mejorar los procesos de escritura de los estudiantes de ciclo dos del Colegio Montebello Institución Educativa Distrital, sede " B " de la Ciudad de Bogotá.
- Moncayo, L. A. (2002). Propuesta de modelo de gestión de ruido para el distrito metropolitano de Quito, Ecuador . Valdivia, Chile.
- Montilla, L., & Arrieta, X. (2015). Secuencia didáctica para el aprendizaje significativo del análisis volumétrico. *Omnia*, 21(1), 66-79. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73742121006.pdf>
- Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje Significativo: Teoría y Práctica. . España: Aprendizaje Visor
- Moreira, M. A. (2005). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo en ciencias. *Rev Chil Educ Cient*, 4(2), 38-44.
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12). <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=arti&d=Jpr8290>
- Murillo, F. (2010). Métodos de investigación en Educación Especial. Recuperado de: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf
- Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. (2010). Ruido y Salud. Junta de Andalucía. Obtenido de <http://www.osman.es/project/ruido-y-salud-2/>
- Organización Mundial de la Salud. (Octubre de 2006). Constitución Organización Mundial de la Salud. Documentos básicos.
- Ortega, M., & Cardona, J. (2005). Metodología para evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín. *Revista facultad nacional de salud pública*, 70-77.
- Pachecho, J., Franco, J., & Behrentz, E. (2009). Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá. *Revista de Ingeniería Universida de los Andes*, 72-80.

- Pacheco Rivera, Carlos Hernando (2012) La educación ambiental como eje transversal para promover la educación para la salud y un mejor ambiente escolar; un plan piloto para generar un cambio de actitud en la comunidad educativa. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia. <http://bdigital.unal.edu.co/10270/>
- Palacios , Zulay Yelitse. (2017). Estrategias pedagógicas para fortalecer las habilidades científicas en el área de Ciencias Naturales y educación ambiental en los estudiantes de grado séptimo en la institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto del Municipio de cúcuta. Bucaramanga.
- Perales, F. (1997). Escuchando el sonido: concepciones sobre acústica en alumnos de distintos niveles educativos. *Eseñanza de las ciencias*, 233-247.
- Prieto, C., Santos, M., Hernández, A., Merchán, M., Rodríguez, C., & Queiruga, A. (2016). Dispositivos Móviles como instrumentos para la Adquisición de Competencias en Materias de Ciencias. Jornada de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid: Los Universos Docentes (6º. 2016. Valladolid), (págs. 7-11).
- Proyectos Pedagógicos Transversales se reúnen en un sitio virtual. (2014, Mar 07). Obtenido de: <http://www.mineducacion.gov.co/>
- Quesada Hernández, F., & Galvis, L. (2016). Estrategias Didácticas Enfocadas a Fortalecer las Competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Para Estudiantes de 9º Grado del Colegio Gonzalo Jiménez Navas del Municipio de Floridablanca. Tesis de Maestría en Educación. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Quintero, J. R. (2012). El Ruido del tráfico vehicular y sus efectos en el entorno urbano y la salud humana. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400009
- Quintero, H., & Rodríguez, B. (2012). Plan de desarrollo Girón 2012-2015. Alcaldía San Juan Girón.
- Quiroz, L., Hernández, L., Corredor, J., Rico, V., Rugeles, C., & Medina, P. (2010). Efectos auditivos y neuropsicológicos por exposición a ruido ambiental en escolares, en una localidad de Bogotá. *Revista de salud Pública* 15(1), 116-128.
- Rangel, N., Martínez, M. Á., & Cepeda, W. (2015). Resolución de problemas ambientales como método para la comprensión del ciclo del agua en estudiantes de sexto grado. *Bio-grafía*, 327-337
- Reyes, T. (s.f). La contaminación acústica en la antigua roma. Obtenido de https://issuu.com/tomasrodriguezreyes/docs/la_contaminaci_n_ac_stica_en_la_antigua_roma._tom_
- Rivarosa, A., & Perales, F. (2006). La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. *Revista Iberoamericana en Educación*, 111-124.
- Rodríguez Casals, C. (2016) El problema de la contaminación acústica en nuestras ciudades: evaluación de la actitud que presenta la población juvenil de grandes núcleos urbanos: el caso de Zaragoza (Doctoral dissertation, Universidad de Zaragoza). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=74560>
- Rodríguez, A. & Hernández, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior: Puebla-Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55), 117
- Rojas, R. (2007). Guía para realizar investigaciones sociales. (9ª ed) México: Plaza y Valdés. <https://raulrojassoriano.com/cuallitlanezi/wpcontent/themes/raulrojassoriano/assets/libros/guia-realizar-investigacionessociales-rojas-soriano.pdf>
- Smith-Sebasto. (1997). ¿Qué es Educación Ambiental? traducción de Environmental Issues Information Sheet. Obtenido de <http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html>

- SOINU-ZARATA. (2017). Secuencia Didáctica sobre la calidad sonora. Obtenido de https://www.bizkaia21.eus/fitxategiak/09/bizkaia21/UNIDAD_DID%C3%81CTICA_PROFESORADO_27052019185245.pdf?hash=9acc85a501a6504864bd773cd22aa269
- Sontag, L. (1979). Efecto del Ruido Durante el Período del Embarazo Sobre el Feto y la Conducta Adulta Subsiguiente. *Revista Argentina de Psiquiatría y Psicología de la Infancia y Adolescencia*.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.
- Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., & García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. (G. C. M. Veyra, Ed.) (Primera ed). Mexico: Pearson Educación. Retrieved from <http://evaluaciondocente.sep.gob.mx/materialesMS/TOBONPIMENTAGARCIASECUENCIASDIDACTICASAPRENDIZAJEYVALUACIONDECOMPETENCIAS.pdf>
- Tolosa, F. (2003). Efectos de Ruido sobre la salud. *Dicurso inaugural de curso académico 2003 en la Real Academia de Medicina de las Islas Baleares*. España.
- Torres, M., & Blanco, A. (2014). *Desarrollo de estrategias que permitan la prevención y/o protección de la contaminación auditiva en el municipio de Girón -Santander mediante un mapa de ruido*. Girón, Santander, Colombia.
- Uguarte, W., Relaño, R., Mosqueda, D., & González, A. (2011). La contaminación acústica vista desde la escuela secundaria Básica. *Revista de didáctica ambiental*, 1-9.
- Vásquez Mira, M. Á. (2017). *Secuencia didáctica y rúbricas de evaluación*. Medellín. Retrieved from [http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/1638/1/Secuencia didáctica y rúbricas de evaluación.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/1638/1/Secuencia%20didáctica%20y%20rúbricas%20de%20evaluación.pdf)
- Vela Macedo, C. (2015) *Grado de conocimiento sobre ruido en estudiantes del 5to. año de educación secundaria en tres colegios de la zona urbana en Iquitos*. Tesis de Ingeniera en Gestión Ambiental. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3313>
- Velez, L. M., & Espinosa, G. J. (2008). *Afectación de la contaminación por ruido en el desarrollo urbano*. VII Seminario Nacional de Investigación Urbano Regional: Diversidad y Desigualdad en los Territorios Colombianos (pág. 11). Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Vidal, C. E., Cervera, M. G., & Rodríguez, J. L. C. (2010). La dinamización de las TIC en las escuelas. *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa*, (32), 1.
- Virla, M. (2010). *Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach*. Telos: *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 248-252.
- World Health Organization. (2001). *Occupational and community noise*. Occupational and community noise.
- Zúñiga Giménez, M., Blanco Arjona, J., & García Sousa, J. (2004). *Menos ruido, más vida*. ISBN: 84-96329-18-6 (Vol. Ref: 2 v. ; 21 cm). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Obtenido de <https://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/45572.html>

Anexo 1. Cuestionario Sobre Conocimientos de Sonido, Ruido Y Efectos Del Ruido En La Salud. (Preguntas etapa exploratoria)

EDAD: _____ **GÉNERO:** Femenino___ Masculino___ **GRADO:** _____

Etapa exploratoria

- | | |
|--|--|
| <p>I. ¿Qué tanto conocimiento tiene sobre el sonido?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ninguno 2. Poco 3. Básico 4. Suficiente 5. Mucho | <p>IV. ¿Está de acuerdo en que el oído humano solo puede escuchar un rango de sonidos específicos?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo) 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo |
| <p>II. ¿Está de acuerdo en que el sonido se puede propagar en el vacío?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo) 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo | <p>V. ¿Está de acuerdo en que el exceso de ruido es un tipo de contaminación?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo) 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo |
| <p>III. ¿Está de acuerdo en que un sonido agudo tiene una alta frecuencia?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo) 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo | <p>VI. ¿Está de acuerdo que dentro del colegio se generan altos niveles de ruido?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo) 4. De acuerdo |

5. Totalmente de acuerdo

VII. Considera que el ruido generado dentro de la institución es:

1. Nulo (no se genera ruido)
2. Débil
3. Moderado
4. Fuerte
5. Intolerable

VIII. ¿Está de acuerdo que por fuera del colegio se generan altos niveles de ruido? Como por ejemplo ruido por vehículos, etc.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

IX. ¿Qué tanto conocimiento tiene sobre el daño que puede causar el ruido en la salud las personas?

1. Ninguno
2. Poco
3. Básico
4. Suficiente
5. Mucho

X. ¿Está usted de acuerdo en que la exposición prolongada al ruido puede generar estrés en las personas?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

XI. ¿Está usted de acuerdo en que la exposición prolongada al ruido puede generar pérdida de audición en las personas?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

XII. ¿Está usted de acuerdo en que el ruido disminuye la concentración durante las clases?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Anexo 2 Cuestionario Sobre Conocimientos de Sonido, Ruido Y Efectos Del Ruido En La Salud. (Preguntas etapa evaluativa)

Etapa de evaluación

- XIII. ¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el sonido?
1. Nada
 2. Poco
 3. Medio
 4. Bastante
 5. Mucho
- XIV. ¿En qué medida comprende que las ondas sonoras necesitan un medio poder propagarse?
1. Nada
 2. Poco
 3. Medio
 4. Bastante
 5. Mucho
- XV. ¿Está de acuerdo en que un sonido agudo tiene una alta frecuencia?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- XVI. ¿Está de acuerdo en que el oído humano solo puede escuchar un rango de sonidos específicos?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- XVII. ¿Está de acuerdo en que el ruido es cualquier sonido que llega a ser molesto para el oído humano?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- XVIII. ¿Está de acuerdo en que el ruido es un contaminante?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo

XIX. ¿Está de acuerdo que dentro en la Institución Educativa se genera ruido?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

XX. ¿Está de acuerdo en que el ruido es generado por las personas en el desarrollo de sus actividades cotidianas?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

XXI. ¿Está usted de acuerdo en que la exposición prolongada al ruido puede generar daños en la salud de las personas?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

XXII. ¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el daño que puede causar el ruido en la salud las personas?

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Medio
4. Alto
5. Muy Alto

XXIII. ¿Está usted de acuerdo en que el ruido puede afectar el rendimiento académico de los estudiantes?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

XXIV. ¿Está de acuerdo en que es importante generar campañas escolares que ayuden a prevenir y disminuir el ruido en la Institución?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Gracias por su colaboración

Anexo 3. Ejemplos de encuesta aplicadas.

A Continuación, se presentan ejemplos de encuestas aplicadas en las etapas exploratoria y evaluativa.

XXV. Encuesta etapa exploratoria

Maestría en Educación
Encuesta Exploratoria

La siguiente encuesta hace parte de un estudio de investigación. Está compuesta por preguntas en una escala de uno a cinco, de la cual solamente debe seleccionar una opción marcando con una x sobre la respuesta que usted considere según sea el caso.

EDAD: 15 GÉNERO: Femenino Masculino GRADO: 1º de 4

- I. ¿Qué tanto conocimiento tiene sobre el sonido?
 1. Ninguno
 2. Poco
 3. Básico
 4. Suficiente
 5. Mucho

- II. ¿Está de acuerdo en que el sonido se puede propagar en el vacío (espacio exterior)?
 1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo

- III. ¿Está de acuerdo en que un sonido agudo tiene una alta frecuencia?
 1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo

- IV. ¿Está de acuerdo en que el oído humano solo puede escuchar un rango de sonidos específicos?
 1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo

- V. ¿Está de acuerdo en que el exceso de ruido es un tipo de contaminación?
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 - d. De acuerdo
 - e. Totalmente de acuerdo

- VI. ¿Está de acuerdo que dentro del colegio se generan altos niveles de ruido?
 1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo

- VII. Considera que el ruido generado dentro de la institución es:
 1. Nulo (no se genera ruido)
 2. Débil
 3. Moderado
 4. Fuerte
 5. Intolerable

- VIII. ¿Está de acuerdo que por fuera del colegio se generan altos niveles de ruido? Como por ejemplo ruido por vehículos, etc.
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- IX. ¿Qué tanto conocimiento tiene sobre el daño que puede causar el ruido en la salud las personas?
1. Ninguno
 2. Poco
 3. Básico
 4. Suficiente
 5. Mucho
- X. ¿Está usted de acuerdo en que la exposición prolongada al ruido puede generar estrés en las personas?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- XI. ¿Está usted de acuerdo en que la exposición prolongada al ruido puede generar pérdida de audición en las personas?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- XII. ¿Está usted de acuerdo en que el ruido disminuye la concentración durante las clases?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- XIII. ¿Está usted de acuerdo que en el colegio existe un buen ambiente sonoro para el desarrollo de las actividades escolares?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo

Gracias por su colaboración.

2. Encuesta etapa evaluativa

APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

La siguiente encuesta hace parte de un estudio de investigación. Está compuesta por preguntas destinadas a conocer sus saberes y opiniones sobre el sonido y ruido después de haber realizado el proyecto sobre sonido y ruido en la Institución Educativa. Las preguntas tienen una escala de uno a cinco, (1 corresponde al menor grado y 5 al mayor grado) de la cual solamente debe seleccionar una opción marcando con una x sobre la respuesta que usted considere según sea el caso.

EDAD: 14 añosGÉNERO: Femenino Masculino GRADO: 1103

- I. ¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el sonido?
1. Nada
 2. Poco
 3. Medio
 4. Bastante
 5. Mucho
- II. ¿En qué medida comprende que las ondas sonoras necesitan un medio poder propagarse?
1. Nada
 2. Poco
 3. Medio
 4. Bastante
 5. Mucho
- III. ¿Está de acuerdo en que un sonido agudo tiene una alta frecuencia?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- IV. ¿Está de acuerdo en que el oído humano solo puede escuchar un rango de sonidos específicos?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- V. ¿Está de acuerdo en que el ruido es cualquier sonido que llega a ser molesto para el oído humano?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- VI. ¿Está de acuerdo en que el ruido es un contaminante?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- VII. ¿Está de acuerdo que dentro en la Institución Educativa se genera ruido?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- VIII. ¿Está de acuerdo en que el ruido es generado por las personas en el desarrollo de sus actividades cotidianas?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- IX. ¿Está usted de acuerdo en que la exposición prolongada al ruido puede generar daños en la salud de las personas?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- X. ¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre el daño que puede causar el ruido en la salud las personas?
1. Muy bajo
 2. Bajo
 3. Medio
 4. Alto
 5. Muy Alto
- XI. ¿Está usted de acuerdo en que el ruido puede afectar el rendimiento académico de los estudiantes?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo
- XII. ¿Está de acuerdo en que es importante generar campañas escolares que ayuden a prevenir y disminuir el ruido en la Institución?
1. Totalmente en desacuerdo
 2. En desacuerdo
 3. Indiferente (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
 4. De acuerdo
 5. Totalmente de acuerdo

Gracias por su colaboración.

Anexo 4. Resultados de la prueba piloto

A continuación, se presentan los resultados para el cálculo del Coeficiente del Alpha de Cronbach de la prueba piloto aplicada, tanto para las preguntas de la etapa exploratoria (preguntas 1a 12) como para las preguntas de la etapa evaluativa (Preguntas de la 13 a la 24)

Preguntas etapa exploratoria

Alfa de Cronbach = 0,7484

Estadísticas de elementos omitidas

Variable omitida	Media total ajustada	Desv.Est. total ajustada	Correlación total ajustada por elemento	Correlación múltiple cuadrada	Alfa de Cronbach
1	43,111	7,966	-0,2480	0,5767	0,8003
2	42,867	7,850	-0,0973	0,4998	0,7851
3	42,978	7,768	-0,0644	0,6058	0,7817
4	42,467	7,525	0,1884	0,5697	0,7542
5	42,044	6,967	0,6553	0,8363	0,6972
6	42,200	6,761	0,7675	0,8596	0,6822
7	42,267	7,427	0,5102	0,7000	0,7158
8	42,311	6,951	0,5511	0,6833	0,7107
9	42,600	7,460	0,2313	0,6937	0,7493
10	42,000	6,674	0,7990	0,9029	0,6779
11	42,022	6,669	0,7944	0,9377	0,6786
12	41,822	6,576	0,7683	0,8566	0,6821

* NOTA * El alfa de Cronbach y las correlaciones de variables omitidas se calcularon con datos estandarizados.

