

**PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE VIDA EN PERSONAS CON EXPOSICIÓN
DIFERENCIAL A NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN MEDELLÍN
COLOMBIA, 2021-2022**

LUIS JAVIER HERNÁNDEZ MONTES
Estudiante

OSCAR ALBERTO ROJAS SANCHEZ, *RN MSc* (Director)
Instituto Nacional de Salud (INS Colombia)

JONATHAN OCHOA VILLEGAS, *Ing. MSc* (Co-director)
Universidad San Buenaventura (Sede Medellín)

SEBASTIAN BEDOYA MEJÍA, *MSc* (Asesor)
Universidad CES
Equipo de dirección-asesor del trabajo de grado

UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE POSGRADOS EN SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA
MEDELLÍN
2023

Agradecimientos

En este espacio expreso mi más sincero agradecimiento a todo el equipo de trabajo del proyecto macro quienes siempre estuvieron dispuestos a brindar su apoyo para sacar este trabajo adelante, específicamente, Dra. Laura Andrea Rodríguez Villamizar, Dra. Diana Marcela Marín Pineda, Dr. Juan Gabriel Piñeros Jiménez, por supuesto a director y codirector de este trabajo de grado el Dr. Oscar Alberto Rojas Sánchez y el Ing. Jonathan Ochoa Villegas. Así mismo en este gran equipo mi agradecimiento y admiración al Ing. Juan Camilo Tobón Santa, ejemplo de amistad y generosidad.

Agradecimiento a las autoridades locales, líderes comunales y las personas que dispusieron de su tiempo para responder la información fuente de este trabajo, en quienes espero se vean reflejadas mejores condiciones de vida a futuro.

De igual modo, se enfatiza que la financiación general de este estudio se enmarcó en la convocatoria No. 842 de 2019 de Minciencias (en su momento Colciencias), orientada a financiar programas de investigación. Por tanto, este estudio sobre Ruido ambiental y Calidad de vida realizado en la ciudad de Medellín, fue desarrollado dentro del proyecto macro *CALIDAD DEL AIRE Y SALUD AMBIENTAL URBANA EN CINCO CIUDADES DE COLOMBIA* (Código Minciencias: 110284268242).

Agradecimiento en la Universidad CES a cada uno de los docentes que acompañaron mi formación, especialmente a la Dra. Catalina María Arango Álzate por su apoyo y disposición y quien estuvo presente hasta la feliz llegada de Miguel. Lo anterior con la fortuna de contar más adelante con el apoyo del profesor Sebastián Bedoya quien como un gran maestro sabe guiar desde el conocimiento con afecto.

Finalmente agradezco a mis padres y a toda mi familia especialmente a Isabel y Matías por su paciencia y amor ante tantas ausencias. No me referí a Dios, porque sé que Él está en cada una de las personas aquí mencionadas y en muchos más que apoyaron este proceso, sin Él nada es posible.

Tabla de Contenido

1	Lista de Tablas	6
2	Lista de Figuras	7
3	Lista de Anexos.....	8
4	Resumen	9
5	Formulación del problema.....	10
5.1	Planteamiento del problema	10
5.2	Justificación.....	13
5.3	Pregunta de investigación.....	14
6	Marco Teórico.....	15
6.1	Calidad de vida	15
6.1.1	Concepto de calidad de vida.....	15
6.1.2	Medición de calidad de vida.....	15
6.2	Ruido ambiental.....	16
6.2.1	Definición de ruido ambiental.....	16
6.2.2	Medición de ruido ambiental.....	17
6.2.3	Mecanismos biológicos de afectación de la salud	19
6.3	Marco conceptual.....	19
6.4	Marco normativo	21
6.4.1	Internacional.....	21
6.4.2	Nacional	21
7	Objetivos.....	23
7.1	General	23
7.2	Específicos.....	23
7.2.1	Objetivo específico 1	23
7.2.2	Objetivo específico 2	23
7.2.3	Objetivo específico 3	23
7.2.4	Objetivo específico 4	23
8	Hipótesis	24
8.1	Hipótesis de investigación.....	24
8.2	Hipótesis estadísticas	24
8.2.1	Hipótesis nula	24
8.2.2	Hipótesis alterna	24

9	Metodología	25
9.1	Enfoque metodológico	25
9.2	Tipo de estudio	25
9.3	Población.....	25
9.3.1	Población referencia	25
9.3.2	Población de estudio	26
9.4	Criterios de inclusión y exclusión.....	26
9.4.1	Criterios de inclusión	26
9.4.2	Criterios de exclusión	27
9.5	Diseño muestral	27
9.5.1	Tipo de muestreo	27
9.5.2	Tamaño de la muestra	27
9.5.3	Selección de la muestra.....	28
9.6	Variables	28
9.6.1	Calidad de vida, variable dependiente	28
9.6.2	Exposición al ruido ambiental	29
9.6.3	Percepción del ruido	29
9.6.4	Características sociodemográficas.....	30
9.6.5	Características clínicas y estilos de vida	30
9.7	Técnicas de recolección de información	37
9.7.1	Fuente de información	37
9.7.2	Técnica de recolección.....	37
9.7.3	Instrumento de recolección	37
9.8	Proceso de recolección de la información.....	37
9.9	Prueba piloto.....	38
9.10	Control de potenciales errores y sesgos.....	38
9.10.1	Sesgos de selección.....	38
9.10.2	Sesgos de información	38
9.10.3	Sesgos de Prevalencia/incidencia:	39
9.10.4	Sesgos de confusión:	39
9.11	Procesamiento y análisis de datos	40
9.11.1	Técnicas de procesamiento.....	40
9.11.2	Análisis de los datos	41
9.12	Plan de divulgación de resultados	43

10	Consideraciones éticas	44
10.1	Valor social	44
10.2	Validez científica	44
10.3	Selección equitativa.....	44
10.4	Proporción riesgo beneficio	45
10.5	Evaluación independiente.....	45
10.6	Consentimiento informado	45
10.7	Respeto a los sujetos inscritos.....	45
10.8	Otros aspectos éticos	46
11	Resultados.....	47
11.1	Condiciones sociodemográficas y de salud de la población estudiada	48
11.2	Niveles de exposición a ruido ambiental con base en el mapa de ruido de Medellín.....	51
11.3	Percepción del ruido	52
11.4	Percepción de calidad de vida en la población de estudio.....	54
11.4.1	Calidad de vida según herramienta EUROHISQoL8	54
11.4.2	Calidad de vida medida como afectación por ruido en la calidad de vida, escala Likert	56
11.4.3	Calidad de vida medida como afectación por ruido en la calidad de vida, escala cero a 10.....	56
11.5	Asociación entre los niveles de ruido ambiental y el nivel de calidad de vida..	57
11.5.1	Calidad de vida según EUROHISQoL8, relación con niveles de ruido ambiental y otras variables de interés.....	57
11.5.2	Afectación por ruido en la calidad de vida según escala Likert, relación con niveles de ruido ambiental y otras variables de interés.	62
11.5.3	Afectación por ruido en la calidad de vida según escala cero a 10 y relación con niveles de ruido ambiental y otras variables de interés.	67
12	Discusión	72
13	Conclusiones y Recomendaciones	76
14	Referencias Bibliográficas.....	77
15	Anexos.....	81

1 Lista de Tablas

Tabla 1. Estándares Máximos Permisibles de Emisión de Ruido para Colombia, dB(A) ..	17
Tabla 2. Variables incluidas en el estudio y principales características	32
Tabla 3. Características sociodemográficas de la población estudiada según exposición al ruido	49
Tabla 4. Características de salud en la población estudiada según exposición al ruido.	51
Tabla 5. Características de la percepción del ruido en la población estudiada según exposición al ruido.	54
Tabla 6. Distribución de las respuestas en el instrumento de evaluación de calidad de vida EUROHISQoL8.....	55
Tabla 7. Percepción de calidad de vida (QoL) de acuerdo con la herramienta EUROHISQoL8 y la indagación sobre la afectación del ruido en la calidad de vida, según exposición al ruido.	56
Tabla 8. Relación de la calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8 y exposición al ruido ambiental en la población estudiada.	58
Tabla 9. Relación de la calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8 y percepción de la exposición al ruido en la población estudiada.	59
Tabla 10. Relación de la calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8 y variables sociodemográficas en la población estudiada.....	60
Tabla 11. Relación de la calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8, hábitos y condiciones de salud en la población estudiada.	61
Tabla 12. Modelo multivariable de la asociación entre la baja calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8 y exposición al ruido ambiental.	62
Tabla 13. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert y exposición al ruido ambiental en la población estudiada.	63
Tabla 14. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert y percepción de la exposición al ruido en la población estudiada.	64
Tabla 15. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert y variables sociodemográficas en la población estudiada.	65
Tabla 16. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert y hábitos o condiciones de salud en la población estudiada.....	66
Tabla 17. Modelo multivariable de la asociación entre la autopercepción de afectación del ruido sobre la calidad de vida (QoL) y exposición al ruido ambiental.	67
Tabla 18. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala 0 a 10 y exposición al ruido ambiental en la población estudiada.	67
Tabla 19. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala 0 a 10 y percepción de la exposición al ruido en la población estudiada.	68
Tabla 20. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala 0 a 10 y variables sociodemográficas en la población estudiada.	69
Tabla 21. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala 0 a 10 y hábitos o condiciones de salud en la población estudiada.....	70
Tabla 22. Modelo multivariable de la afectación del ruido sobre la calidad de vida (QoL) escala 0 a 10 y exposición al ruido ambiental.	71

2 Lista de Figuras

Figura 1. Esquematización de la problemática.....	13
Figura 2. Diagrama de grupos de variables del estudio y variable desenlace.....	31
Figura 3. Diagrama Acíclico Dirigido de la asociación del ruido ambiental y la calidad de vida.....	40
Figura 4. Diagrama de flujo de la recolección de la información.....	47
Figura 5. Distribución geoespacial de la población encuestada en las comunas 11 y 16 ...	48
Figura 6. Mapa de ruido de exposición de viviendas, comuna 11, Barrio Laureles.....	52
Figura 7. Mapa de ruido de exposición de viviendas, comuna 16, Barrio Belén.....	52
Figura 8. Porcentaje de personas encuestadas según horarios de mayor percepción del ruido.....	53
Figura 9. Histograma de frecuencias del puntaje en la percepción de calidad de vida de acuerdo con la herramienta EUROHISQoL8.....	55

3 Lista de Anexos

Anexo 1. Escala EUROHISQoL8	81
Anexo 2. Consentimiento informado	82
Anexo 3. Aval del Comité de Ética en Investigación en Humanos Univesidad CES	85
Anexo 4. Instrumento para la Recolección de Información	86
Anexo 5. Certificado de presentación	91
Anexo 6. Resumen sometido CASAP IX 2023	92

4 Resumen

Introducción: El ruido ambiental es el sonido exterior no deseado, producido por actividades humanas, es un contaminante del ambiente. Las personas expuestas prolongadamente a altos niveles pueden presentar alteraciones en calidad de vida relacionada con salud. Procesos de urbanización aumentan la exposición al ruido ambiental, en ciudades de alta densidad poblacional, como Medellín, lo cual ha convertido al ruido en un problema de salud pública.

Objetivo: Determinar la asociación entre la exposición a ruido ambiental y la percepción de calidad de vida en personas adultas residentes en un área urbana de la ciudad de Medellín durante los años 2021 y 2022.

Metodología: estudio transversal, que explora el efecto del ruido ambiental sobre la percepción de calidad de vida relacionada con salud, de personas adultas residentes en las comunas 11 y 16 de la ciudad de Medellín. Para la evaluación del ruido ambiental se tuvo en cuenta la actualización del mapa de ruido ambiental vigente (2018) en la ciudad. La calidad de vida de los participantes se evaluó por medio de la herramienta EUROHISQoL8 y mediante preguntas directas de percepción de calidad de vida relacionadas con su exposición a ruido. La muestra total fue de 223 participantes, 114 se encontraban expuestos a altos niveles de ruido ambiental y 109 a bajos niveles. El proyecto principal donde se encuentra anidado este trabajo fue aprobado por Minciencias, cuenta con aval del comité de ética de la Universidad Industrial de Santander y aval del comité de ética del Instituto Nacional de Salud, Así mismo este trabajo fue aprobado por el comité de investigación y el comité de ética de la Universidad CES.