Preguntas etapa evaluativa

Cronbach's alpha = 0,6962

Omitted Item Statistics

Variable	Adj. Total Mean	Adj. Total StDev	Item-Adj. Total Corr	Squared Multiple Corr	Adj. Cronbach's Alpha
p13	45,500	3,989	0,3950	0,6112	0,6676
p14	45,958	4,428	-0,3190	0,7036	0,7638
p15	45,375	4,084	-0,0173	0,6094	0,7261
p16	45,458	4,128	0,0101	0,4169	0,7225
p17	44,667	4,114	0,0267	0,3897	0,7202
p18	44,583	3,611	0,8184	0,7622	0,5984
p19	44,542	3,671	0,7737	0,8760	0,6062
p20	45,125	3,882	0,4594	0,7035	0,6577
p21	44,667	3,784	0,5112	0,4381	0,6496
p22	45,375	3,976	0,3416	0,5551	0,6757
p23	45,083	3,764	0,5261	0,7304	0,6472
p24	44,500	3,730	0,6824	0,7433	0,6217

* NOTE * Cronbach's alpha and omitted-variable correlations calculated with standardized data.

Anexo 5 Valoración por Juicio de expertos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, ADRIANA ISABEL CALDERON CORDERO, Identificado con la Cédula de ciudadanía N° 30.050.333 de Cucuta Norte de Santander ; Licenciada en Biología y Química de la UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER y Maestría en en EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INFORMÁTICA EDUCATIVA ejerciendo actualmente como Docente de Aula en el INSTITUTO INTEGRADO FRANCISCO SERRANO MUÑOZ del municipio de Giron.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (cuestionario), sobre CONOCIMIENTOS DE SONIDO, RUIDO Y EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD, elaborado por la docente NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO, estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Manifiesto que dicho instrumento despues de revisado y corregido se encuentra listo para ser aplicado grupo de participantes de la investigacion, correspondiente a estudiantes de secundaria.

FIRMA EXPERTO: Adriana I Calderón C.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, DIANA MILENA RINCÓN PÉREZ, Identificado con la Cédula de ciudadanía N° 33369017 de TUNJA; Licenciada en CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL , y Maestría en INFORMÁTICA EDUCATIVA; ejerciendo actualmente como Docente de Aula en el COLEGIO TÉCNICO PUERTO SERVIEZ, del municipio de PUERTO BOYACÁ .

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (cuestionario), sobre CONOCIMIENTOS DE SONIDO, RUIDO Y EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD, elaborado por la docente NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO, estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Manifiesto que dicho instrumento despues de revisado y corregido se encuentra listo para ser aplicado grupo de participantes de la investigacion, correspondiente a estudiantes de secundaria.

FIRMA EXPERTO:

MILENA RINCÓN
33369017

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MOISES GONZALEZ CARRILLO, Identificado con la Cédula de ciudadanía N° 13'279.067 de Cúcuta; Licenciado en BIOLOGÍA Y QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER (CÚCUTA) y Maestría en GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER; ejerciendo actualmente como Docente de Aula en la INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS GALÁN SARMIENTO, del municipio de BUCARAMANGA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (cuestionario), sobre CONOCIMIENTOS DE SONIDO, RUIDO Y EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD, elaborado por la docente NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO, estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Manifiesto que dicho instrumento después de revisado y corregido se encuentra listo para ser aplicado a grupo de participantes de la investigación, correspondiente a estudiantes de secundaria.

FIRMA EXPERTO:

Moisés González Carrillo

Mg. González Carrillo, Moisés

CC. 13279067 de Cúcuta

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Yamile Joya Calderón, Identificada con la Cédula de ciudadanía N° 63524637 de Bucaramanga de profesion Ingeniera química, con maestría en Gestión de la Tecnología Educativa; ejerciendo actualmente como Docente en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Llanadas Sede A, del municipio de Lebrija (Santander).

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), sobre CONOCIMIENTOS DE SONIDO, RUIDO Y EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD, elaborado por la docente NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO, estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Manifiesto que dicho instrumento es válido para su aplicación al grupo de participantes de la investigación, correspondiente a estudiantes de secundaria.

FIRMA EXPERTO: Yamile Joya C.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, GERSON PEÑALOZA LEAL, Identificado con la Cédula de ciudadanía N° 88160624 de PAMPLONA; Licenciado en MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN, y Maestría en INFORMÁTICA EDUCATIVA; ejerciendo actualmente como Docente de Aula en el COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE, del municipio de CIMITARRA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (cuestionario), sobre CONOCIMIENTOS DE SONIDO, RUIDO Y EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD, elaborado por la docente NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO, estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Manifiesto que dicho instrumento despues de revisado y corregido se encuentra listo para ser aplicado grupo de participantes de la investigacion, correspondiente a estudiantes de secundaria.

FIRMA EXPERTO:



88160624

Anexo 6. Ejemplo de consentimiento informado**AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE FOTOGRAFÍAS Y PUBLICACIONES DE IMÁGENES Y TRABAJOS**

Yo Adelaida Espinosa Espinosa Con CC N° 63.506.305 como padre/madre/acudiente legal del alumno Natalia Espinosa matriculado en el Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz, autorizo a la docente Nelly Amparo Talero Sarmiento, la realización de fotografías, grabaciones de diferentes actividades, publicaciones de los trabajos de su hijo(a), con fines educativos realizadas en la asignatura de física. Al igual que el uso de esa información para ser publicadas en blogs, páginas web y otros medios, entendiendo que estas son abiertas a cualquier persona conectada a Internet.

Firma: Adelaida Espinosa Espinosa

Anexo 7. Cartilla - Secuencia Didáctica

INSTITUTO INTEGRADO FRANCISCO SERRANO MUÑOZ SEDE A

San Juan Girón

SECUENCIA DIDÁCTICA

RUIDO EN EL ENTORNO ESCOLAR

DOCENTE: NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO

Girón, julio 17 de 2018

Especialista
PATRICIA CUERVO
Docente Líder Área de Ciencias Naturales
Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz de Girón
Jornada de la tarde

Cordial saludo,

Mediante la presente yo, NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO identificada con CC 37.551.847; docente de la jornada de la tarde del Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz, quien imparte las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales (Física); me permito hacer entrega de una propuesta pedagógica titulada "Secuencia Didáctica: El ruido en el entorno escolar"; la cual fue diseñada e implementada con estudiantes de grado, noveno, décimo y undécimo durante el año 2017 desde la asignatura de Física.

Teniendo en cuenta lo anterior, solicito que esta estrategia sea tenida en cuenta, para que sus actividades sean tenidas en cuenta dentro del Plan de área de ciencias naturales de la institución educativa.

Atentamente,

Nelly Amparo Talero S
NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO

CC 37.551847 de GIRÓN

San Juan Girón, 16 de octubre de 2018

Ingeniera

NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO

Docente de Matemáticas y Física

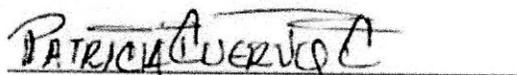
Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz (GIRON)

Respetuoso saludo,

Teniendo en cuenta el documento entregado en el mes de Julio del presente año, relacionado con la Secuencia Didáctica del Ruido en el entorno escolar, le informo que después de darlo a conocer a los colegas del área de Ciencias Naturales, durante la pasada semana de desarrollo Institucional, y ser analizado para su respectiva implementación; me permito comunicar con agrado que la estrategia propuesta será tenida en cuenta para incluirla en la asignatura de Física de nivel Undécimo, debido a que los contenidos conceptuales y procedimental que aborda. De igual forma, la actividad relacionada con la campaña escolar, será incluida dentro del Proyecto Ambiental Escolar, para ser llevada a cabo en el mes de abril, fecha en la cual se celebra el día internacional de la Consciencia sobre el ruido.

Muchas gracias por su aporte.

Atentamente,



PATRICIA CUERVO CAMARGO

CC 46.680.58 de Paipa (Boyacá)

Licenciada en Matemáticas y Física, y Especialista en Pedagogía y Didáctica

PRESENTACIÓN

La presente secuencia didáctica surge de la necesidad de desarrollar un aprendizaje significativo relacionado con la problemática de ruido en el entorno escolar. Este propósito está asociado a los intereses de la institución sobre la importancia de trabajar los problemas ambientales, los cuales se abordaron desde la asignatura de física y estadística, pero con aspectos transversales a otras asignaturas. Fue diseñada teniendo en cuenta la asignación académica de la docente encargada y las actividades se realizaron en clase contando con el apoyo en algunos casos de otras asignaturas. Tuvo una duración de 8 semanas distribuidas en 7 sesiones. La evaluación fue formativa y sumativa donde los alumnos desarrollaron proyectos para entregar el producto correspondiente y socializar mediante exposición el trabajo realizado, sus aportes y conclusiones.

CONTENIDO DE LA SECUENCIA

1. Estructura General de la Secuencia Didáctica
2. Descripción de las actividades de la secuencia didáctica
3. Actividades de la Secuencia Didáctica

ESTRUCTURA GENERAL DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Institución	Instituto Integrado Francisco Serrano Muñoz
Título	El Ruido en el entorno Escolar"
Asignaturas	Física. (Áreas articuladas: Matemáticas y Tecnología)
Unidad Temática	ACÚSTICA
Tema General	Contaminación Acústica
Contenidos	Conocimientos básicos generales sobre el sonido y ruido Efectos negativos que el ruido produce sobre la salud Reconocimiento del ruido en el entorno escolar Mediciones de Niveles de ruido en el entorno escolar Socialización la comunidad educativa la importancia de adquirir hábitos de buenas prácticas contra el ruido
Duración De La Secuencia	8 semanas
Nombre Del Profesor Que Elaboró La Secuencia	NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO
Competencias:	Básicas *Defino el sonido, cualidades, propiedades, leyes, fenómenos a través del oído y los diferentes medios de propagación e instrumentos y aplicación en ejercicios problema. *Recopilo, organizo y analizo datos para producir información que pueda ser transmitida a otros.

	<p>Ciudadana(S) Contribuyo de manera constructiva, a la convivencia en el medio escolar y en la comunidad.</p> <p>Laborales Generales De Tipo Interpersonal Evaluó el impacto de las acciones en el cambio cultural del grupo y propongo medidas para mejorar continuamente</p>
Objetivos didácticos	<p>Facilitar el conocimiento y la comprensión de diversos conceptos sobre el sonido, el ruido y su relación con nuestras actividades cotidianas. Aprender a diferenciar entre sonido y ruido. Concienciar y sensibilizar sobre los efectos del ruido para la salud y el medio ambiente. Aprender a manejar nuevas aplicaciones para el conocimiento de su entorno sonoro. Usar tecnologías multimedia para grabar y cuantificar los sonidos de sus actividades diarias. Elaborar producto final para presentar un tema o proyecto, empleando los recursos digitales de forma adecuada. Mejorar la capacidad de trabajo, el sentido crítico y la toma de decisiones</p>
Orientaciones generales de la evaluación	En cada sesión se realizará una evaluación de la actividad de carácter formativo y sumativo. Al final de la secuencia se evaluará el producto final correspondiente a una exposición de los resultados obtenidos en etapa práctica.
LINEA DE LA SECUENCIA	<p>ACTIVIDADES DE APERTURA: A.1 Guía de Lectura “La contaminación Acústica”</p> <p>ACTIVIDADES DE DESARROLLO: A2. Guía de aprendizaje ¿Qué es el sonido y qué es ruido? A3. Guía de aprendizaje “Efectos del ruido en la salud” A4. Elaboración de folletos para la campaña escolar A5. Mediciones de ruido en el entorno escolar A6. Desarrollo de la campaña escolar sobre la contaminación Acústica A7. Exposición Final “Proyecto El Ruido en el entorno Escolar”</p>
RECURSOS	<p>Fotocopias Hojas Lápices, colores Guías de aprendizaje Cartelera Marcadores Dispositivos celulares con software para medición Recursos bigliograficos</p>

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Etapa	Nombre actividad	Competencia	Descripción de la actividad	Recurso	Tiempo	Producto/ Evaluación
Exploración	A1. Lectura “La contaminación acústica”	Recopilo, organizo y analizo datos para producir información que pueda ser	Se diseñó una guía tomada y adaptada de la página http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/fisica/NM1/RF1S_0	Estudiantes Docente Materiales: Guías Fotocopias Hojas Lápices, colores	2 horas	Desarrollo de las preguntas abiertas de la guía y diseño del logotipo

		transmitida a otros.	01.pdf donde se presenta una noticia sobre la contaminación acústica y se proponen unas preguntas abiertas sobre los conocimientos previos de ruido. Así mismo se solicita como producto final la elaboración de un logotipo para una posible campaña escolar sobre esta temática.			
Guías de aprendizaje	A2. Guía ¿Qué es el sonido y qué es ruido?	Defino el sonido, cualidades, propiedades, leyes, fenómenos a través del oído y los diferentes medios de propagación e instrumentos y aplicación en ejercicios problema.	Se diseñó una guía tomada y adaptada de la página de la página http://www.sea-acustica.es/index.php?id=45 y donde se presenta de forma resumida los conceptos básicos de sonido, propiedades, características y se realiza un acercamiento al concepto de ruido	Estudiantes Docente Materiales: Guías Fotocopias Hojas Lápices, colores	1 hora	Guía de evaluación: 10 preguntas tipo prueba saber
	A3. Guía “Efectos del ruido en la salud”	Defino el sonido, cualidades, propiedades, leyes, fenómenos a través del oído y los diferentes medios de propagación e instrumentos y aplicación	Se diseñó una guía tomada y adaptada de la página http://www.sea-acustica.es/index.php?id=45 y http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/fisica/NM1/RF1S_001.pdf donde se presenta de forma resumida	Estudiantes Docente Materiales: Guías Fotocopias Hojas Lápices, colores	2 horas	Guía de evaluación: Elaboración de un mapa conceptual y preguntas abiertas

		en ejercicios problema.	la terminología sobre ruido y sus efectos en la salud de las personas.			
Guías de aprendizaje	A4. Elaboración de folletos para la campaña escolar	Comprendo la naturaleza de la propagación del sonido y de la luz como fenómenos ondulatorios (ondas mecánicas y electromagnéticas, respectivamente).	Diseño de un folleto informativo sobre los temas de sonido, ruido y contaminación auditiva. Para ser socializados en una futura campaña escolar institucional sobre el tema. Esta actividad se realizó de forma grupal para propiciar el trabajo y fue apoyada por la de la docente de tecnología informática que permitió su desarrollo dentro de las horas de clase de esta asignatura.	Estudiantes Docente Equipos de cómputo Materiales: Guías Fotocopias Apuntes de clase	2 horas	Folleto para la campaña escolar en formato digital
Práctica	A5. Mediciones de ruido en el entorno escolar	Reconozco en situaciones cotidianas ejemplos del movimiento ondulatorio. Utilizo nociones básicas relacionadas con el manejo y recolección de información como población, muestra y muestreo aleatorio	Realización de mediciones de la Intensidad de Ruido en diferentes zonas de la Institución utilizando la aplicación de celular "Sonómetro"	Estudiantes Docente Celulares con aplicación de sonómetro Materiales: Fotocopias Rejilla para el registro de la información	2 horas	Descripción de las mediciones (Física grado noveno) Diseño de un mapa de ruido de la institución (Física grado once) Análisis descriptivo estadístico (Matemáticas grado décimo)

Práctica	A6. Desarrollo de la campaña escolar sobre la contaminación Acústica	Planteo y participo en la solución de problemas ambientales escolares Utilizo adecuadamente los espacios y recursos a mi disposición.	Diseño y elaboración de una cartelera relacionada con el tema de sonido, ruido y prevención de la Contaminación Auditiva. Exposición en un grupo diferente al curso (desde los grados sexto a undécimo)	Estudiantes Docente Materiales: Guías/Fotocopias Rejilla de evaluación Papel/cartulina Marcadores Imágenes	2 horas	Cartelera campaña escolar Rejilla de evaluación de la campaña
Cierre	A7. Exposición Final "Proyecto El Ruido en el entorno Escolar"	-Evalúo el impacto de las acciones en el cambio cultural del grupo y propongo medidas para mejorar continuamente. Recopilo, organizo y analizo datos para producir información que pueda ser transmitida a otros.	Elaboración y presentación final en Power Point donde se exponga los aprendizajes obtenidos durante en el desarrollo de la secuencia y las actividades prácticas presentando conclusiones en la dimensiones de conocimientos y actitudes ante la problemática	Estudiantes Docente Equipos de cómputo Video Beam Audio Guías de evaluación	4 horas (1 sesión de una hora para el diseño y otra sesión de dos horas para la exposición)	Presentación final en power point Rejilla de Evaluación

3. ACTIVIDADES DE LA SECUENCIA

ACTIVIDAD 1. GUÍA DE LECTURA “LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA”

Tomado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/fisica/NM1/RF1S_001.pdf

INSTRUCCIONES: Realizar la lectura y luego resolver las preguntas de opinión (Parte 1) y la actividad entregable (Parte 2, en parejas)

“La contaminación acústica es característica de las sociedades industrializadas, sobre todo en los grandes núcleos urbanos), donde el tráfico vehicular es intenso. En los últimos treinta años se ha producido un importante incremento del ruido ambiental, debido al aumento de la densidad de población, la mecanización de las actividades humanas y la utilización masiva de vehículos a motor. Según recientes estadísticas unos 300 millones de personas residen en zonas donde los ruidos ambientales superan los 65 dB, sobrepasando el nivel máximo de ruido admisible. Entre los jóvenes aumentan los problemas acústicos derivados de la utilización de audífonos para escuchar música y también del elevado nivel de ruido existente en sus lugares de diversión (fiestas, discotecas, recitales,...). Este ruido excesivo provoca la pérdida gradual de la audición e interfiere en el sueño y en la capacidad de lectura y concentración. Puede incluso provocar alteraciones fisiológicas en el sistema cardiovascular, como riesgo coronario, aumento de tensión arterial, o alteraciones del ritmo cardíaco; también puede originar trastornos en el aparato digestivo y aumento de secreción de adrenalina desencadenando una conducta más agresiva. Sería necesario adoptar ciertas medidas para proteger a la población de los ruidos excesivos: planificar las vías de circulación fuera de las zonas residenciales, insonorizar los edificios, instalar barreras acústicas, como pantallas anti ruidos y plantaciones densas de árboles, y propiciar una educación ambiental que fomente el gusto por el silencio y por los sonidos naturales y musicales.”