Resultados: La percepción de calidad de vida medida por EUROHISQoL8 o medida como afectación por ruido en la calidad de vida no presentó diferencias significativas en los grupos de alta y baja exposición al ruido ambiental de acuerdo con el mapa de ruido de la ciudad. Para la baja calidad de vida o alta afectación en calidad de vida, relacionado con alta exposición al ruido se obtuvo por EUROHISQoL8: RP 0,98; IC95%: 0,77-1,27, por afectación del ruido sobre la calidad de vida en escala Likert: RP 1,16; IC95%: 0,92-1,50; y por afectación del ruido en la calidad de vida en escala cero a 10: RP 1,23; IC95%: 0,9-1,61. La gran mayoría de la población estudiada se encuentra expuesta al ruido del tráfico rodado, siendo además este tipo de ruido uno de los que se reporta como el ruido más molesto junto con el ruido generado por las actividades de ocio. Es importante referir la molestia que se encontró en la gran mayoría de los participantes, generada por el ruido ambiental y presentada como la respuesta que puede generar mayores riesgos en salud según la mayoría de autores consultados.

Conclusión: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la relación del nivel de ruido ambiental y la autopercepción de calidad de vida. Es importante tener en cuenta la naturaleza exploratoria de este trabajo para continuar investigando la magnitud de la afectación por ruido que posiblemente presenta diferencias que no puedan detectarse con la muestra usada en este estudio.

Palabras claves: Calidad de Vida, Ruido, Salud Ambiental, Medición del ruido, Efectos del Ruido.

5 Formulación del problema

5.1 Planteamiento del problema

La salud definida como un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedades, está influenciada también por las condiciones ambientales. El ruido ambiental es considerado actualmente como un problema de salud pública que afecta la salud (1). La exposición a ruido ambiental se ha relacionado principalmente con trastornos del sueño y molestias, deterioro de la audición, tinnitus, deterioro cognitivo, enfermedades cardiovasculares (ECV), diabetes tipo 2, riesgo de aumento de peso, obesidad, posibles trastornos oncológicos y alteración de la calidad de vida conexas con la salud (2–5).

El contexto actual de las ciudades implica una mezcla de diversas fuentes de ruido asociadas al tráfico rodado, tráfico aéreo, tráfico ferroviario, industrias, actividades de construcción y actividades de ocio, entre otras que en conjunto generan altos niveles de ruido y perturban la tranquilidad y afectan la salud pública de los habitantes(6).

Los efectos del ruido ambiental sobre la salud están mediadas a través de indicadores acústicos que describen la percepción de molestia y la sensibilidad al ruido. Las molestias por ruido “...expresan el grado de insatisfacción y perturbación con respecto a la exposición al ruido y pueden considerarse como una vía para el desarrollo de efectos sobre la salud, así como un efecto sobre la salud por sí mismo” (7). Por otro lado, la sensibilidad al ruido se define como: “...una medida para la percepción individual de un determinado nivel y calidad de ruido, se considera un aspecto de la personalidad” (8). Como tal, la sensibilidad al ruido es un predictor de la molestia al ruido.

De igual forma las molestias producidas por el ruido pueden desencadenar depresión, ansiedad y agotamiento, lo que conduce al aumento de un factor de riesgo cardiovascular que es el estrés (9). La molestia generada por el ruido a pesar de ser una medida subjetiva se ha asociado de forma más cercana con afecciones en salud, en comparación con la medición objetiva del ruido por medio de sonómetros, planteándose que además la molestia al ruido capta factores propios del oyente como la sensibilidad y vulnerabilidad que tienen gran importancia en la salud (7).

De acuerdo con Prascevic MR et al, “un nivel de ruido mayor a 55 dB provoca sensaciones desagradables, comportamientos agresivos y trastornos del sueño, la exposición permanente a un nivel de ruido superior a 65 dB puede provocar hipertensión y la exposición permanente a un nivel de ruido superior a 75 dB provoca mayores niveles de estrés, aumenta el número de personas con trastornos cardíacos y puede provocar daños auditivos” (10), los anteriores efectos se relacionan con indicadores acústicos de largo plazo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Carga Global de la Enfermedad (GBD, por sus siglas en inglés) mide la carga de la enfermedad utilizando los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD); el ruido ambiental en los países de Europa occidental genera

anualmente una pérdida entre 1 y 1,6 millones de años de vida saludable calculados como Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD). Este indicador combina los años de vida perdidos por mortalidad prematura y los años de vida perdidos por el tiempo vivido en estados de salud inferiores a los plenos. Estos AVAD están distribuidos en 3,7% por cardiopatía isquémica, 2,8% por deterioro cognitivo de los niños, 55,8% por trastornos del sueño, 1,4% por acúfenos y 36,3% por molestias (1). La carga de enfermedad no pudo calcularse para la parte oriental y central de la Región Europea de la OMS debido a la falta de datos sobre la exposición al ruido. Así mismo al momento de realizar la búsqueda no se encontraron estudios que ayuden a identificar la carga de la enfermedad por ruido en la ciudad de Medellín, ni tampoco para el caso de Colombia (1,11).

Aunque la salud se puede ver afectada por múltiples factores biológicos, son los factores ambientales, modificables, los que toman mayor relevancia en la concepción actual de salud y dentro de estos factores ambientales el ruido ambiental ha venido generando mayor interés debido a la necesidad de dilucidar esta relación donde no solo se incluyen los niveles y frecuencias del ruido sino los factores asociados a las personas como oyentes (9).

Es importante mencionar que hasta ahora se presentaba un interés mayor por estudiar el ruido en el ambiente laboral, principalmente porque es allí donde se encuentran niveles más altos de ruido; sin embargo, el ruido ambiental y sus efectos sobre trastornos del sueño, molestias, audición, tinnitus, deterioro cognitivo, ECV, diabetes tipo 2, obesidad y posibles trastornos oncológicos tienen consecuencias en la calidad de vida, que se extienden a una mayor cantidad de población (2,4,5).

El crecimiento de la población, así como la tendencia a la urbanización, ha provocado en las últimas décadas un aumento en las fuentes principales de la contaminación por ruido ambiental, como el tráfico rodado, de trenes y aeronaves, el ruido relacionado a actividades de ocio y el ruido del vecindario (3). La contaminación por ruido ambiental presenta diferentes fuentes, que pueden ser denominadas como fuentes fijas y fuentes móviles. Entre las primeras se encuentra el ruido generado por actividades industriales, actividades comerciales y actividades de esparcimiento; por su parte, las fuentes móviles son referidas al tráfico rodado de automóviles y trenes y al ruido de las aeronaves y se considera que estas últimas fuentes, han presentado un mayor crecimiento con el incremento de la urbanización (12).

En Medellín, de acuerdo con el Área Metropolitana del Valle de Aburra (AMVA) (13), se encuentran valores de ruido durante el día de 75 a 80 dB(A) y entre 70 a 75 dB(A) en la mayoría de las vías, lo cual excede la norma de emisión de 65 dB(A) en el día y 55 dB(A) en la noche para zonas residenciales, establecida en la resolución 0627 de 2006. Esta misma entidad refiere una población expuesta al ruido de 9,0%, que de acuerdo a la población proyectada para el año 2022 corresponde a 232.908 personas (14).

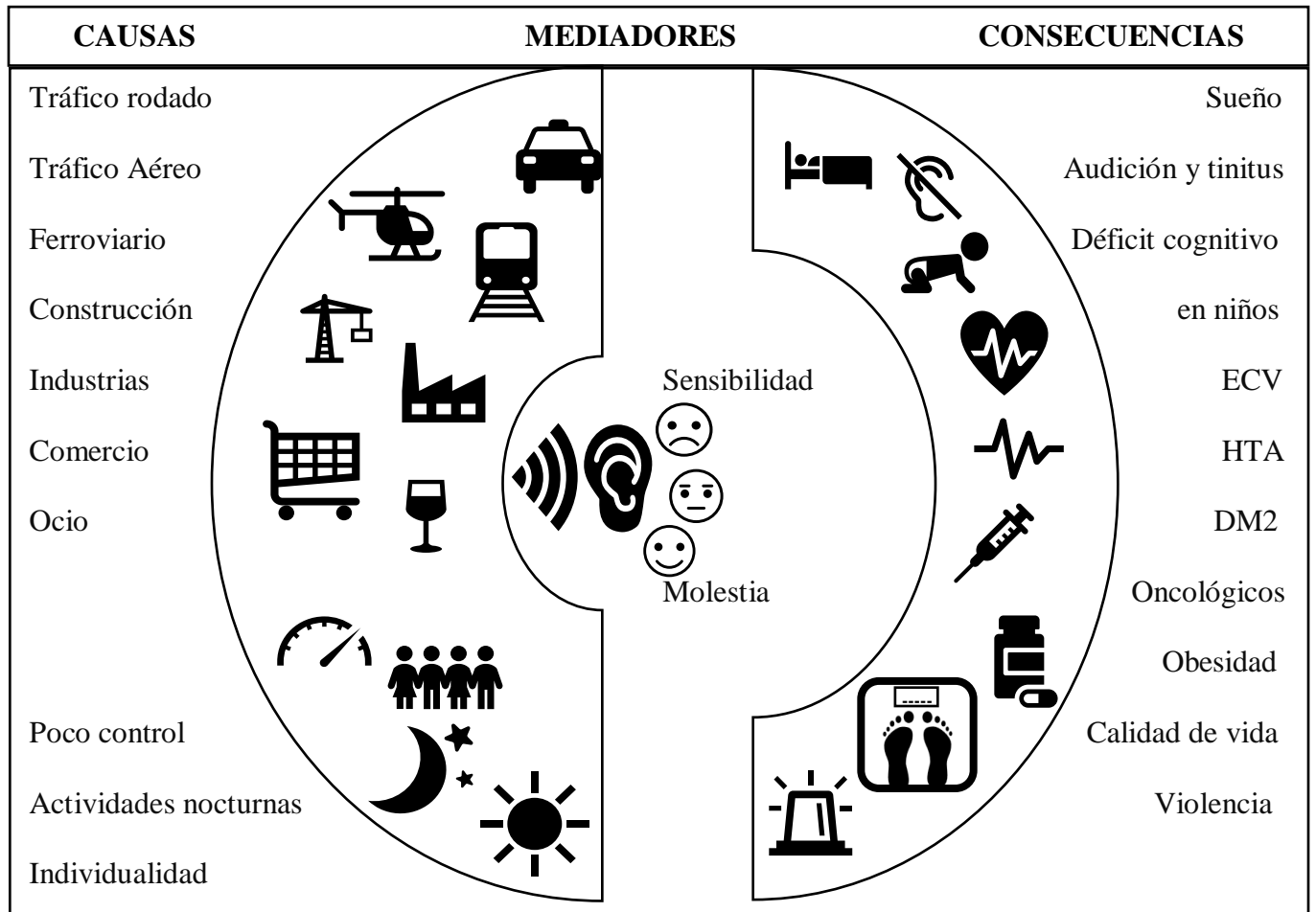
Específicamente en la ciudad y de acuerdo con el trabajo de Correa et al, “existe una relación directa entre el nivel de molestia y la exposición a altos niveles de ruido”, por lo cual se hace necesario trabajar para reducir los niveles de ruido en general, pero específicamente se deben centrar esfuerzos en las comunidades o grupos afectados o con un mayor grado de molestias

(12). Lo anterior, teniendo en cuenta que según la Organización Mundial de la Salud las molestias son la causa con mayor impacto negativo de la exposición al ruido, en la salud de las personas (1).

A nivel del municipio de Medellín, históricamente, la información sobre el ruido ambiental se ha centrado en las mediciones en diferentes escenarios, identificando con el mapa de ruido las zonas y población de mayor exposición y generando alertas sobre la necesidad de realizar intervenciones. Sin embargo, la relación entre la exposición al ruido y la molestias y efectos que provoca no ha sido reconocida localmente (12). Este estudio, entonces, busca explorar la relación entre niveles de exposición al ruido ambiental y la percepción de calidad de vida en personas adultas, procurando ayudar a la toma de decisiones de actores que favorezcan la formulación de políticas públicas para el bienestar de las personas.

De acuerdo a lo mencionado en todo el planteamiento del problema se construyó un esquema que permite visualizar el fenómeno dividido en tres grandes componentes, que se describen a continuación y se visualizan en la **Figura 1**. Las causas, en esta parte se indican las fuentes de ruido que son referidas en la literatura y que además se encuentran presentes en la ciudad como el tráfico rodado, tráfico aéreo, tráfico ferroviario, actividades de construcción, industrias, comercio y actividades de ocio; además se plantea como parte de las causas el control del ruido, las actividades nocturnas en la ciudad y el comportamiento de las personas; estas últimas no se pueden considerar fuentes de ruido pero pueden influir en estas. Posteriormente se describen algunos mediadores que indican como la exposición al ruido puede presentar molestias, que están influenciadas por el nivel de presión sonora y también por la sensibilidad de las personas. Finalmente, el esquema presenta consecuencias, indicando posibles desenlaces causados por la exposición al ruido ambiental, algunos de estos desenlaces no han sido visibilizados en la ciudad, pero son referidos por la literatura como consecuencias de importancia, lo cual plantea una problemática adicional en las necesidades de estudios pertinentes.