Se entiende por acústica a la parte de la física que estudia la producción, transmisión, recepción, control y audición de los sonidos. Así como al conjunto de condiciones o características sonoras de un local, relativas a la propagación y la difusión del sonido

El ruido, y el sonido, es el efecto producido por causa del movimiento de los cuerpos. Esto supone que siempre que algo se mueve, potencialmente puede producir sonido, o ruido. La diferencia entre sonido y ruido está en el carácter subjetivo que produce en las personas. Así, una maravillosa audición musical puede producir efectos diversos en función de los oyentes sometidos a dicha audición. Para una persona que está atenta deleitándose con dicha música, el efecto producido es el de un gran placer. A esto lo llamamos sonido. Pero, en cambio para otra persona que está trabajando en un asunto que requiere toda su atención, la audición de la música con la que bailan los vecinos que están de fiesta, se convierte en algo que le perturba, que le resta atención, que no le deja concentrarse, convirtiéndose para ella en algo molesto y no deseado. En este caso, para esa persona, eso será ruido.

Evidentemente hay ruidos que por su propia naturaleza a nadie le pueden resultar agradables; ruidos con los que estamos condenados a convivir, como, por ejemplo, el ruido de tráfico. Por el contrario, hay otro mundo maravilloso que es el de los sonidos que producen un efecto agradable en nuestro organismo, como la música, los sonidos propios de la naturaleza, el murmullo de las olas del mar, una pequeña cascada, y otros muchos más.

Al sonido, y al ruido, se le caracteriza por medio de una serie de parámetros entre los que podemos destacar la la intensidad, la frecuencia y el timbre, más adelante se conceptualizarán sobre estos parámetros, pero primero vamos a reflexionar sobre esta problemática.

Actividades

Parte 1. ¿Cuál es mi opinión sobre la contaminación acústica? Contestar las siguientes preguntas.

- Noticias como ésta empiezan a ser habituales en los medios de comunicación. Piensa un poco en qué nos está diciendo este artículo e intenta explicar qué entiendes tú por contaminación acústica.
.....
.....
- La contaminación acústica de nuestras calles, de nuestras casas e incluso de nuestras salas de clase, depende de muchísimos factores. ¿Sabrías citar algunos?
.....
.....
- Trabajar en condiciones de ruido excesivo además de ser molesto puede llegar a ser perjudicial para la salud. Menciona algunas consecuencias que pueda provocar en nuestro organismo el ruido excesivo.

.....
.....
.....
.....

4. Detente un poco a pensar en los ruidos que rodean tu vida cotidiana y enumera las medidas que tú podrías adoptar para disminuir el nivel de ruido en tu vida cotidiana:

- En mi casa podría disminuir el ruido si:

.....
.....
.....

- En el colegio podría disminuir el ruido si:

.....
.....
.....

- Cuando salgo con mis amigos(as) podría disminuir el ruido si:

.....
.....
.....

5. Haz una lista de las principales fuentes de contaminación acústica que del sector dónde se encuentra el colegio.

.....
.....
.....

6. Elabora una lista de las situaciones que producen mayor ruido en el colegio y sugiere algunas medidas para para evitar o disminuir sus efectos.

.....
.....
.....

Parte 2. Actividad entregable. Diseña un logotipo con un mensaje para mejorar el ambiente acústico del colegio.

ACTIVIDAD 2. GUÍA DE APRENDIZAJE ¿QUÉ ES EL SONIDO Y QUÉ ES RUIDO?

EXPLORACIÓN. Con base en el trabajo realizado en la actividad anterior, realiza una socialización de lo que significa para usted el ruido y el sonido.

Para poder comprender el concepto de ruido, en primera instancia es necesario comprender qué es el sonido e identificar cuando un sonido es ruido.

CONCEPTUALIZACIÓN. Realizar la lectura en compañía de la docente.

ONDAS DE SONIDO

Unos de los sentidos que poseemos todos los seres humanos y muchos otros animales es la audición, que nos permite oír y distinguir los diferentes tipos de **sonido**. El sonido viaja desde una *fente de emisión* hasta nuestros oídos en forma de *ondas sonoras*. Una fuente de emisión de sonido o de ondas sonoras es un cuerpo que al vibrar produce ondas que se propagan en un medio. Entre las diferentes fuentes de sonido se encuentran las cuerdas vocales, los parlantes de un radio, la membrana de un tambor, etc. Las ondas de sonido se originan producto de la vibración de las moléculas de un medio que puede ser sólido, líquido o gaseoso, por ejemplo, un tubo de metal, el agua o el aire.

La experiencia cotidiana nos indica que el sonido es un **fenómeno ondulatorio**. Cuando golpeamos la membrana de un tambor se generan en ella unas vibraciones que se transmiten a las moléculas de **aire** con las que está en contacto. Las moléculas del aire, al vibrar en la misma dirección en la que se propaga el sonido, producen unas zonas de **compresión**, donde de forma instantánea se concentra un mayor número de partículas y unas zonas de **dilatación** en las que momentáneamente ese número es menor.

DEFINICIÓN.

El sonido es una onda mecánica longitudinal. Las partículas del medio vibran en la dirección de propagación de las ondas.

La frecuencia de las ondas sonoras está comprendida en el intervalo de 20Hz a 20000Hz (20kHz). Las ondas de frecuencia inferior a 20Hz se llaman infrasónicas y las ondas con frecuencia superior a 20KHz se llaman frecuencias ultrasónicas. El oído humano no está en capacidad de captar este tipo de ondas. Si un objeto vibra con una frecuencia comprendida entre 20Hz y 20Khz, se escucha el sonido.

El sonido necesita un medio elástico ya sea sólido, líquido o gaseoso para poder transmitirse. En el vacío las ondas sonoras no se pueden propagar. Cuando los objetos vibran comprimen el aire de la vecindad produciendo una serie de pulsos de compresión y de rarefacción que forma una onda la cual se transmite a través del aire. Los sonidos que el oído puede percibir, dependen de la variación de presión que el aire experimenta al transmitirlos.

¿CÓMO ESCUCHAMOS EL SONIDO?

Los sonidos son producidos por ondas **longitudinales** que, al llegar a nuestro oído, hacen que vibre la membrana del tímpano. Esta vibración se trasmite por una cadena de huesecillos hasta el caracol. En el interior del caracol, se encuentran unas células que transforman este movimiento en **impulsos nerviosos** que llegan al cerebro a través de los **nervios auditivos**, produciendo así la sensación sonora.

LA PROPAGACIÓN DEL SONIDO

La propagación del sonido tiene las siguientes características:

- El sonido NO se propaga en el vacío.
- El sonido necesita un medio material para propagarse.
- La velocidad del sonido depende del medio en el que se propaga
- El sonido transporta energía al propagarse. Esta energía es la que nos permite oír los sonidos

¿CÓMO SE DISTINGUEN LOS SONIDOS?

Las ondas sonoras se propagan en todas las direcciones a partir del **foco** sonoro o lugar donde se producen. Esto quiere decir que los frentes de onda producidos son esferas concéntricas cuyo centro es el foco.

Debido a esto, en un solo instante muchas ondas llegan a tus oídos.

Las propiedades del sonido que hacen, posible que distingas de dónde proviene, de qué tipo es, etc., son tres: la intensidad, el tono el timbre.

- La **intensidad** de un sonido indica la cantidad de **energía** de las ondas, es decir, la magnitud de la vibración. Según su intensidad, los sonidos pueden ser fuertes (alta intensidad), o débiles (baja intensidad).
- El **tono** se refiere a la frecuencia de la onda sonora. Según su tono, los sonidos pueden ser agudos (alta frecuencia), o graves (baja frecuencia).
- El **timbre** depende de la forma de la onda sonora, nos permite diferenciar entre sonidos emitidos por dos focos diferentes, por ejemplo, un violín y un piano, aunque estos tengan la misma intensidad y, el mismo tono.

El oído humano es capaz de oír sonidos que estén comprendidos entre los 20 y 20.000 Hz. Algunos ejemplos: La frecuencia de la señal del teléfono para marcar, es de 440 Hz. La frecuencia del sonido de un violín está comprendida entre los 200 y 2.100 Hertzios. La voz humana entre 300 y 1.000 Hz. El diapasón normalizado 440 Hz.

El nivel sonoro identifica lo fuerte o débil que es el sonido, o el ruido, que percibimos. Esta medida se expresa en decibelios (dB) Nuestro oído está capacitado para recibir sonidos que van desde los 0 a los 120 dB. Por encima de 120 dB es doloroso y gravemente dañino para el oído el sonido percibido. Algunos ejemplos de Niveles Sonoros: Un avión de reacción a 30 metros tiene un nivel sonoro de 140 dB.

¿QUÉ ES EL RUIDO?

El ruido es el contaminante más común, y puede definirse como cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo **molesto, indeseado, inoportuno o desagradable**. Así, lo que es música para una persona, puede ser calificado como ruido para otra. En un sentido más amplio, ruido es todo sonido percibido no deseado por el receptor, y se define al sonido como todo agente físico que estimula el sentido del oído. Tanto el ruido como el sonido se expresan en decibeles (dB) y se miden con unos instrumentos llamados sonómetros.

Características del Ruido

El ruido presenta grandes diferencias con respecto a otros contaminantes:

- es el contaminante más barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido.
- es complejo de medir y cuantificar.
- no deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en sus efectos en el hombre.
- tiene un radio de acción mucho menor que otros contaminantes, vale decir, es localizado.
- no se traslada a través de los sistemas naturales, como el aire contaminado movido por el viento, por ejemplo.
- se percibe sólo por un sentido: el oído, lo cual hace subestimar su efecto. Esto no sucede con el agua, por ejemplo, donde la contaminación se puede percibir por su aspecto, olor y sabor.

La exposición continuada a sonidos de más de 75 dB, somete a nuestros oídos a lo que se conoce como fatiga auditiva, con un riesgo serio de sordera progresiva. Cuando el estímulo sonoro sobrepasa determinados límites, se producen efectos perjudiciales para la salud, tanto instantáneos como a más largo plazo. A niveles medios e incluso bajos, el ruido produce malestar y dificulta o impide la atención, la comunicación, la concentración, el descanso y el sueño

La repetición de estas situaciones puede ocasionar estados crónicos de nerviosismo y estrés lo que, a su vez, lleva a trastornos psicofísicos y enfermedades cardiovasculares, entre otras. La disminución del rendimiento escolar o profesional, los accidentes laborales o de tráfico y ciertas conductas antisociales, son algunas de las consecuencias de la exposición al ruido.

El ruido influye negativamente sobre el sueño a partir de los 30 dB, dificultando o imposibilitando el dormir; causando interrupciones del sueño o disminuyendo la calidad del mismo. Otros efectos negativos del ruido se relacionan con ciertos trastornos psicofísicos tales como ansiedad, manía, depresión, irritabilidad, náuseas, jaquecas, y neurosis o, incluso, psicosis en personas predispuestas a ello, y con determinados cambios conductuales, especialmente comportamientos antisociales tales como hostilidad, intolerancia, agresividad y fobia social.

¿Y qué podemos hacer cada uno de nosotros para luchar contra el ruido y conseguir un ambiente acústico confortable?

Fundamentalmente dos cosas: Primera, protegernos contra el ruido, y Segunda, evitar conductas generadoras de ruido.

Respecto a la primera debemos actuar con unas pautas de conducta críticas ante la exposición a niveles de ruido perjudiciales, tales como oír música a niveles excesivos. No frecuentar discotecas en las que el nivel sonoro de la música es excesivamente alto, o en su caso no permanecer demasiado tiempo en esos locales. Huir de locales de ocio y esparcimiento en los que el nivel sonoro ambiental impide el mantener una conversación de modo normal. Criticar y denunciar situaciones acústicas no recomendables en las que se cometen agresiones contra las más elementales normas de un ambiente acústico confortable. Promover en nuestro círculo familiar y social una concienciación ciudadana crítica ante la contaminación acústica y el problema del ruido.

ACTIVIDAD 3. GUÍA DE APRENDIZAJE “EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD”

INSTRUCCIONES: Realizar la lectura y luego resolver la actividad entregable.

Efectos del ruido en el Ser Humano

El ruido aparenta ser el más inofensivo de los agentes contaminantes, puesto que, como se dijo anteriormente, es percibido fundamentalmente por un solo sentido, el oído, y ocasionalmente, en presencia de grandes niveles de presión sonora, por el tacto (percepción de vibraciones), en cambio el resto de los agentes contaminantes son captados por varios sentidos con similar nivel de molestia. Como si esto fuera poco, la percepción y daños de estos contaminantes suele ser instantánea, a diferencia del ruido cuyos efectos son mediatos y acumulativos.

Efectos auditivos

La exposición a niveles de ruido intenso durante un período de tiempo significativo, da lugar a pérdidas de audición, que si en un principio son recuperables cuando el ruido cesa, con el tiempo pueden llegar a hacerse irreversibles, convirtiéndose en sordera. A su vez, la exposición a niveles de ruido de mediana intensidad, pero con una prolongación mayor en el tiempo, repercute en forma similar, traduciéndose ambas situaciones en desplazamientos temporales

o permanentes del umbral de audición. Otro efecto auditivo es la Interferencia en la comunicación oral. La inteligibilidad de la comunicación se reduce por el ruido de fondo. El oído es únicamente un transductor, no discrimina entre fuentes de ruido. La separación e identificación de las fuentes sonoras ocurre en el cerebro. La voz humana produce sonido en el rango 100 a 10000 Hz, pero prácticamente toda la información verbal está contenida en la región de 200 a 6000 Hz. La banda de frecuencia para la inteligibilidad de la palabra (entender palabra y frases) está contenida entre 500 y 2500 Hz. Se cree que la interferencia en la comunicación oral durante las actividades laborales puede provocar accidentes causados por la incapacidad de oír llamadas de advertencia u otras indicaciones. Tanto en oficinas como en escuelas y hogares, la interferencia en la conversación constituye una fuente importante de molestias.

Efectos No Auditivos

Además de las afecciones producidas por el ruido al oído, éste actúa negativamente sobre otras partes del organismo, donde se ha comprobado que bastan 50 a 60 dBA para que existan enfermedades asociadas al estímulo sonoro. En presencia de ruido, el organismo adopta una postura defensiva y hace uso de sus mecanismos de protección. Se han podido observar efectos vegetativos como la modificación del ritmo cardíaco y vasoconstricciones del sistema periférico. Entre los 95 y 105 dBA se producen afecciones en el riego cerebral, debidas a espasmos o dilataciones de los vasos sanguíneos, además de alteraciones en la coordinación del sistema nervioso central; alteraciones en el proceso digestivo, dadas por secreciones ácidas del estómago las que acarrearán úlceras duodenales, cólicos y otros trastornos intestinales; aumento de la tensión muscular y presión arterial; cambios de pulso en el electroencefalograma; dilatación de la pupila, alterando la visión nocturna, además de estrechamiento del campo visual. Las reacciones fisiológicas al ruido no se consideran patológicas si ocurren en ocasiones aisladas, pero exposiciones prolongadas (por ejemplo, el ruido de tráfico urbano) pueden llegar a constituir un grave riesgo para la salud. Se ha comprobado que en los sujetos expuestos al ruido, se produce un incremento significativo en la concentración de la hormona GH, que es uno de los principales marcadores de estrés. En todo caso, el estrés ambiental no es más que la respuesta defensiva del organismo a estímulos adversos.