Figura 1. Esquematación de la problemática.



5.2 Justificación

Los estudios de contaminantes ambientales en el Valle de Aburra y en la ciudad de Medellín presentan gran importancia debido a las condiciones geográficas en un valle estrecho con laderas altas que además presenta una alta densidad de población y multitud de oferta de servicios. El ruido ambiental afecta la salud de las personas como un contaminante invisible que posiblemente no se haya tenido en cuenta lo suficiente en una región con las características mencionadas y por lo cual es importante visibilizar estas posibles relaciones. Por lo anterior, es necesario entonces que se dé a conocer la influencia que presentan contaminantes como el ruido en la salud pública en diferentes espacios urbanos que mezclan diversas fuentes de ruido.

Para todo el país, pero especialmente para las ciudades de mayor densidad poblacional es importante conocer la influencia del ruido ambiental sobre la calidad de vida relacionada con salud, lo cual posibilita generar insumos que permitirán intervenciones urbanas para proteger

la salud de la población y disminuir la carga de enfermedad, específicamente en trastornos del sueño y molestias, deterioro de la audición, tinnitus, deterioro cognitivo, ECV, diabetes tipo 2, obesidad y posibles trastornos oncológicos.

Aunque específicamente en la ciudad de Medellín se hacen mediciones de ruido y se cuentan con otras herramientas, como el mapa de ruido ambiental actualizado, en la literatura publicada hasta la fecha no se encuentran trabajos que estudien la relación entre el ruido ambiental y la calidad de vida. De esta manera, este trabajo de investigación busca abrir este campo de estudio y aportar información que permita entender mejor esta relación en la ciudad y apoyar la toma de decisiones.

Este proyecto pretende entonces brindar elementos que aporten en la explicación de la relación ruido ambiental y calidad de vida relacionada con salud en áreas definidas de la ciudad de Medellín y generar la necesidad de analizar, intervenir y evaluar de forma periódica el ruido ambiental como causa de las afectaciones mencionadas.

5.3 Pregunta de investigación

¿Cuál es la percepción de calidad de vida de las personas adultas residentes en áreas urbanas de la ciudad de Medellín con diferentes niveles de exposición al ruido ambiental?

6 Marco Teórico

6.1 Calidad de vida

6.1.1 Concepto de calidad de vida

La Organización Mundial de la Salud, define la calidad de vida como “la percepción que cada individuo tiene de su posición en la vida, en el contexto del sistema cultural y de valores en que vive y en relación con sus metas, expectativas, estándares y preocupaciones”(15).

El concepto de calidad de vida ha evolucionado, inicialmente haciendo referencia a aspectos económicos y materiales y posteriormente a aspectos relativos a la subjetividad de los individuos, es decir que se combinan las condiciones alcanzadas y la satisfacción frente a estas. Así mismo, el significado de lo que los bienes representan para cada persona y su utilidad, en conjunto con las necesidades diferenciales de cada persona y el desarrollo de capacidades hacen parte de la representación de la calidad de vida (16).

En el siglo pasado, en la etapa posguerra, la calidad de vida incluyó aspectos gubernamentales, ya que el estado como posible benefactor de las condiciones de sus habitantes, posibilita el apoyo y protección a los grupos más vulnerables con el fin de mejorar su calidad de vida (16). En general la calidad de vida incluye aspectos económicos, estilos y condiciones de vida, salud, condiciones del entorno físico y social, además de satisfacción (15).

Estos dos factores, objetivos y subjetivos, también pueden aplicarse al significado de calidad de vida relacionado con la salud, que involucra consecuencias físicas, comportamiento y estado de ánimo. En la concepción de calidad de vida también es importante mencionar que de acuerdo al proceso de medición puede abarcar muchas o pocas áreas de la vida, además este concepto se ve influenciado por la edad, debido a que en diferentes etapas de la vida se tienen ambiciones y metas diferentes (16).

Esta combinación de factores también puede entenderse como la combinación de la felicidad y la satisfacción. De la misma forma, la bibliografía frente a la calidad de vida refiere la subjetividad del concepto, la valoración propia de cada individuo y la estimación diferencial de acuerdo a las etapas dentro del ciclo de vida (16).

Históricamente con el avance de la urbanización, la calidad de vida empezó a involucrar aspectos del medio ambiente o exposiciones a factores ambientales (16) que presentan efectos sobre la salud, entre los cuales podemos mencionar el material particulado, el dióxido de carbono y el ruido ambiental.

6.1.2 Medición de calidad de vida

Existen diferentes instrumentos para medir la calidad de vida relacionada con la salud, algunos de ellos la evalúan en relación con patologías específicas relacionando intervenciones, tratamientos y la posibilidad de supervivencia. Además, se encuentran otros

instrumentos para la población en general, que no están relacionados con patologías específicas (17).

Para realizar mediciones de calidad de vida, como una medida subjetiva, han sido utilizados cuestionarios estándar como las encuestas de salud de 36 y 12 ítems (SF-36 y SF-12) instrumentos ampliamente utilizados y validados para evaluar el estado de salud físico y mental (4,18). Específicamente el SF 36 fue diseñado y validado particularmente para trabajarlo en áreas clínicas, posterior a intervenciones de salud, se ha utilizado de manera exploratoria para otros aspectos, para Colombia su adaptación transcultural fue para temas de salud (19). Sin desconocer la amplitud del significado de calidad de vida, ya que no solo implica salud física, sino que además involucra otras dimensiones del ser humano, existen estudios que describen la “calidad de vida relacionada específicamente con la salud”, lo cual, a pesar de ser una medida subjetiva, es posible ser medido con instrumentos tipo cuestionario que han sido previamente validados para la medición de la salud física y mental en el contexto de calidad de vida (17).

Entre los instrumentos más utilizados a nivel general se encuentran el Perfil de Salud de Nottingham y el SF-36, además de la versión más corta del cuestionario de calidad de vida de la OMS que es el EUROHISQoL8. Estos contienen información descriptiva, predictiva o evaluativa con puntuaciones de cada dimensión y permiten caracterizar el perfil de salud global de cada persona. Otro instrumento que permite medir la calidad de vida relacionado con salud es el EuroQol (EQ-5D-3L) el cual evalúa las dimensiones de movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor-malestar y ansiedad-depresión y permite medir cada una de estas dimensiones en tres niveles. Al final se obtiene un dato numérico que combina cada dimensión con el nivel evaluado en cada uno, además en una segunda parte, este instrumento permite una autoevaluación que relaciona el estado de salud. En general, estos instrumentos han sido utilizados ampliamente para la evaluación de intervenciones en salud y en estudios transversales descriptivos (17).

6.2 Ruido ambiental

6.2.1 Definición de ruido ambiental

De acuerdo con la directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo, el ruido ambiental se define como: “el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales ...”(20).

De forma similar, según la Ley marco sobre la contaminación acústica N.447 de 1995 en Italia, la contaminación acústica se considera como: “el ruido en el entorno vital o en el entorno exterior que provoca molestias o perturbaciones al descanso y a las actividades humanas, peligro para la salud, deterioro de los ecosistemas, de los bienes materiales, de los monumentos, del entorno exterior o que interfiere en el uso de los propios espacios”(2).

Así mismo, la resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en Colombia, define el ruido acústico como “todo sonido no deseado por el

receptor, lo cual involucra aspectos físicos del ruido además de otros aspectos psicofisiológicos de las personas” (21).

Adicional a lo anterior, puede complementarse la definición de ruido como un sonido o un conjunto de sonidos no deseados, por niveles no necesariamente altos y por tanto no diferenciables con las mediciones físicas. Ambos, los sonidos y el ruido, pueden tener efectos fisiológicos pero el ruido se relaciona además con molestias y efectos psicológicos (22). Para Seidman et al, el ruido se define como el sonido que tiene efecto negativo sobre los seres humanos, así como un carácter no deseado. Estos efectos negativos del ruido se pueden encontrar a nivel físico y psicológico (23).

El ruido se puede clasificar por su fuente en ruido comunitario, ruido de las industrias, ruido aeronáutico, etc.; también por su nivel sonoro como alto, medio o bajo; de la misma forma se puede clasificar por su carácter temporal en ruido intermitente, constante, fluctuante, de impacto y periódico entre otros. También se puede clasificar de acuerdo a sus características espectrales en tono puro, banda ancha, banda estrecha, rosado, blanco, etc. (24).

6.2.2 Medición de ruido ambiental

La directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo (20) define: “Indicador de ruido: una magnitud física para describir el ruido ambiental, que tiene una relación con un efecto nocivo”, así mismo define: “Evaluación de ruido: cualquier método que permita calcular, predecir, estimar o medir el valor de un indicador de ruido o el efecto o efectos nocivos correspondientes” y “Relación dosis-efecto: la relación entre el valor de un indicador de ruido y un efecto nocivo”.

La resolución 0627 del 07 de abril de 2006 en Colombia, por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, define algunos términos importantes a tener en cuenta, debido principalmente a la contaminación por ruido que proviene del tráfico rodado y define los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles dB(A) de acuerdo a las zonas o sectores clasificados por los niveles de emisión de ruido en dB(A), como se puede observar en la Lista de Tablas (21).

Tabla 1. Estándares Máximos Permisibles de Emisión de Ruido para Colombia, dB(A)

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector Tranquilidad y Silencio	A. Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares y geriátricos	55	50
Sector Tranquilidad y Ruido Moderado	B. Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes. Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación. Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.	65	55

Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75
Sector D. Zona Suburbana Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana	55	50
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

Fuente de la Tabla: Tomado de Resolución 0627 de 2006 (21).

Siguiendo con esta misma resolución, 0627 de 2006 en Colombia, hace referencia a los Mapas de ruido y los define como una “representación de los datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido”, en estos se indica la superación de un valor límite, el número de personas afectadas en una zona dada y el número de viviendas, centros educativos y hospitales expuestos. Esta definición es similar a la presentada en la directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo, donde se expresa que los mapas de ruido son “la presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indicará el rebasamiento de cualquier valor límite pertinente vigente, el número de personas afectadas en una zona específica o el número de viviendas expuestas a determinados valores de un indicador de ruido en una zona específica” (20).

Para el caso de Colombia y de acuerdo con la Resolución 0627 de 2006, se establece que las autoridades ambientales en los municipios que tengan más de 100.000 habitantes, tendrán la obligatoriedad de elaborar, revisar y actualizar cada 4 años los mapas de ruido ambiental. De acuerdo con el Área Metropolitana del Valle de Aburra, autoridad ambiental para el Distrito de Medellín, los mapas de ruido se han realizado en los años 2006, 2010, 2014 y 2018, para los dos últimos periodos se ha utilizado métodos de cálculo de ruido ambiental reconocidos internacionalmente para estimar los niveles de ruido. La metodología aborda la caracterización individual de fuentes de ruido (Automotor, industria, ferroviaria y aeronáutica) para el periodo anual en las jornadas diurno y nocturna, la cual representa el nivel medio de ruido en el periodo de cuatro años. A partir de estos mapas se derivan indicadores acústicos que relacionan los niveles de ruido con la población como el porcentaje de población urbana expuesta al ruido por encima de 65 dB(A) (25).

Según AMVA (2019) la elaboración del mapa de ruido utiliza una “metodología predictiva a través de software de simulación, que utiliza como datos de entrada la información de los aforos vehiculares de las distintas calles, las edificaciones, la topografía del terreno, entre

otras”. Además se reporta que el proceso de simulación es más eficiente y “muy riguroso respecto a los datos de entrada, que son los que generan los resultados de los mapas”, y que “permite obtener una mejor resolución de los niveles sonoros en el entorno geográfico evaluado, y los resultados son validados a través de mediciones de ruido ubicadas en lugares que son muestreados y que tengan representatividad, tanto geográfica como temporal”(13).

6.2.3 Mecanismos biológicos de afectación de la salud

El ruido puede afectar muchos órganos y sistemas, como por ejemplo el sistema cardiovascular con la formación de radicales libres como respuesta al ruido, estos afectan las estructuras de la íntima arterial y en otras células produciendo inflamación, agregación plaquetaria, vasoconstricción y daño endotelial (23).