Efectos Psicológicos

La salud no debe entenderse sólo como ausencia de enfermedad, sino que, salud debe ser sinónimo de bienestar físico y psíquico. La Psicoacústica es un área que se dedica a investigar sobre las alteraciones psíquicas que provoca el ruido en tareas de vital importancia para el desenvolvimiento humano. Entre estas citamos el sueño, la memoria, la atención y el procesamiento de la información.

a. **Efectos sobre el sueño.** El ruido puede provocar dificultades para conciliar el sueño y también despertar a quienes están ya dormidos. En numerosas oportunidades hemos escuchado la típica frase de que el sueño es la actividad que copa un tercio de nuestras vidas y este nos permite entre otras cosas descansar, ordenar, y 5 de 7 proyectar nuestro consciente, esto es un hecho, así como también está claro que está constituido por a lo menos dos tipos distintos de sueño: El sueño clásico profundo (No REM (etapa de sueño profundo), el que a su vez se divide en cuatro fases distintas), y el sueño paradójico (REM). Se ha comprobado que sonidos del orden de los 60 dBA. reducen la profundidad del sueño. Dicha disminución se acrecienta a medida que crece la amplitud de la banda de frecuencias, las cuales pueden llegar a despertar al individuo, dependiendo de la fase del sueño en que se encuentre y de la naturaleza del ruido. Los estímulos débiles inesperados también pueden perturbar el sueño.

b. **Efectos sobre la conducta** . La aparición súbita de un ruido o la presencia de un agente sonoro molesto para el sujeto, pueden producir alteraciones en su conducta que, al menos momentáneamente, puede hacerse más abúlica, o más agresiva, o mostrar el sujeto un mayor grado de desinterés o irritabilidad. Las alteraciones conductuales que son pasajeras en la mayor parte de las ocasiones, se producen porque el ruido ha provocado inquietud, inseguridad, o miedo en unos casos, o bien, son causa de una mayor falta de iniciativa en otros.

c. Efectos en la memoria. En tareas donde se utiliza la memoria, se observa un mejor rendimiento en los sujetos que no han estado sometidos al ruido. Ya que con este ruido crece el nivel de activación del sujeto y esto, que en principio puede ser ventajoso, en relación con el rendimiento en cierto tipo de tareas, resulta que lo que produce es una sobreactivación que conlleva un descenso en el rendimiento. El ruido hace más lenta la articulación en la tarea de repaso, especialmente con palabras desconocidas o de mayor longitud. Es decir, en condiciones de ruido, el sujeto sufre un costo psicológico para mantener su nivel de rendimiento.

d. **Efectos en la atención.** El ruido repercute sobre la atención, focalizándola hacia los aspectos más importantes de la tarea, en detrimento de aquellos otros aspectos considerados de menor relevancia.

e. **Estrés.** Parece probado que el ruido se integra como un elemento estresante fundamental. Y no sólo los ruidos de alta intensidad son los nocivos. Ruidos incluso débiles, pero repetidos pueden entrañar perturbaciones neurofisiológicas aún más importantes que los ruidos intensos. Es preciso fundamentar más estudios para determinar los riesgos a largo plazo causados por la acción del ruido sobre el sistema nervioso autónomo.

f. **Efectos en el embarazo.** Se ha observado que las madres embarazadas que han estado desde el principio en una zona muy ruidosa, tienen niños que no sufren alteraciones, pero si se han instalado en estos lugares después de los 5 meses de gestación (en ese periodo el oído se hace funcional), después del parto los niños no soportan el ruido, lloran cada vez que lo sienten, y al nacer su tamaño es inferior al normal.

g. **Efectos sobre los niños.** El ruido es un factor de riesgo para la salud de los niños y repercute negativamente en su aprendizaje. Educados en un ambiente ruidoso se convierten en menos atentos a las señales acústicas y sufren perturbaciones en su capacidad de escuchar y un retraso en el aprendizaje de la lectura. Dificulta la comunicación verbal, favoreciendo el aislamiento y la poca sociabilidad. La exposición al ruido afecta al sistema respiratorio, disminuye la actividad de los órganos digestivos, acelerando el metabolismo y el ritmo respiratorio, provoca trastornos del sueño, irritabilidad, fatiga psíquica, etc.

Actividad: Contestar las preguntas abiertas y luego elaborar un mapa mental o conceptual, sonde se evidencia qué es el ruido y los efectos del ruido en la salud.

ACTIVIDAD 4. ELABORACIÓN DE FOLLETOS PARA LA CAMPAÑA ESCOLAR

INSTRUCCIONES DE LA ACTIVIDAD

El desarrollo de esta actividad se realizará tiene como afianzar los conocimientos vistos sobre sonido, ruido y salud, mediante la elaboración de un folleto grupal para entregar en la campaña escolar que realizara.

En el folleto debe ir explicado el concepto de sonido, ruido, efectos de ruido en la salud y las acciones que se pueden realizar para por reducir o controlar el ruido.

Criterio de evaluación: Se valorará como una nota en física, estadística y tecnología.

ACTIVIDAD 5. MEDICIONES DE RUIDO EN EL ENTORNO ESCOLAR

La presente actividad corresponde a la etapa práctica y corresponde a la realización de mediciones de intensidad sonora, las instrucciones y producto final a entregar por cada grado se muestra a continuación. A continuación, se describen las instrucciones y producto final para cada grado.

Grado	Asignatura	Instrucciones	Producto
Noveno	Física	Experimento: Se realizará un experimento de medición de intensidad sonora, utilizando un software para el Smartphone (ejemplo sonómetro) donde debe realizar mediciones del sonido en diferentes partes del colegio, tomar las capturas de pantalla y colocarlas en la presentación final del proyecto (que se sustentará al finalizar el periodo) Enviar las evidencias al correo electrónico de la docente	Análisis de mediciones de intensidad sonora en diferentes lugares de la institución.
Décimo	Estadística	Experimento. Seleccionar un lugar de la institución (por grupo de trabajo) y tomar mediciones de intensidad sonora durante una semana. Realizar análisis estadístico descriptivo. La sustentación se realizará con la exposición final de la asignatura.	Análisis estadístico de mediciones de intensidad sonora en un lugar de la intuición donde se concentre gran nivel de ruido. Realización y análisis de una encuesta sobre ruido a diferentes miembros de la comunidad educativa

Once	Física Estadística	<p>Experimento: Realizar un experimento de medición de intensidad sonora, utilizando un software para el Smartphone (ejemplo sonómetro) donde debe realizar mediciones del sonido en diferentes partes del colegio, tomar las capturas de pantalla. Como producto final se debe elaborar un mapa de ruido del colegio. (Diseñar un plano del colegio donde se especifique en colores diferentes, los niveles de ruido que se manejan en un día normal (asignando colores diferentes a los distintos rangos de ruido)</p> <p>COLOR ROJO: Nivel sonoro de 80 a 110 dB. COLOR NARANJA: Nivel sonoro de 65 a 80 dB. COLOR AMARILLO: Nivel sonoro de 50 a 65 dB. COLOR VERDE: Nivel sonoro de 35 a 50 dB. COLOR AZUL: Nivel sonoro de 0 a 35 dB.</p> <p>Análisis estadístico. Se debe seleccionar un lugar (elegir el lugar que considere más crítico) y realizar mediciones durante 5 días (a la misma hora). Analizar los datos determinando la media, moda, mediana y realizar la representación gráfica de los datos. Sacar conclusiones del trabajo y evidenciarlo en la presentación final.</p>	<p>Mapa de ruido de la institución. Análisis estadístico de mediciones de intensidad sonora</p>
------	-----------------------	---	---

ACTIVIDAD 6. DESARROLLO DE LA CAMPAÑA ESCOLAR SOBRE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

INSTRUCCIONES: La siguiente actividad corresponde a la realización de una campaña escolar para dar a conocer los conceptos vistos de sonido, ruido y efectos en la salud y socializarlos ante a la comunidad educativa.

DESCRIPCIÓN.

Los estudiantes preparan por grupos una campaña escolar sobre la problemática de contaminación acústica en el entorno escolar que busca sensibilizar a la comunidad educativa sobre esta problemática, que incluye:

1. Realizar una cartelera sobre el tema de sonido, ruido y efectos del ruido en la salud.
2. Exponer en grupo diferente (asignado por la docente), de tal forma que la campaña llegue a la totalidad de la población de la jornada.
3. Entregar copia del folleto diseñado anteriormente, en el cual se pueden apoyar para la exposición.

EVALUACIÓN.

Los estudiantes deben realizar la campaña escolar en un grado diferente al cual se encuentran. Tomar fotos de la misma y presentar las siguientes evidencias.

1. Rejilla de evaluación del docente encargado del grupo en el momento en que hicieron la exposición.
 2. Cartelera y fotos como evidencia de la exposición
- Las evidencias deben ser enviadas al correo electrónico de la docente de la asignatura.

REJILLA DE EVALUACION. La evaluación de la exposición se realizará teniendo en cuenta los criterios mencionados y según la siguiente rejilla.

Rejilla de evaluación. (por favor presentar una copia al momento de realizar la exposición para realizar la valoración

Criterio	1	2	3	4	5
Se elaboró una cartelera donde se evidencia buena ortografía y presentación.					
Se entregó un folleto informativo a integrantes del curso donde se evidencia los conceptos relacionados sobre el tema asignado					
Los estudiantes evidenciaron un buen dominio del tema asignado y preparación					

Los estudiantes evidenciaron un buen contacto visual, tono de voz y manejo corporal sobre la audiencia.					
Los estudiantes evidenciaron buena preparación y repartición equitativa a cada uno de los miembros					

Firma docente: _____

Fecha: _____

ACTIVIDAD 7. EXPOSICIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA “PROYECTO EL RUIDO EN EL ENTORNO ESCOLAR”

La presente actividad corre por parte a la actividad de cierre de la Secuencia Didáctica, en la cual se va realizar un producto final que evidencie los aprendizajes obtenidos. El producto es una presentación en power point con los resultados obtenidos en la campaña escolar y en la etapa práctica. A continuación, se describen las instrucciones para cada nivel y asignatura.

Grado	Asignatura	Instrucciones	Producto
Noveno	Física	<p>Elaborar una presentación en power point (sustentación) donde se evidencie el trabajo realizado. La presentación debe contener las siguientes partes.</p> <p>Título y Marco conceptual: Describir el marco conceptual del proyecto, el tema de consulta relacionado con el ruido.</p> <p>Experimento: Resultados del experimento realizado de medición de intensidad sonora y análisis (captura de las imágenes en diferentes lugares del colegio)</p> <p>Campaña: Elaborar una campaña de sensibilización sobre el ruido y la contaminación acústica en el colegio: elaborar una cartelera y sustentar en un curso y grado diferente.</p> <p>Conclusiones: Describir las conclusiones obtenidos con el desarrollo del trabajo del periodo.</p> <p>Sustentación final con presentación en diapositivas.</p>	Presentación final en Power Pont y Sustentación
Décimo	Estadística	<p>Elaborar una presentación en power point (sustentación) donde se evidencie el trabajo realizado. La presentación debe contener las siguientes partes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Título y Marco conceptual. Describir el marco conceptual del proyecto, el tema de consulta relacionado con el ruido. 2. Encuesta. Se aplicará una encuesta a diferentes personas de la institución. Se debe realizar un análisis estadístico de la encuesta. 3. Experimento. Seleccionar un lugar de la institución y tomar mediciones de ruido durante una semana. Realizar análisis estadístico. 4. Conclusiones: Elaborar por lo menos cinco conclusiones del trabajo realizado. Agregar Anexos: videos de la campaña, fotografías, bibliografía, etc. <p>Sustentación final con presentación en diapositivas.</p>	Presentación final en Power Pont y Sustentación

Once	Física Estadística	<p>Elaborar una presentación en power point (sustentación) donde se evidencie el trabajo realizado. La presentación debe contener las siguientes partes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Título del proyecto. Seleccionar un título llamativo acorde a la investigación realizada. 2. Planteamiento del problema. Plantear una pregunta que debe ser solucionada en las conclusiones del trabajo. 3. Marco conceptual: Describir el marco conceptual del proyecto, el tema de consulta relacionado sobre sonido y ruido. (Puede ser el mismo evidenciado en los folletos y cartelera) 4. Análisis de datos. Elaborar un análisis de los datos registrados sobre mediciones de ruido. Mostrar capturas de pantalla, registro de los datos, el mapa de ruido, las gráficas estadísticas y el análisis de los datos. 5. Campaña escolar. Describir el proceso de campaña escolar y evidenciarlo mediante fotos. 6. Conclusiones. Elaborar por lo menos cinco conclusiones del proyecto realizado. 	Presentación final en Power Point y Sustentación
------	-----------------------	--	--

CRITERIO DE EVALUACIÓN. La elaboración y sustentación final de la presentación se valora como nota del acumulativo del segundo periodo para las asignaturas de Física (Noveno), Estadística (Décimo) y Física y Estadística (Once).

Anexo 8. Diario de Campo

INSTITUTO INTEGRADO FRANCISCO SERRANO MUÑOZ
 SECUENCIA DIDÁCTICA: EL RUIDO EN EL ENTORNO ESCOLAR
 DOCENTE: NELLY AMPARO TALERO SARMIENTO

A continuación, se describe las actividades y al final de se adjuntan algunas de las evidencias que reposan de forma física, como soporte.

Actividad 1. Guía de lectura “La contaminación acústica”

Fecha: 19 de abril de 2017	Grados: 9°, 10° y 11°	Actividad: Guía de Lectura “La contaminación Acústica”
<p>Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad: La actividad tuvo una duración de dos horas en la cual se logró un acercamiento de los estudiantes a la temática de ruido y contaminación auditiva mediante la guía de lectura. La actividad se desarrolló en un mismo día en todos los en los que se encontraba la población participante. Para poderlo llevar a cabo la docente contó con la colaboración de otros colegas (principalmente del área de matemáticas y ciencias naturales) quienes ayudaron a aplicar la guía dentro de sus espacios de clase, mientras ella realizaba un monitorio de la actividad. En el desarrollo de esta actividad los estudiantes realizaron la lectura de forma individual y después se organizaron en grupo de tres personas para contestar las preguntas de reflexión y realizar el logotipo.</p>		
<p>Reflexión: Dentro de lo analizado en las evidencias presentadas frente a esta actividad se puede afirmar que los estudiantes logran expresar sus presaberes y opinión sobre el tema en cuestión, identificar las fuentes ruido en su el entorno escolar entre las cuales mencionaron que era el tráfico proveniente de afuera, las campanas de la iglesia, la indisciplina que forma en los descansos y en cambios de hora. Así mismo expresaron soluciones factibles para poder prevenir el ruido en el contexto tales como genera compañías de prevención, hablar con tonos adecuados bajos, empezar a generar orden y silencio. Los resultados de la guía fueron socializados en la siguiente sesión para dar apretura a la segunda actividad.</p> <p>Así mismo, los estudiantes diseñaron un logotipo para prevenir el ruido en el entorno escolar, de esta forma desarrollando reconocimiento de la problemática (conocimiento) y propuesta de mejora (actitud) para prevenir el ruido en la institución. Se pudo observar que en todos los grados los estudiantes manifestaron motivación e interés por el tema, además de poner a prueba la creatividad.</p> <p>Dentro de las limitantes y eventos críticos observados en el desarrollo de la actividad, se encuentra que los estudiantes al no conocer el tema, no comprendían alguna terminología. Además, el tiempo fue limitado y se acudió al tiempo en casa para terminar el logotipo. Esta evidencia fue recogida en la siguiente semana al inicio de la segunda actividad.</p>		
<p>Evidencias: A continuación, se describen las evidencias de resultados de la actividad en cada grado Evidencia de respuesta grado noveno</p>		

Parte 1. ¿Cuál es mi opinión sobre la contaminación acústica? Contestar las siguientes preguntas.

1. Noticias como ésta empiezan a ser habituales en los medios de comunicación. Piensa un poco en qué nos está diciendo este artículo e intenta explicar qué entiendes tú por contaminación acústica.

contaminación en las industrias, carreteras o mucho tránsito, lo que ocasiona estos y muchas enfermedades.

2. La contaminación acústica de nuestras calles, de nuestras casas e incluso de nuestras salas de clase, depende de muchísimos factores. ¿Sabrías citar algunos?

la vibración.

3. Trabajar en condiciones de ruido excesivo además de ser molesto puede llegar a ser perjudicial para la salud. Menciona algunas consecuencias que pueda provocar en nuestro organismo el ruido excesivo.

soledad, irritabilidad, insomnio, enfermedades gastrointestinales, período de equilibrio y dolores de cabeza.

4. Detente un poco a pensar en los ruidos que rodean tu vida cotidiana y enumera las medidas que tú podrías adoptar para disminuir el nivel de ruido en tu vida cotidiana:

En mi casa podría disminuir el ruido si:

si dejamos de gritarnos cuando tenemos habla, si levantamos o hacemos las cosas sin ocasionar tanto ruido, si somos conscientes de que el ruido no es bueno.

En el colegio podría disminuir el ruido si:

Todos hablamos.

Quando salgo con mis amigos(as) podría disminuir el ruido si:

Hablamos en un tono moderado, no gritamos así, podemos disminuir el ruido, evitar cosas como dolor de cabeza etc.

5. Haz una lista de las principales fuentes de contaminación acústica que del sector dónde se encuentra el colegio.

- tránsito

6. Elabora una lista de las situaciones que producen mayor ruido en el colegio y sugiere algunas medidas para para evitar o disminuir sus efectos.

una de las situaciones que producen mayor ruido en la hora de descanso, cuando hay cambio de hora, cuando causan que no hay clase, medidas para evitar o disminuir el ruido hacer una charla en la cual, los lleve a la motivación de escuchar.

Evidencia de respuesta grado décimo

Actividades

Parte 1. ¿Cuál es mi opinión sobre la contaminación acústica? Contestar las siguientes preguntas.

1. Noticias como ésta empiezan a ser habituales en los medios de comunicación. Piensa un poco en qué nos está diciendo este artículo e intenta explicar qué entiendes tú por contaminación acústica.

creo que la contaminación acústica es el exceso de ruido o sonido, cuando sobre pasa otros niveles que pueden causar daños tanto personal como poblacional.

2. La contaminación acústica de nuestras calles, de nuestras casas e incluso de nuestras salas de clase, depende de muchísimos factores. ¿Sabrías citar algunos?

Debido al desorden en las aulas de clase la Gritaria, muchas veces en la calle cuando hay trancones.

3. Trabajar en condiciones de ruido excesivo además de ser molesto puede llegar a ser perjudicial para la salud. Menciona algunas consecuencias que pueda provocar en nuestro organismo el ruido excesivo.

puede llegar a pérdidas de audición, puede de que durante el tiempo no produzca nada pero al pasar el tiempo, los años puede generar soledad.

4. Detente un poco a pensar en los ruidos que rodean tu vida cotidiana y enumera las medidas que tú podrías adoptar para disminuir el nivel de ruido en tu vida cotidiana:

• En mi casa podría disminuir el ruido si:

hubiera mas comunicación con los de mi casa, porque así podemos sentirnos agusto y sin ruido.

• En el colegio podría disminuir el ruido si:

empezar por mi generando orden y silencio e influir a mis compañeros a que lo hagan con migo.