Otro factor encontrado en algunos estudios refiere la mayor afirmación de molestias por ruido del tráfico entre las mujeres. Así mismo se han encontrado factores individuales que aumentan la molestia por ruido como el nivel de escolaridad, la edad y el Índice de Masa Corporal (IMC). Medir las molestias por ruido entonces no solo tiene en cuenta la sensibilidad como una característica individual para las molestias, sino también la exposición objetiva (7). Las molestias y la sensibilidad individual se encuentran relacionadas con el nivel de calidad de vida relacionado con salud (26), y estas variables se encuentran generalmente medidas con autoreportes, asociado al carácter subjetivo de las mismas (7).

Los estudios de percepción generalmente reportan una relación más alta del ruido con molestias y una peor percepción en la calidad de vida, mientras que los trabajos en los cuales se mide el ruido de forma objetiva presentan resultados heterogéneos, asociando en algunos casos una mayor exposición con un deterioro de la salud física y trastornos psicológicos y en otros se presenta una correlación positiva en grupos específicos o con alteraciones en salud física sin afectar la salud mental (4). A causa del ruido ambiental, Dratva et al, describen que hasta dos de cada tres personas residentes en Suiza refieren molestias por el ruido del tráfico (7). También, se ha calculado que debido al ruido ambiental alrededor del 25% de la población de la Unión Europea percibe un detrimento en la calidad de vida (2).

Entre los mecanismos propuestos para explicar cómo el ruido ambiental afecta la calidad de vida encontrando que este puede aumentar las hormonas relacionadas con el estrés y el cortisol con un riesgo mayor de padecer Desarrollo de depresión y ansiedad. De igual forma la respuesta al estrés, como es la molestia, puede generar un círculo vicioso que activa hormonas fisiológicas del estrés (27).

6.3 Marco conceptual

Cuando se hace referencia al nivel de ruido o, de acuerdo a la normatividad para Colombia, Nivel (L), se incluye la definición en acústica, como, el “Nivel a una magnitud, quiere decir que se está considerando el logaritmo decimal del cociente del valor de la magnitud con respecto a otro valor de la misma, tomado como referencia” (21).

La presión sonora se define como la diferencia entre la presión instantánea debida al sonido y la presión atmosférica. La presión acústica varía muy bruscamente con el tiempo, debido a esto es necesario utilizar unidades diferentes para expresar el nivel de presión sonora y por lo cual se utiliza el decibel, abreviado dB. Estas variaciones bruscas son percibidas por el oído humano, creando la sensación auditiva. Los niveles de presión sonora determinan la intensidad del sonido que generan las fuentes emisoras de ruido (28) y se definen como:

$$NPS = 10 \cdot \log_{10} \frac{P^2}{P_0^2} (dB)$$

P: presión sonora

Po: presión de referencia, en el aire, $P_0 = 20 \mu Pa$ (24).

Según la resolución 0627 de 2006 (21), “el mapa de ruido constituye la representación gráfica de los datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido y muestra los niveles de ruido en un lugar definido”, en general se busca representar los niveles de ruido ambiental mediante colores que expresen dicho nivel por área del mapa. Para el caso de la ciudad de Medellín se cuenta con el mapa de ruido actualizado en el año 2018 y el cual se constituye en el insumo para la categorización de las viviendas visitadas en este trabajo.

Dentro de las fuentes productoras de ruido en la ciudad se destaca el ruido producido por los motores de combustión interna o ruido del tráfico rodado, integrado por todo tipo de vehículos; se incluyen vehículos particulares como carros y motocicletas, vehículos de servicio público individual y colectivo y el transporte de carga, entre otros. Los efectos producidos por la exposición prolongada al tráfico rodado afectan la salud física, mental y el bienestar, destacando entre otros los efectos cardiovasculares y metabólicos, los trastornos del sueño, los trastornos mentales y las molestias graves. El tráfico rodado constituye, la mayor fuente de contaminación por ruido ambiental en Europa y de acuerdo con datos de la OMS el 40% de la población europea está expuesta a niveles de ruido del tráfico rodado ponderados día-tarde-noche (LDEN) de 55 dB(A) (29).

Cuando se presentan exposiciones continuas, el ruido ambiental presenta efectos en la salud de las personas afectando su bienestar físico y mental. De acuerdo con la OMS una de cada cinco personas expuestas presenta efectos negativos en la salud, a nivel mundial personas (28). En el caso de Medellín se tiene una población expuesta al ruido del tráfico automotor del 21,2% durante el día y 68,8% en el periodo nocturno, según el mapa de ruido de la ciudad del año 2018, de la autoridad ambiental territorial, AMVA.

Para este trabajo la fuente de ruido denominada como actividades de ocio o ruido de ocio hace referencia a las actividades relacionadas con recreación y específicamente en personas adultas, por lo cual se toman las fuentes referidas a bares, discotecas y fiestas clandestinas entre otras. Por otro lado, en el desarrollo de este trabajo se utilizaron de forma repetida las escalas Likert para la evaluación y categorización de variables cualitativas, estas permiten

expresar opiniones, actitudes o sentimientos, se refiere a una escala sociométrica o psicométrica que tiene múltiples categorías de medición ordinal, en este tipo de escalas cada respuesta tiene asignado un valor numérico que permite cuantificar las respuestas obtenidas con una progresión aritmética obteniendo una puntuación final por sujeto como suma de todas las respuestas, este tipo de escalas fueron desarrolladas desde 1932 por Rensis Likert (30).

6.4 Marco normativo

6.4.1 Internacional

A nivel internacional, la Organización Mundial de la Salud ha establecido diferentes guías para la gestión del ruido ambiental, como la Guías para el ruido urbano, resultado de la reunión del grupo de trabajo de expertos llevada a cabo en Londres, Reino Unido, en abril de 1999 (31).

La región donde se presenta un mayor desarrollo en la gestión del ruido ambiental, corresponde al occidente de Europa, por lo cual se tienen muchas más guías con temas específicos, elaboradas por la OMS, entre las que se encuentran la Guía de ruido nocturno para la región de Europa (32). Así mismo, se encuentran otras directrices de la OMS sobre ruido ambiental para la región Europea, como: Ruido del transporte y su impacto sobre la salud (33), ruido ambiental disminución de la audición y tinnitus(34), ruido ambiental y resultados adversos del nacimiento(35), ruido ambiental y molestias(5), ruido ambiental y desarrollo cognitivo(36), ruido ambiental y efectos cardiovasculares y metabólicos(37), ruido ambiental y efectos sobre el sueño(28), ruido ambiental calidad de vida, bienestar y salud mental(27).