• Cuando salgo con mis amigos(as) podría disminuir el ruido si:

si vamos con un sonido adecuado sin gritar, o en fomentar ruidos con objetos.

5. Haz una lista de las principales fuentes de contaminación acústica que del sector dónde se encuentra el colegio.

- el ruido de las calles cuando hay trancones
- el ruido que forman los estudiantes al hablar en voz alta
- el ruido que forman los estudiantes al mover objetos que fomentan demasiado ruido.

6. Elabora una lista de las situaciones que producen mayor ruido en el colegio y sugiere algunas medidas para para evitar o disminuir sus efectos.

El desorden en clase y el ruido en el descanso: Hacer campañas que hagan conscientizar a todos los estudiantes a no fomentar tanto ruido.

Evidencia de grado once

Parte 1. ¿Cuál es mi opinión sobre la contaminación acústica? Contestar las siguientes preguntas.

1. Noticias como ésta empiezan a ser habituales en los medios de comunicación. Piensa un poco en qué nos está diciendo este artículo e intenta explicar qué entiendes tú por contaminación acústica.

Lo entiendo por contaminación acústica que es cuando en un espacio reducido se genera mucho ruido y toda clase de sonidos molestos causando estrés y dolores.

2. La contaminación acústica de nuestras calles, de nuestras casas e incluso de nuestras salas de clase, depende de muchísimos factores. ¿Sabrías citar algunos?

Algunos factores son el desinterés por el ruido, la falta de orden y disciplina.

3. Trabajar en condiciones de ruido excesivo además de ser molesto puede llegar a ser perjudicial para la salud. Menciona algunas consecuencias que pueda provocar en nuestro organismo el ruido excesivo.

- Sordera - Desesperación - Rabia - Ira - Depresión - Estrés.

4. Detente un poco a pensar en los ruidos que rodean tu vida cotidiana y enumera las medidas que tú podrías adoptar para disminuir el nivel de ruido en tu vida cotidiana:

- En mi casa podría disminuir el ruido si:

- Escuchar con moderación música - Hablar en tonos adecuados y hablar en tonos altos solo cuando la situación lo requiera.

- En el colegio podría disminuir el ruido si:

las estudiantes tomaran conciencia de las grandes consecuencias que causa el ruido y nos aborran de parte de los docentes.

- Cuando salgo con mis amigos(as) podría disminuir el ruido si:

pensáramos que ese espacio en el que estamos compartiendo nos nos pertenece y por tanto debemos mostrar respeto.

5. Haz una lista de las principales fuentes de contaminación acústica que del sector dónde se encuentra el colegio.

La coqueta al lado del colegio - los niños indisciplinados - el chofete del cardi.

6. Elabora una lista de las situaciones que producen mayor ruido en el colegio y sugiere algunas medidas para evitar o disminuir sus efectos.

- Isodas de bandera - Desayuno - Momentos de ausencia de profes.

Foto de logotipo grado noveno

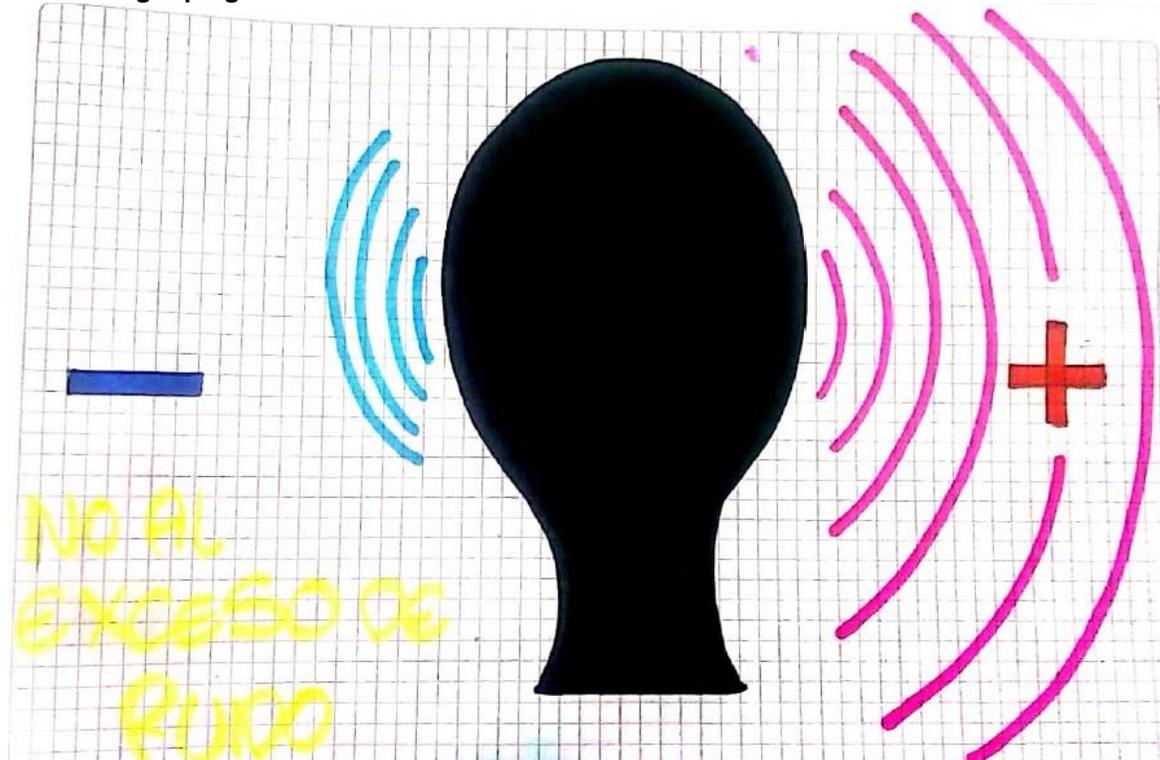
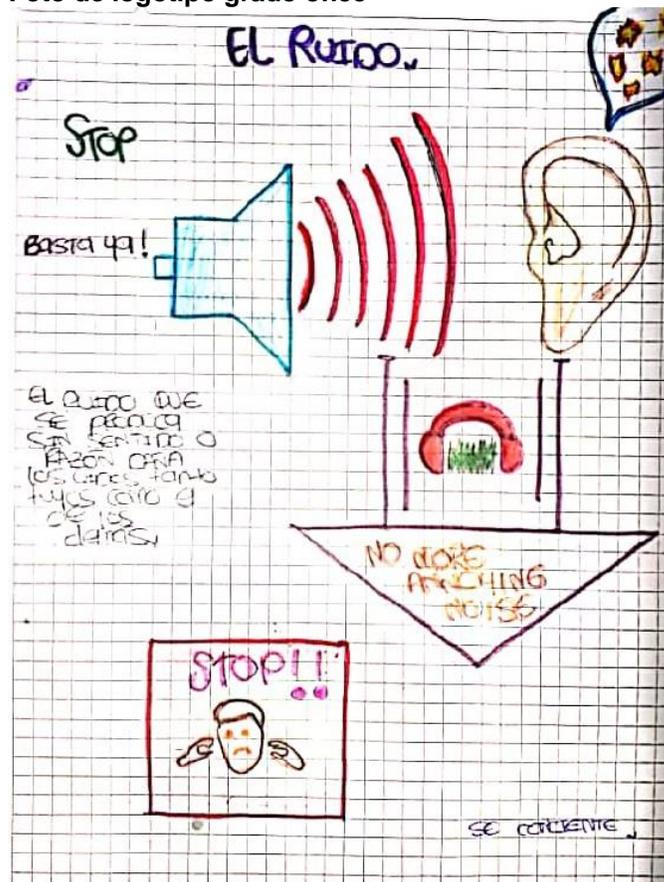


Foto de logotipo grado décimo



Foto de logotipo grado once



Actividad 2. Guía de aprendizaje ¿Qué es el sonido y qué es ruido?

Fecha: 25, 26, 27 de abril de 2017	Grados: 9°, 10° y 11°	Actividad: Guía de aprendizaje ¿Qué es el sonido y qué es ruido?
<p>Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad:</p> <p>La actividad se realizó de forma independiente en cada uno de los grado objeto de estudio, pero siguiendo la misma metodología. Se comenzó con un análisis de algunos de los trabajos realizados sobre lo logotipos y socialización de las preguntas de la actividad anterior. Luego se les indicó que se les iba a entregar una guía de forma individual para poder comprender los conceptos de sonido y ruido. La lectura de la guía se realizó en voz alta de forma voluntaria por parte de los estudiantes, mientras la docente les iba presentando mediante diapositivas explicaciones de los términos de la guía. Finalmente, se les indicó que la actividad se iba a evaluar mediante las preguntas de selección múltiple con única respuesta que se encontraban y se recogió en la misma sesión.</p>		
<p>Reflexión:</p> <p>Al desarrollar y evaluar la actividad, el 90% de los estudiantes acertó en la totalidad de las respuestas, concluyendo que hubo gran aprehensión sobre la temática propuesta, evidenciando que ya puede diferenciar entre los conceptos de sonido y ruido. Así mismo, los estudiantes manifestaron interés en el tema y se encontraron curiosos en saber cómo iba a ser el tratamiento durante el periodo. Para esta sesión el tiempo alcanzó para su respectiva explicación y evaluación.</p> <p>Dentro de los aspectos críticos se encuentra que los estudiantes de grado inferior, tenían algunas dificultades con la comprensión de términos propios del tema de sonido, como frecuencia, acústica, decibelios, pero lograron identificar los términos relacionados con ruido.</p>		
<p>Evidencias</p> <p>A continuación, se describen evidencias de la actividad en cada uno de los grados.</p>		

Evidencia de la actividad grados noveno y décimo

- c. 30dB
- d. 75dB
- 8. A partir de cuál de estos niveles sonoros el ruido influye negativamente sobre el sueño.
 - a. 0dB
 - b. 20dB
 - c. 30dB
 - d. 75dB
- 9. ¿Qué factores inciden en la pérdida de audición en persona?
 - a. La edad y el grado de exposición al ruido
 - b. La edad y el tono del sonido
 - c. El tono y el grado de exposición al ruido
 - d. La atención y el tono
- 10. ¿Cuál de las siguientes NO es una medida para protegernos del ruido?
 - a. Evitar oír música a niveles excesivos
 - b. Frecuentar lugares en los que el nivel sonoro es excesivamente alto.
 - c. Huir de espacios en los que el nivel sonoro ambiental impide el mantener conversación de modo normal
 - d. Denunciar situaciones acústicas recomendables

OJA DE RESPUESTAS.

- | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b |
| <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c |
| <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d |
| <input checked="" type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b |

10/10

- 9. ¿Qué factores inciden en la pérdida de audición en una persona?
 - a. La edad y el grado de exposición al ruido
 - b. La edad y el tono del sonido
 - c. El tono y el grado de exposición al ruido
 - d. La atención y el tono
- 10. ¿Cuál de las siguientes NO es una medida para protegernos del ruido?
 - a. Evitar oír música a niveles excesivos
 - b. Frecuentar lugares en los que el nivel sonoro es excesivamente alto.
 - c. Huir de espacios en los que el nivel sonoro ambiental impide el mantener una conversación de modo normal
 - d. Denunciar situaciones acústicas no recomendables

OJA DE RESPUESTAS.

- | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b |
| <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c |
| <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d |
| <input checked="" type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b |

9/10

Evidencia de la actividad grado once

- 1. Se puede decir que el ruido es:
 - a. Un sonido alto
 - b. Un sonido bajo
 - c. Un sonido agudo
 - d. Un sonido no deseado
- 2. A la medida que identifica lo grave o agudo que es un sonido se le conoce como:
 - a. Frecuencia
 - b. Tono
 - c. Nivel sonoro
 - d. Timbre
- 3. El oído humano es capaz de oír sonidos:
 - a. Menores que 20Hz
 - b. Mayores de 20000Hz
 - c. Entre 20Hz y 20000Hz
 - d. Menores de 0Hz
- 4. Un sonido de 10000Hz se puede considerar
 - a. Grave
 - b. Agudo
 - c. Ni grave ni agudo
 - d. Grave y agudo
- 5. A la magnitud que identifica lo fuerte o débil que es un sonido se le denomina:
 - a. Frecuencia
 - b. Tono
 - c. Nivel sonoro
 - d. Timbre
- 6. El oído humano está capacitado para escuchar sonidos los niveles:
 - a. Menores a 0dB
 - b. Entre 0dB y 120dB
 - c. Mayores a 120dB
 - d. Entre 120dB y 140dB
- 7. En cuáles de estos niveles sonoros puede producir en nuestros oídos fatiga auditiva.
 - a. 0dB
 - b. 20dB
 - c. 30dB
 - d. 75dB
- 8. A partir de cuál de estos niveles sonoros el ruido influye negativamente sobre el sueño.
 - a. 0dB
 - b. 20dB
 - c. 30dB
 - d. 75dB
- 9. ¿Qué factores inciden en la pérdida de audición en una persona?
 - a. La edad y el grado de exposición al ruido
 - b. La edad y el tono del sonido
 - c. El tono y el grado de exposición al ruido
 - d. La atención y el tono
- 10. ¿Cuál de las siguientes NO es una medida para protegernos del ruido?
 - a. Evitar oír música a niveles excesivos
 - b. Frecuentar lugares en los que el nivel sonoro es excesivamente alto.
 - c. Huir de espacios en los que el nivel sonoro ambiental impide el mantener una conversación de modo normal
 - d. Denunciar situaciones acústicas no recomendables

HOJA DE RESPUESTAS.

- | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b |
| <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c |
| <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input checked="" type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input checked="" type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d |
| <input checked="" type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b | <input checked="" type="radio"/> c | <input type="radio"/> d | <input type="radio"/> a | <input type="radio"/> b |

Actividad 3. Guía de aprendizaje, ruido y efectos del ruido en la salud

Fecha: 02, 03 y 04 mayo de 2017	Grados: 9°, 10° y 11°	Actividad: Guía de aprendizaje, ruido y efectos del ruido en la salud
--	------------------------------	--

Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad:

La actividad se realizó de forma independiente en cada uno de los grado noveno, décimo y undécimo, pero siguiendo la misma metodología. Se les entregó la guía y se les explicó las instrucciones para resolverlas, la actividad fue complementada con un video que mostró la docente sobre los efectos del ruido en la salud, después se les indicó que se organizaran en grupo para realizar la actividad con de forma grupal. En esta sesión se dejó que los estudiantes leyeran la guía, contestaran las preguntas (que se recogió el mismo día) y elaboraran los mapas.

Finalizando la sesión se les indicó a los estudiantes que debían organizar grupos de trabajo de tres personas para la siguiente actividad y que en esos grupos se iban a seguir trabajando para el proyecto final de la asignatura, que la sesión se desarrollaría en la sala de informática y que debían traer un borrador para realizar un folleto.

Reflexión:

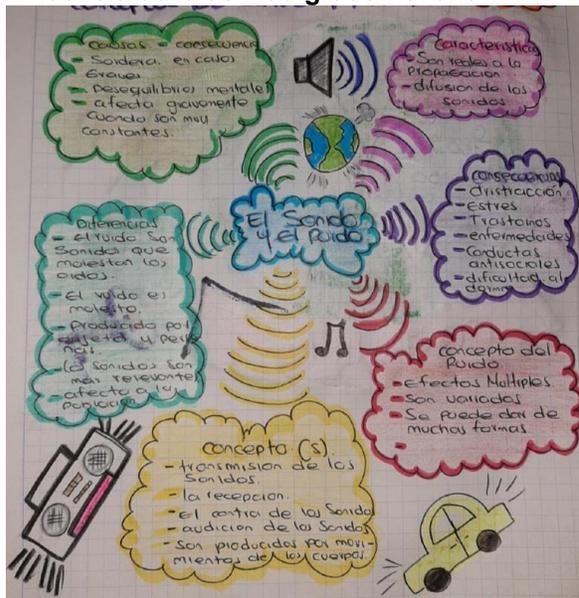
Al evaluar la actividad los estudiantes demostrar mayor dominio conceptual en lo referente a los temas de sonido, ruido y efectos en la salud. Evidenciando mayor apropiación hacia los conceptos. Se identifica que hubo una apropiación general sobre la temática propuesta, aunque se presentó dificultades sobre todo en los grados novenos donde había terminología que todavía no comprendían. En los grados once se evidenciaron trabajos más estructurados y enfocados a comprender la temática. Ver Anexo 8.

Dentro de los aspectos críticos se puede resaltar que los estudiantes se organizan en grupos por agrado y eso redujo tiempo en la entrega de la actividad, y los trabos no se pudieron entregar en la misma sesión. Por esta razón se les indicó que en a la siguiente clase los grupos ya iban a estar conformados. Adicionalmente las actividades de la secuencia se vieron obligadas a pausarse debido a que en esa fecha se presentó el paro nacional del magisterio.

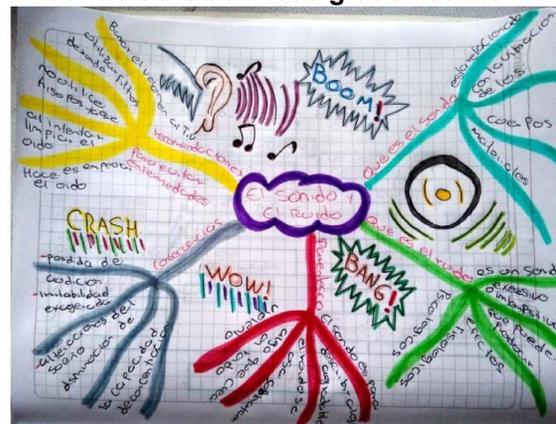
Evidencias

A continuación, se describen evidencias de la actividad en cada uno de los grados.

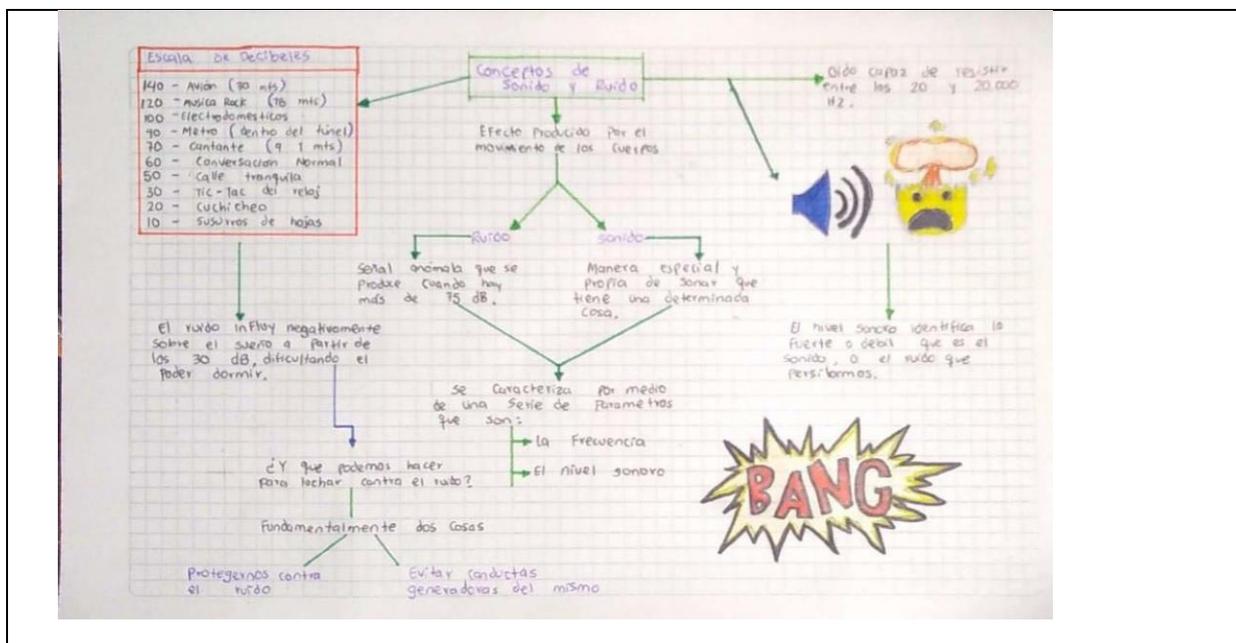
Evidencia de la actividad grado noveno



Evidencia de la actividad grado decimo



Evidencia de la actividad grado once



Actividad 4. Elaboración de folletos para la campaña escolar

Fecha: 04, 05 y 06 de julio de 2017	Grados: 9°, 10° y 11°	Actividad: Elaboración de folletos para la campaña escolar
Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad: Esta actividad se realizó de forma grupal para propiciar el trabajo y fue apoyada por la de la docente de tecnología informática que permitió su desarrollo dentro de las horas de clase de esta asignatura. Debido a que los estudiantes ingresaban de un receso muy extenso, con anterioridad ya se habían organizado los grupos de trabajo y la docente de tecnología en esta actividad ya les había indicado como diseñar el folleto, y la docente encargada de la secuencia les había indicado lo que debía tener el folleto: definición de sonido, definición de contaminación acústica o ruido, efectos de ruido en el entorno escolar.		
Reflexión: La totalidad de los grupos realizó el entregable en las horas asignadas, evidenciando los aprendizajes obtenidos tanto conceptuales como procedimentales en lo referente a la contaminación acústica. (Ver Anexo 8). Dentro de los aspectos a resaltar se debe enunciar que para el éxito de la presente actividad se tuvo que organizar el trabajo inicial de forma previa, la distribución de los grupos, la distribución de los equipos de cómputo y proporcionarle a los estudiantes materiales de apoyo para reforzar el tema debido a que se ingresaba de un receso extenso.		
Evidencias A continuación, se describen evidencias de la actividad en cada uno de los grados.		
Evidencia de la actividad grado noveno		

CONTAMINACION AUDITIVA

¿QUÉ ES EL SONIDO?

El sonido es un fenómeno físico que estimula el oído del oído, también es conocido como la vibración particular de sonar que tiene una onda sinusoidal. Las vibraciones que producen los cuerpos materiales al ser golpeados o frotados se transmiten por un medio elástico, y se propagan en forma de ondas y al llegar a nuestros oídos producen la sensación de sonido.

¿SE MIDE EL SONIDO?

El sonido se mide por la amplitud de los tonos espectrales, mediante la medición de un metro calibrado de sonido en decibelios de la cabeza de un oyente potencial. El oído humano es capaz de captar las ondas sonoras entre los 20 Hertz y los 20.000 Hertz.

¿SON LAS CUALIDADES DEL SONIDO?

El sonido se clasifica en tres cualidades subjetivas para describir el sonido musical: intensidad, tono, timbre y altura. Cada uno de estos factores depende de uno o más factores físicos que pueden ser medidos. Desde el punto de vista de la física, los sonidos pueden dividirse en ondas longitudinales.

¿QUE ES EL RUIDO?

El ruido es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído o, más exactamente, como todo sonido no deseado. Desde ese punto de vista, la música puede ser calificada como ruido por aquella persona que en cierto momento no desea oírlo.

¿CUÁLES SON LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO EN LA SALUD DE LAS PERSONAS?

- PERDIDA DE AUDICIÓN
- DOLOR DE CABEZA
- INSOMNIO
- FALTA DE CONCENTRACIÓN

¿QUE MEDIDAS DE PREVENCIÓN SE DEBEN REALIZAR PARA REDUCIR LOS NIVELES DEL RUIDO?

1. Prestar atención a los ruidos que hacemos y respetar el derecho de los demás a disfrutar de un ambiente sonoro confortable.
2. No usar la bocina del automóvil, excepto que sea necesario para prevenir accidentes. Evitar aceleraciones bruscas y la utilización de escapes libres. Si se emplean alarmas en automóviles procurar que sean de corta duración.
3. Oír música y televisión a un nivel que no produzca molestias a los demás. Moderar los tonos de llamada de los celulares y no escuchar música mediante los parlantes abiertos de los celulares en ámbitos públicos. La propia música se convierte en ruido molesto para los que no desean escucharla.

4. Hablar con un volumen de voz moderada, no es necesario hablar en voz alta ni gritar para que los demás nos oigan.

EJEMPLOS SOBRE LOS NIVELES DE RUIDO EN EL COLEGIO

- CAMBIO DE CLASES
- DESCANSO
- TIMBRES
- SALIDA
- ACTIVIDADES



GRACIAS

9°3

CONTAMINACION AUDITIVA

El término "contaminación acústica" hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, barcos, entre otros.) que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos.



COLEGIO FRANCISCO SERRANO MUÑOZ



PRESENTADO POR:
MARIA PAULA GALVIS
JEISSON JAIR SUAREZ
JERSON ALEXIS CHACON

CONTAMINACION AUDITIVA

Evidencia de la actividad grado décimo

¿Que es la contaminación acustica?

Contaminación acústica (o contaminación sonora) al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes problemas si no se controla bien o adecuadamente.



La exposición a niveles elevados de ruido puede provocar la pérdida temporal de la capacidad auditiva, un efecto que se conoce con el nombre de fatiga auditiva y que se recupera con el descanso sonoro, cuando no se han producido lesiones del nervio auditivo.

¿Cuales son los efectos de la contaminación por ruido en la salud de las personas?

- Efectos físicos
- Efectos sociales
- Efectos psicológicos y la pérdida del audición

¿Qué medidas de prevención se debe realizar para reducir los niveles de ruido?

A la salida del colegio hay mucho ruido.



LA DIFERENCIA ENTRE EL SONIDO Y EL RUIDO

NAYARETH FLOREZ .
CAMILA ORTEGON . SILVIA GOMEZ. DIYANI RINCON.

EL SONIDO

¿QUE ES EL SONIDO?

El sonido fundamentalmente audible consiste en ondas sonoras u ondas acústicas que se producen cuando las oscilaciones de la presión del aire, por ejemplo, en ondas mecánicas en el aire (humano) y percibidas por el oído.

La propagación del sonido es similar en los fluidos, donde el sonido toma la forma de fluctuaciones de presión. En los cuerpos sólidos la propagación del sonido involucra variaciones del estado tensional del medio.

¿COMO SE MIDE EL SONIDO?

En un mundo en que parece no haber silencio, los oídos son uno de los sentidos que más usamos, junto con la vista.

El sonido es una vibración del aire o del agua -nunca se puede producir en el vacío- que llega a nuestra oreja, hace que ésta vibre, y de esa forma escuchamos algo. Esta vibración se realiza en forma de ondas sonoras.

¿Cuáles son las cualidades de sonido?

El sonido tiene distintas cualidades:

- Altura:** nos permite distinguir entre un sonido agudo y uno grave. Se mide en Hertz (Hz, frecuencia)
- Timbre:** nos permite reconocer las características de la fuente sonora (si es un instrumento de cuerda, de metal, una voz... cada uno tendrá sus características propias: el sonido puede ser más brillante, opaco, aterciopelado, metálico, etcétera)
- Intensidad:** Nos permite reconocer un sonido fuerte de uno débil o suave (comúnmente lo conocemos como "volumen" en los equipos de sonido). Se mide en decibelios (dB)

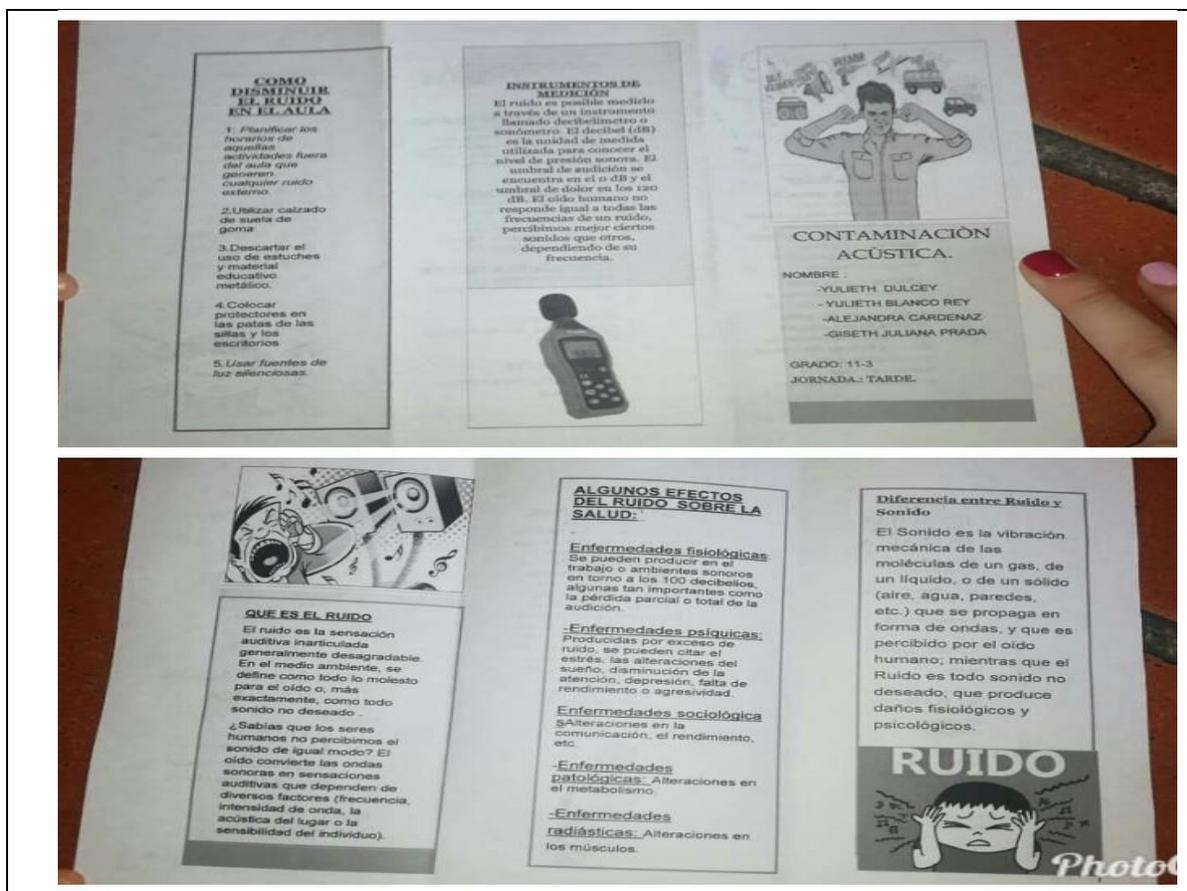
¿Qué es el ruido?

Un ruido es todo sonido que puede producir una pérdida de audición, ser nocivo para la salud o interferir en una actividad en un momento dado.

En un principio, los ruidos no son ni positivos ni negativos, solo una sensación subjetiva cuyo nivel de molestia está influido por la calidad, duración y, por supuesto, la tolerancia de cada individuo.



Evidencia de la actividad grado once



Actividad 5. Mediciones de ruido en el entorno escolar

Fecha: 11, 12 y 13 de julio de 2017	Grados: 9°, 10° y 11°	Actividad: Mediciones de ruido en el entorno escolar
<p>Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad:</p>		
<p>Con anterioridad se les había indicado a los estudiantes que debían instalar en el celular la aplicación de sonómetro y así poder realizar las mediciones de intensidad sonora.</p>		
<p>Se lleva a cabo un experimento grupal de medición de intensidad sonora, utilizando un software para el Smartphone (ejemplo sonómetro) donde debe realizar mediciones del sonido en diferentes partes del colegio, capturas de pantalla. El producto de esta actividad fue diferente para cada grado debido a que se ajustó a las asignaturas que impartía la docente en cada uno de los niveles.</p>		
<p>Como producto final los estudiantes debían realizar un análisis de las mediciones de ruido en diferentes lugares (para grado noveno). Realizar un análisis descriptivo estadístico (grado décimo asignatura de estadística). Elaborar un mapa de ruido del colegio donde se especifica en colores diferentes, los niveles de ruido que se manejan en un día normal (asignando colores diferentes a los distintos rangos de ruido) para la asignatura de física y un análisis estadístico por cinco días para la asignatura de Estadística de grado once.</p>		
<p>Reflexión:</p>		
<p>En los resultados de esta actividad se evidencia gran motivación de los estudiantes para comprender el concepto de medición de intensidad sonora en decibelios. Los estudiantes detectaron los lugares de la institución donde se concentraban mayores niveles de ruido tales como la cafetería y el auditorio mayor. Esta actividad fomentó un aprendizaje significativo sobre el conocimiento de sonido y ruido. Además de llamar la atención de otros cursos y docentes, debido a que los vieron realizando las mediciones en horas de clase.</p>		

Así mismo los estudiantes evidenciaron gran responsabilidad en la toma de medias y en el orden al realizar la actividad.

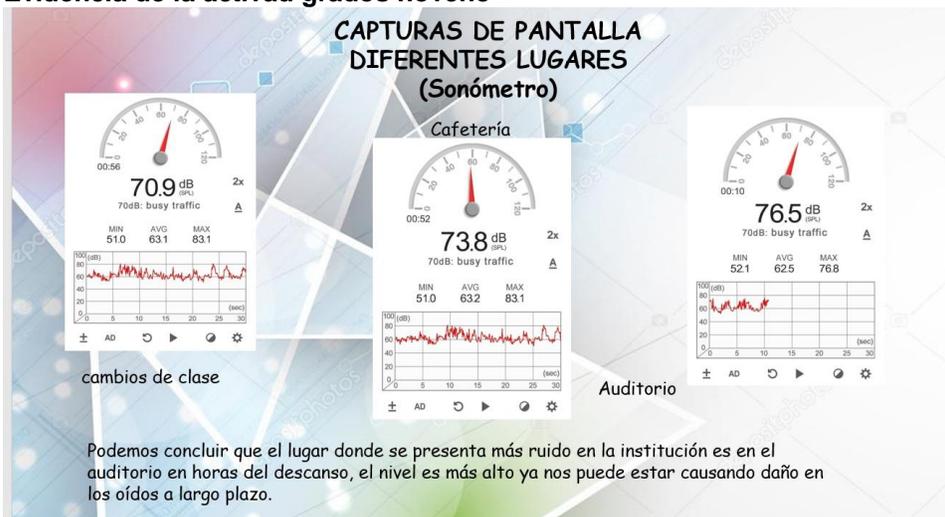
Como aspecto crítico nuevamente el tiempo fue una limitante, ya que al ser una actividad que debía ser práctica no se pudo resolver en los tiempos de clase. El análisis los estudiantes lo completaron en horas de trabajo en casa.

También es importante resaltar que se tuvo que solicitar un permiso para que los estudiantes utilizaran el celular como un recurso educativo, debido a que en la institución se encuentra restringido el uso de este dispositivo en horas escolares. Los grupos se organizaron de tal forma que un miembro del grupo tuviera celular, ya que no todos los estudiantes cuentan con este instrumento.

Evidencias

A continuación, se describen evidencias de la actividad en cada uno de los grados.

Evidencia de la actividad grados noveno



Evidencia de la actividad grados decimo

Medición de intensidad sonora

Acorde a la encuesta seleccionamos la cafetería para realizar mediciones de intensidad sonora, durante una semana

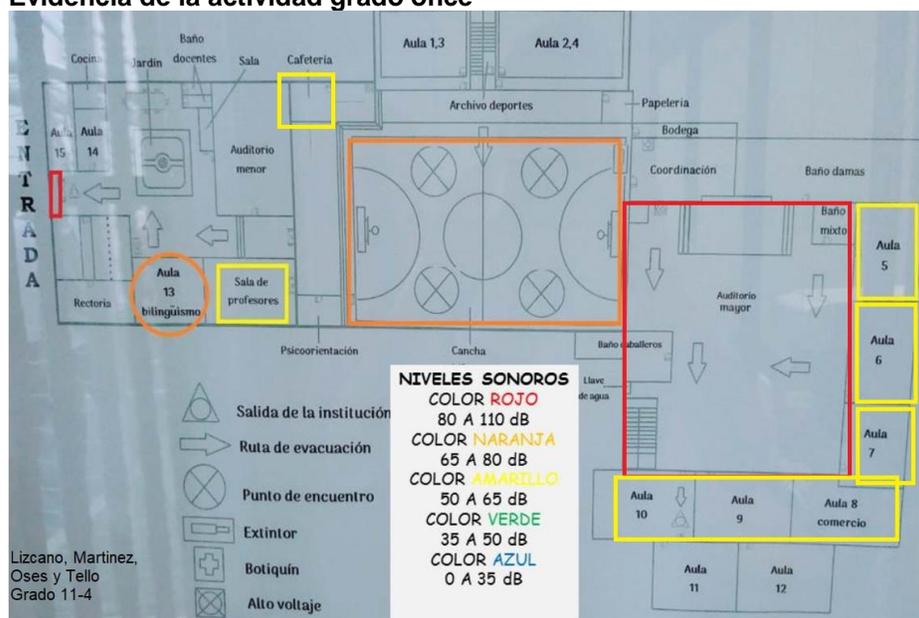
Moda: No existe, pues no se repite ningún valor.

$$\text{Media: } \frac{59+64+69+72+82}{5} = 69$$

Mediana: 69, ya que es el número que ocupa el lugar central.

Día	Hora	Lugar	Medida
1	2:23 pm	Cafetería	59 dB
2	3:20 pm	Cafetería	64 dB
3	3:24 pm	Cafetería	69 dB
4	4:17 pm	Cafetería	72 dB
5	9:10 am	Cafetería	82 dB

Evidencia de la actividad grado once



Actividad 6. Desarrollo de la campaña escolar sobre la contaminación Acústica

Fecha: 18 y 19 de julio de 2017	Grados: 9°, 10° y 11°	Actividad: Desarrollo de la campaña escolar sobre la contaminación Acústica
<p>Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad: La campaña final la cual incluía los siguientes aspectos: Elaborar una cartelera o presentación sobre el tema de sonido, ruido y medidas para prevenir el ruido.</p>		

Sustentar en el grado asignado. La distribución se hizo de tal forma que cada subgrupo tuviera un grado diferente de la institución y de esta forma la campaña se extendiera en todos los grados. Para esto se diseñó una guía de trabajo en la cual se les indicó los parámetros de evaluación que debían tener en cuenta el docente encargado del grupo al momento de exponer. El docente debía diligenciar una rejilla para valorar la actividad

Cada subgrupo realizó la exposición de la campaña ante un grupo y docente diferente a la titular del área, esto tuvo un impacto positivo, tanto para estudiantes como docentes, y que se pudo reflejar en las conclusiones descritas por los estudiantes en la sustentación de los proyectos de aula, para esto se les solicito que realizaran un informe escrito en formato Word.

Reflexión:

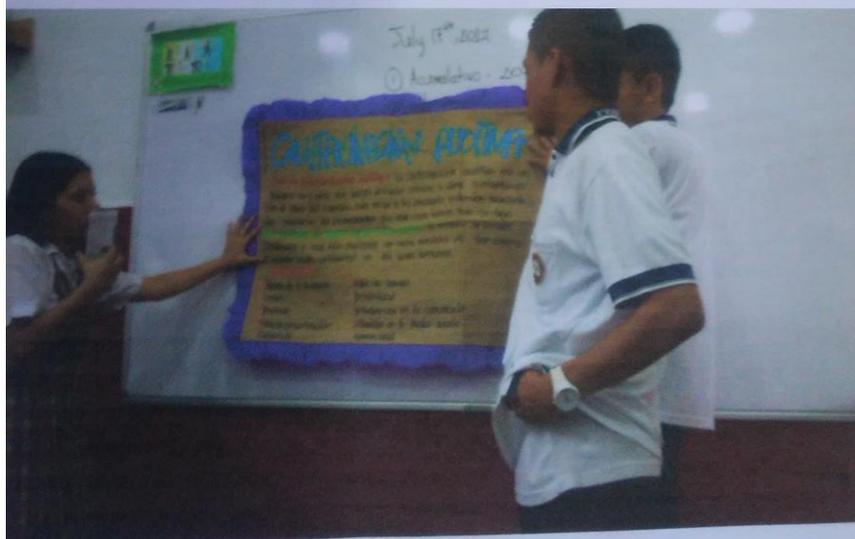
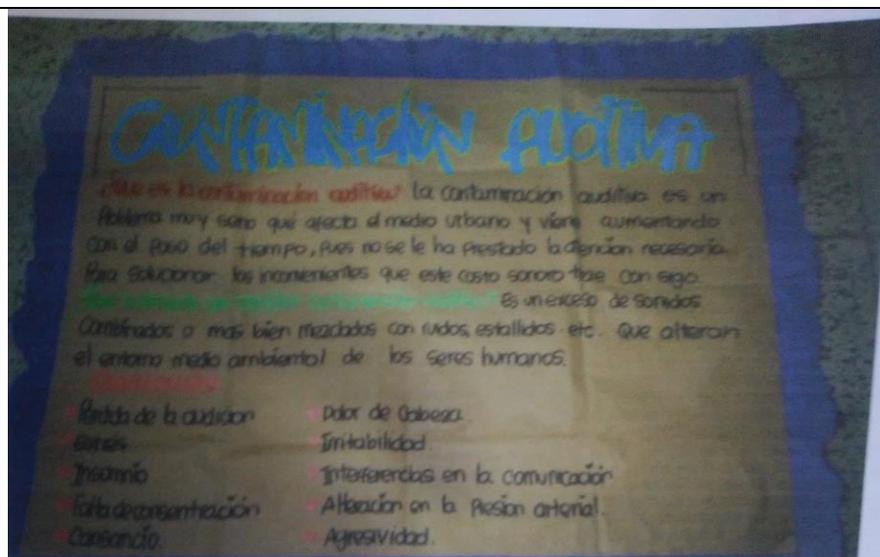
Se pudo observar que la realización de la campaña escolar tuvo un buen impacto positivo tanto para los estudiantes que realizaban el proyecto como para los demás estudiantes de la comunidad educativa. Así mismo, los estudiantes manifiestan el aporte significativo que tuvo la actividad ya que fomentó el trabajo en grupo, obtuvieron buenos resultados en la experiencia de exponer ante un público diferente al grado al cual estaban matriculados; además de promover un proyecto que permita mejorar acciones ante la problemática de ruido de la institución. Con esta actividad se logró ampliar el proyecto ante la mayoría de estudiantes de toda la jornada, de tal forma que se pudiera dar a conocer ante toda la comunidad la problemática que se vigencia en la Institución sobre el ruido.

Como aspecto critico nuevamente se contó con un tiempo reducido para el desarrollo de la actividad y los estudiantes dedicaron tiempo en casa para la elaboración de la cartelera, a pesar de que se distribuyó tiempo de la clase. Así mismo, la exposición se realizó en horas diferentes de la clase, pero dentro del horario escolar, por lo que tuvo que contar con el apoyo de varios docentes que permitieron realizar las exposiciones en su horario, pero no se contó con el apoyo de todos los docentes ya que interrumpía las labores propias de sus asignaturas.

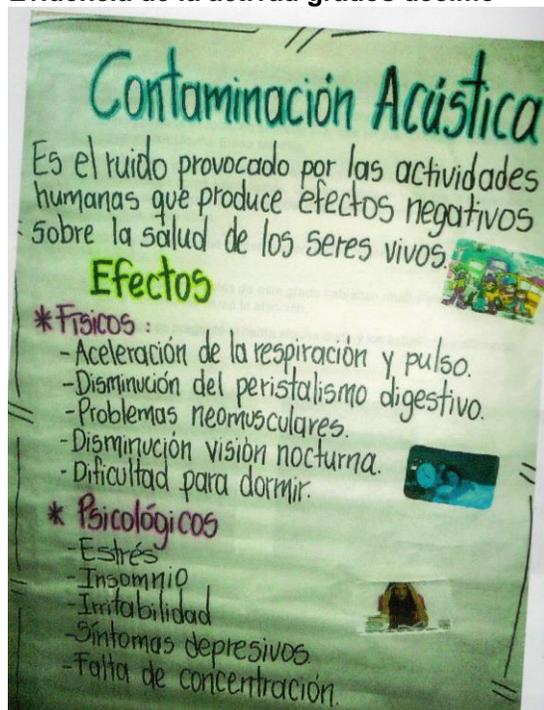
Evidencias

A continuación, se describen evidencias de la actividad en cada uno de los grados.

Evidencia de la actividad grados noveno



Evidencia de la activad grados decimo



Se habló sobre el sonido y sus cualidades. También sobre la contaminación acústica y sus efectos tanto físicos como psicológicos. Otro tema que se trató fue la prevención de estos ruidos y ejemplos sobre los niveles del ruido en el colegio en las horas de descanso, a la salida, entre otras.

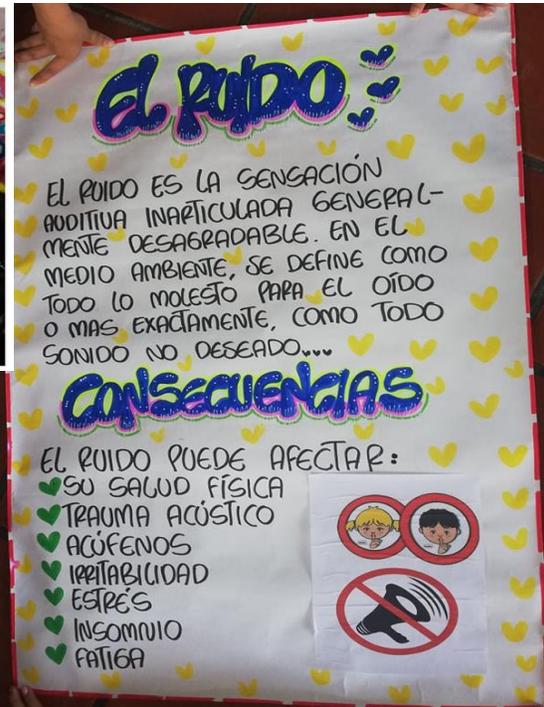
Se hizo entrega de los folletos que contenía información sobre este tema pero no de forma explícita.

Durante la exposición los estudiantes de este grado hablaban mucho y no prestaban atención, así que la docente les llamó la atención.

Al final de la exposición se preguntó si había alguna duda y los estudiantes afirmaron que no.



Evidencia de la actividad grado once



Evidencia de rejilla de evaluación para evaluar la campaña

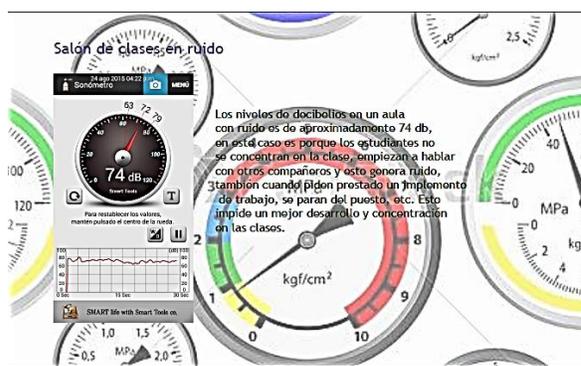
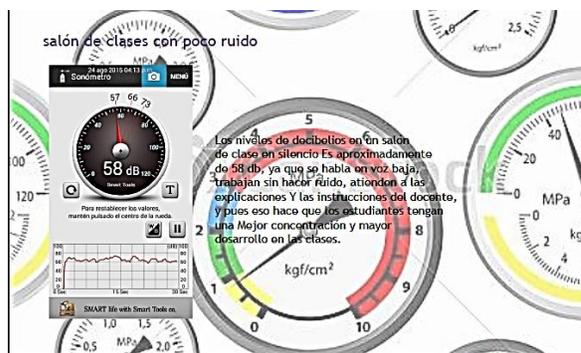
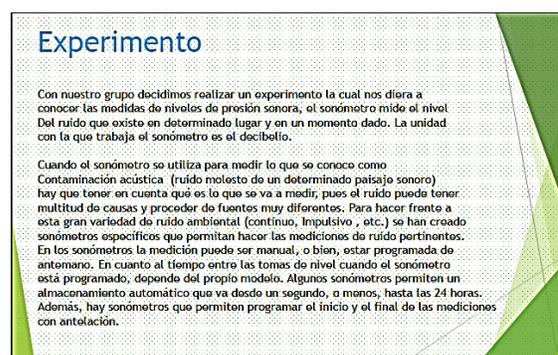
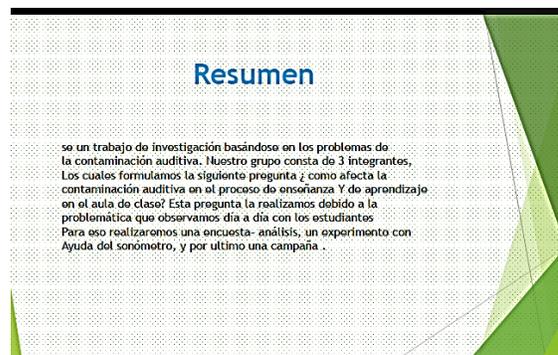
EVALUACION. La evaluación de la exposición se realizará teniendo en cuenta los criterios mencionados y según la siguiente rejilla.
Rejilla de evaluación. (por favor presentar una copia al momento de realizar la exposición para realizar la valoración respectiva.)

Criterio	1	2	3	4	5
Se elaboró una cartelera donde se evidencia buena ortografía y presentación.					X
Se elaboró y entregó un folleto informativo a integrantes del curso donde se evidencia los conceptos relacionados sobre el tema asignado.					X
Los estudiantes evidenciaron un buen dominio del tema asignado y preparación.					X
Los estudiantes evidenciaron un buen contacto visual, tono de voz y manejo corporal sobre la audiencia.					X
Los estudiantes evidenciaron buena preparación y repartición equitativa a cada uno de los miembros.					X

Firma docente: Delma Montilla Fecha: 4 junio 2017

Actividad 7.

Fecha: Semanas del 26 de julio al 05 de agosto de 2017	Grados: 9°, 10° y 11°	Actividad: Exposición Final "Proyecto El Ruido en el entorno Escolar"
<p>Descripción de la sesión y aspectos susceptibles de ser analizados en profundidad: Desarrollo y exposición de una presentación final en power point relacionado con los aprendizajes obtenidos durante el desarrollo de la secuencia didáctica "la contaminación acústica en el entorno escolar" El trabajo se realizó de forma grupal, donde se evidenció el marco conceptual adquirido durante las guías de aprendizaje (conocimientos), los resultados de la etapa práctica, evidencias de la campaña escolar y conclusiones del trabajo realizado.</p>		
<p>Reflexión: Al observar los trabajos los estudiantes manifestaron interés en el tema, manifestando en su mayoría haber comprendido la problemática de ruido que se presenta en el entorno escolar, manifestando gusto por ese tipo de actividades (en lo relacionado con las mediciones y campaña escolar) y proponiendo soluciones para reducir los niveles de ruido en la institución, tales como seguir realizando este tipo de actividades, socializar ante toda la comunidad (incluyendo otras sedes y jornadas) los resultados obtenidos. En la mayoría de las conclusiones obtenidas por los estudiantes manifiestan que el proyecto les sirvió mucho para comprender la problemática de ruido en el colegio y que el aprendizaje obtenido fue significativo.</p> <p>Dentro de las limitantes observadas fue el como tiempo que se disponía para la elaboración de la presentación, por lo que se tuvo que recurrir nuevamente al apoyo de la docente de Tecnología e informática para que permitiera que los estudiantes realizaran la presentación en horas de clase. Así mismo se presentaron algunas dificultades para las exposiciones como los recursos de video beam y audio (ya que el aula de la docente no posee audio per si video beam).</p>		
<p>Evidencias A continuación, se describen evidencias de la actividad en cada uno de los grados.</p>		





campaña

Se realizó una campaña para sensibilizar y dar a entender a los estudiantes sobre la importancia y causas del ruido en los centros educativos, para ello se hizo una investigación sobre la contaminación acústica y se formularon las siguientes Preguntas ¿que es la contaminación acústica?, ¿la contaminación acústica es un problema en las escuelas? También se investigó sobre los daños auditivos, y los daños no auditivos.



Figura 11. Resultados de la etapa práctica realizada por estudiantes de un grupo de grado noveno.

INSTITUTO INTEGRADO FRANCISCO SERRANO MUÑOZ



NAILENTH CONTRERAS
YESSICA JARAMILLO
MAYRA GARCIA
YERSI MANCIPE
10-3

Introducción

Actualmente hay mucha contaminación auditiva en nuestra institución y lo vimos reflejado en las respuestas de los estudiantes, esto nos afecta tanto en el aprendizaje como en nuestra salud, causando problemas que pueden llegar a ser incluso preocupantes para nosotros. Esta es una problemática muy común hoy día en todas partes, tanto en la calle como en centros comerciales, el colegio e incluso a veces nuestra propia casa.

EL SONIDO

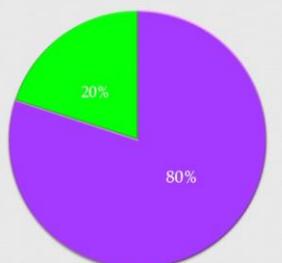


El sonido es un fenómeno físico que estimula el sentido del oído, también es conocido como la manera particular de sonar que tiene una determinada cosa. Las vibraciones que producen los cuerpos materiales al ser golpeados o rozados se transmiten por un medio elástico, donde se propagan en forma de ondas y al llegar a nuestros oídos, producen la sensación sonora. Un sonido se diferencia de otro por sus características de percepción, las cuales son su intensidad (fuerza con que se percibe), puede ser fuerte o débil; su tono (marca la frecuencia o número de vibraciones por segundo que produce el cuerpo que vibra), puede ser grave y agudo; y por último, su timbre (calidad que nos permite distinguir entre dos o más sonidos producidos por distintas fuentes sonoras).

Marco conceptual del proyecto

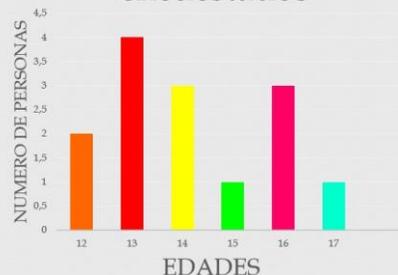
El propósito de este proyecto es dar a conocer a los estudiantes los niveles de contaminación auditiva que se presentan y lo mucho que nos afecta, con el fin de mejorar eso en la institución y reducir esta problemática para evitar posibles problemas en la salud debido a este contaminante. Consta de datos estadísticos, pruebas de investigación y encuesta como base para la realización del trabajo.

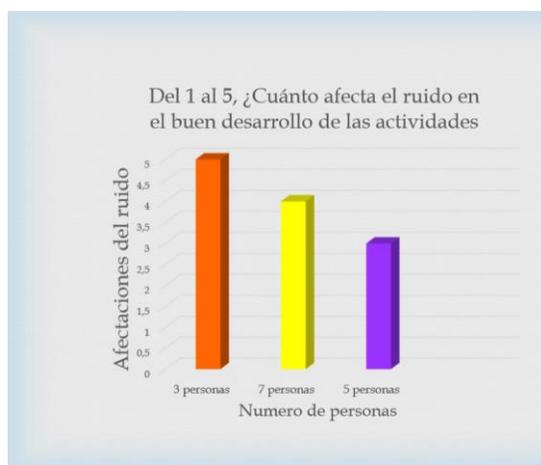
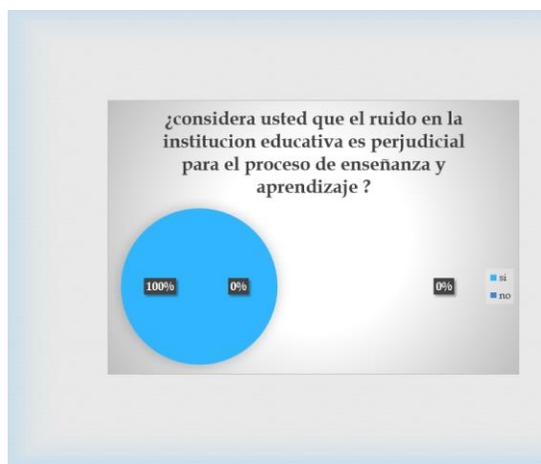
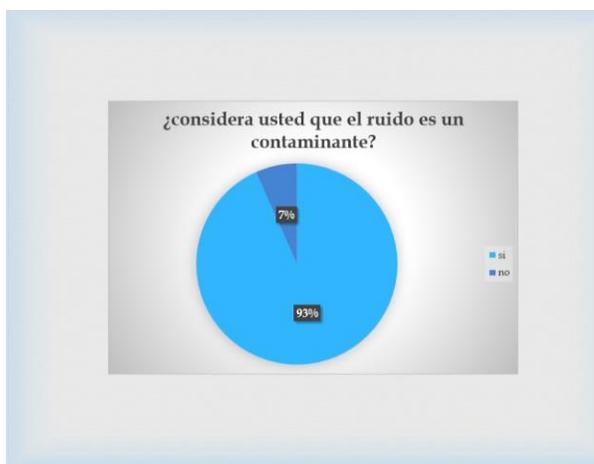
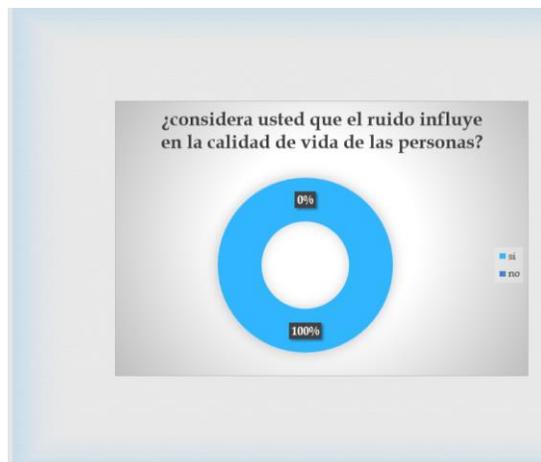
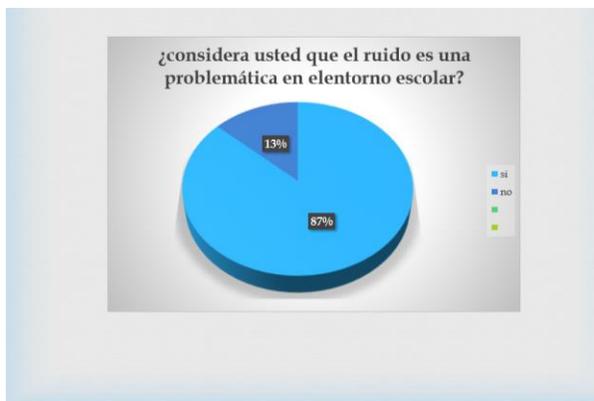
Genero de los encuestados

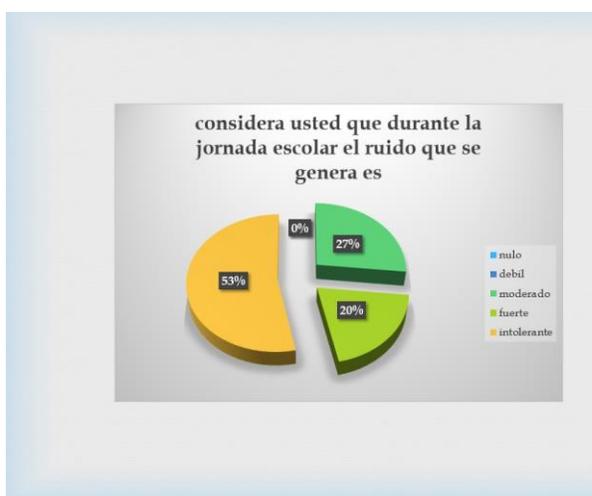
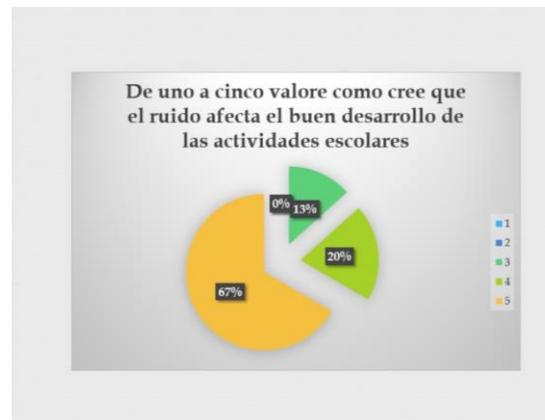
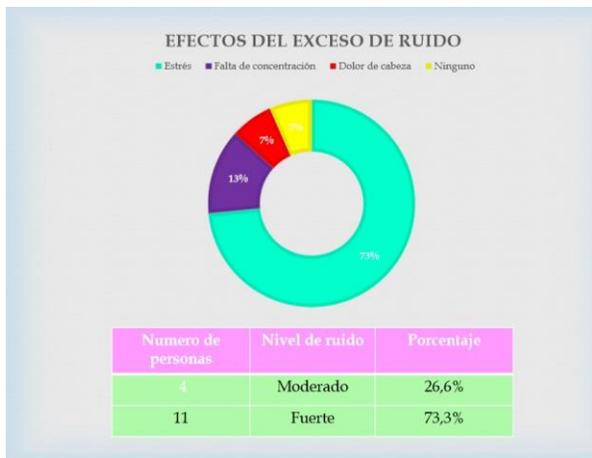


■ Femenino ■ Masculino

Edades de los encuestados







ANALISIS

Según los resultados obtenidos en la encuesta, podemos observar que el 87% de los encuestados considera el ruido como una problemática en el entorno escolar, el 100% de los encuestados considera que el ruido influye en la calidad de vida de las personas, el 93% considera el ruido como un contaminante, el 100% considera que el ruido en la institución educativa es perjudicial para el proceso de enseñanza y aprendizaje, el lugar donde se genera más ruido en la institución son las aulas de clase y la cafetería escolar, el 73% de los estudiantes encuestados considera que el ruido le produce estrés.

Medición de intensidad sonora

Acorde a la encuesta seleccionamos la cafetería para realizar mediciones de intensidad sonora, durante una semana

Moda: No existe, pues no se repite ningún valor.
 Mediana: 69, ya que es el numero q ocupa el lugar central.

Media: $\frac{59+64+69+72+82}{5} = 69$

Día	Hora	Lugar	Medida
1	2:23 pm	Cafetería	59 dB
2	3:20 pm	Cafetería	64 dB
3	3:24 pm	Cafetería	69 dB
4	4:17 pm	Cafetería	72 dB
5	9:10 am	Cafetería	82 dB

- ## Conclusiones acerca de la medición sonora
1. Al tomar estas medidas nos dimos cuenta que cada día aumenta más la contaminación auditiva.
 2. Somos más propensos a problemas como el estrés, el dolor de oído o de cabeza y a padecer falta de concentración.
 3. No hemos tomado conciencia de el daño que esto nos genera a todos.
 4. En el momento del descanso es donde se registro más ruido tanto en la mañana como en la tarde.
 5. El 100% de los estudiantes están de acuerdo con que el ruido es un contaminante y que debemos evitarlo.

Conclusiones

Hemos llevado muy bien el análisis de la percepción del ruido y como se comporta el ruido en la institución, ha sido un trabajo significativo ya que nos a ha ayudado a saber que tan molesto puede ser el ruido.




Figura 12. Resultados de la práctica realizada por estudiantes de un grupo de grado décimo.

"LA CONTAMINACION ACUSTICA"

"TU OÍDO CUENTA EL RUIDO, QUE SI TE CUENTA"



"SI GONARAS EL RUIDO, QUE NO SE TE OIGA"

INTEGRANTES: KEVIN PABON RUBIO
VALENTINA DUARTE LEAL
YESSICA RIGUEROS HERNANDEZ
MARIA MINDIOLA PEREZ

11-4



PREGUNTA A RESPONDER

¿EN QUE AFECTA LA CONTAMINACIÓN ACUSTICA EL ENTORNO ESCOLAR?



INTRODUCCION DEL PROYECTO

Se realiza un proyecto con el fin de ayudar a disminuir el ruido en el entorno estudiantil; debido a que se estaban presentando altos decibeles de ruido. Se inicia la campaña explicando en el aula de ciencias conociendo los terminos basicos del ruido y sus efectos en el oído humano; Luego se realizó en el entorno estudiantil una serie de mediciones en diferentes lugares del colegio; como: salones, auditorio, cafetería, entrada y salida del colegio, la cancha, etc. Y con dichas mediciones llegamos a las conclusiones que se presentaran en el siguiente trabajo.



MARCO CONCEPTUAL

¿QUE ES EL SONIDO?
= es cualquier fenómeno que involucra la propagación de las ondas mecánicas (sean audibles o no generalmente a través de un fluido (u otro elástico) que este generando el movimiento vibratorio de un cuerpo.

FRECUENCIA DEL SONIDO
= es la medida del numero de repeticiones de un fenómeno por unidad de tiempo; se mide en HERTZ

RUIDO
= es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable, es todo sonido no deseado

Efectos en la salud
= Enfermedades: fisiológicas, psíquicas, sociológicas, patológicas, radiásticas.
Los límites en el entorno a mas de 65 db se consideran inaceptables por debajo de 80 db el oído no presenta alteraciones definitivas a mayores daños irreversibles.





CAMPAÑA ESCOLAR

Se elaboró una campaña escolar sobre el ruido, su definición, características y cómo disminuir el ruido en los ambientes donde solemos estar a diario concientizando a los más pequeños a que sigan una cultura sin tanto ruido ya que esto nos permite progresar más como sociedad y como personas; la temática que se va a seguir con este proyecto es ir a algún salón y tener una charla con los muchachos concientizándolos y pasar un rato agradable con ellos aprendiendo. La campaña estuvo compuesta por una cartelera y un folleto informativo.

CAMPAÑA ESCOLAR

Nos correspondió el grado 6-3, cuando llegamos a la cancha ya que ellos se encontraban en educación física se escuchaba mucho ruido y como un rato para que hicieran silencio después de hacer silencio hubo mucha atención por los estudiantes y al parecer entendieron bien el tema, a el docente le pareció bueno el tema y la iniciativa, los estudiantes no realizaron preguntas y quedaron admirados de los daños que puede causar el ruido.

EXPERIMENTO

Se realizó un experimento en el que medimos con ayuda del celular, los decibelios en varios lugares del colegio

Medición del sonido (muestra #1)

- Lugar: Pasillo principal
- Hora 12:50 (en medio de clase)
- 36 DB
- Nivel: Bajo equivalente a una biblioteca

Medición del sonido muestra #2

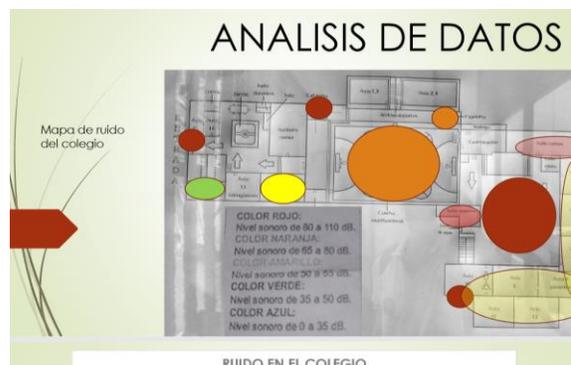
- Lugar: pasillo principal
- Hora 1:15 (cambio de clase)
- 63 DB
- Nivel: Medio equivalente a una platica de 4 personas

Medición del sonido (muestra #3)

- Lugar: pasillo principal
- Hora: 3:20 (descanso)
- 75 Db
- Nivel: Alto equivalente al del trafico

Medición del sonido (muestra #4)

- Lugar: pasillo principal
- Hora: 6:18 (finalización de la jornada)
- 80 DB
- Nivel: Muy alto equivalente a una aspiradora



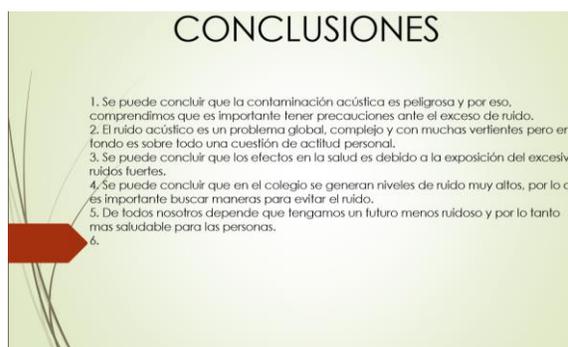
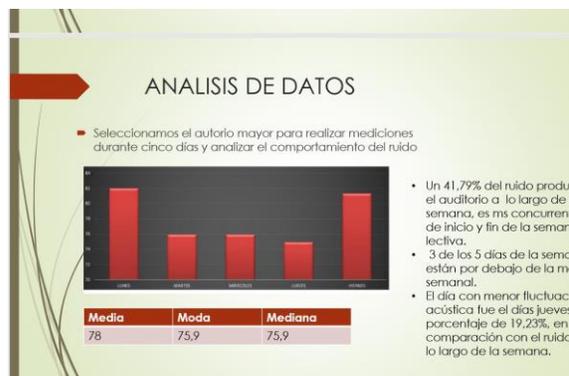
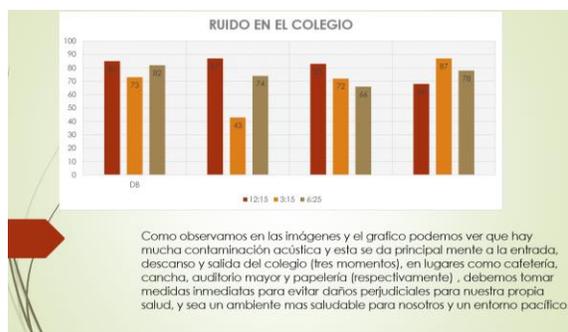


Figura 13. Resultados de la práctica realizada por estudiantes de un grupo de grado once.