6.4.2 Nacional

Desde el año 1973, Colombia mediante la Ley 23, instauró que el ambiente es patrimonio común, además reguló el manejo de los elementos y factores que conforman el ambiente o influyen en él, es decir los factores ambientales que incluye residuos, basuras, desechos, desperdicios y el ruido, entre otros (38). Posteriormente la Ley 2811 de 1974 establece el código de los Recursos Naturales y protección al medio ambiente, allí se presenta en la Parte IV De las normas de preservación ambiental relativas a elementos ajenos a los recursos naturales, Título II Del ruido, “Se establecerán las condiciones y requisitos necesarios para preservar y mantener la salud y la tranquilidad de los habitantes, mediante control de ruidos, originados en actividades industriales, comerciales, domésticas, deportivas, de esparcimiento, de vehículos de transporte, o de otras actividades análogas” (39). La ley 9 de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias, refiere en el título III, Salud Ocupacional, que “el ministerio de salud se encuentra en la facultad de controlar las fuentes móviles que causan

ruido, además de reglamentar los niveles de ruido, vibración y cambios de presión sonora”(40).

En el año 1983 el Ministerio de Salud expide la resolución 8321 del 4 de agosto 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”(41). Posteriormente, la constitución política de Colombia 1991, establece en el capítulo 3 que “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo” y “Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados”. En el año 1995 el ministerio de medio ambiente expide el decreto 948 con el fin de reglamentar y proteger la calidad del aire y establece en el Artículo 15 la clasificación de sectores de restricción de ruido ambiental (42) y en el año 2006 el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, expide la resolución 0627, por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (21).

7 Objetivos

7.1 General

Determinar la asociación entre la exposición a ruido ambiental y la percepción de calidad de vida en personas adultas residentes en un área urbana de la ciudad de Medellín durante los años 2021 y 2022.

7.2 Específicos

7.2.1 Objetivo específico 1

Identificar las condiciones sociodemográficas y de salud de la población estudiada.

7.2.2 Objetivo específico 2

Describir los niveles de percepción y exposición al ruido ambiental con base en el mapa de ruido de Medellín.

7.2.3 Objetivo específico 3

Describir la percepción de calidad de vida en la población de estudio.

7.2.4 Objetivo específico 4

Estimar la asociación entre los niveles de ruido ambiental y el puntaje de percepción de calidad de vida obtenido con el instrumento EUROHISQoL8 y la percepción general de calidad de vida relacionada con ruido.

8 Hipótesis

8.1 Hipótesis de investigación

La percepción de calidad de vida relacionada con la salud de las personas adultas residentes en áreas urbanas es afectada por los niveles de exposición al ruido ambiental.

8.2 Hipótesis estadísticas

8.2.1 Hipótesis nula

No existe relación entre los diferentes niveles de exposición a ruido ambiental y la percepción de calidad de vida relacionada con la salud medida a través de la herramienta EUROHISQoL8 o con el autoreporte de la percepción general de calidad de vida relacionada con ruido en personas adultas residentes en las comunas 11 y 16 de la ciudad de Medellín.

8.2.2 Hipótesis alterna

La percepción de calidad de vida relacionada con salud medida a través de la herramienta EUROHISQoL8 o con el autoreporte de la percepción general de calidad de vida relacionada con ruido, presenta diferencias estadísticamente significativas entre las personas con una exposición diferencial al ruido ambiental, de acuerdo con el mapa histórico de ruido en la ciudad de Medellín en las comunas 11 y 16.

9 Metodología

9.1 Enfoque metodológico

Estudio observacional analítico de corte transversal, con medición de la calidad de vida y el ruido ambiental. El desarrollo de nuevos conocimientos requiere de la investigación científica como base fundamental, el método empírico analítico recurre a la observación como forma de ahondar en los fenómenos de estudio y en algunos casos llegar hasta una explicación causal en el contexto observado(43). Este proyecto se presenta bajo un enfoque cuantitativo relacionando la calidad de vida de las personas medido por medio de la herramienta EUROHISQoL8(44) y el autoreporte de la percepción general de calidad de vida relacionada con ruido. Por su parte para las mediciones de ruido ambiental se usa el mapa de ruido ambiental de la ciudad actualizado al año 2018, que incluye la modelación acústica por ingeniería de sonido y que permite la clasificación de cada residencia de acuerdo al nivel de exposición al ruido ambiental.

9.2 Tipo de estudio

Se trata entonces de un estudio observacional, con intención analítica donde se busca relacionar la influencia del ruido ambiental sobre la percepción de calidad de vida. Es un estudio de corte transversal donde se cuenta con una medición de la información de la exposición al ruido ambiental y la calidad de vida relacionada con salud con las herramientas mencionadas.

La recolección y análisis de la información fue tomada por el autor de este trabajo en compañía de otras personas del equipo, inicialmente en la recolección de la información se aplicó un instrumento que recopiló la información para esta investigación junto con datos relacionados de otros componentes, como ruido relacionado con calidad del sueño y ruido relacionado con depresión o ansiedad. Para el presente estudio, es necesario declarar que éste se realizó de manera anidada en el proyecto de investigación CALIDAD DEL AIRE Y SALUD AMBIENTAL URBANA EN CINCO CIUDADES DE COLOMBIA, financiado por MINCIENCIAS, código 110284268242. Por lo anterior, los apartados descritos en este componente se realizaron con una metodología propia de este trabajo pero que hace parte del estudio marco. Por esto en ítems posteriores, la población, herramientas, métodos de recolección de información, y otros corresponden a este estudio y también al estudio marco para este componente (ruido y calidad de vida), en este estudio se tomó la información directamente de los participantes, es decir, de fuente primaria.

9.3 Población

9.3.1 Población referencia

La población de referencia o Universo investigada fue la población adulta residente en el área urbana de la ciudad de Medellín expuesta a diferentes niveles de ruido ambiental. Las zonas de estudio y los participantes tuvieron como criterios, el nivel de presión sonora continuo, equivalente para el periodo promedio de un año de acuerdo con el mapa de ruido de Medellín,

año 2018, además de ser áreas o zonas residenciales identificadas con conflicto por uso o vocación y con superación de límites permisibles de ruido de acuerdo con la resolución 0627 de 2006.

9.3.2 Población de estudio

La selección de los participantes se realizó de acuerdo a la localización de la vivienda y su clasificación de exposición a ruido ambiental de acuerdo con el mapa mencionado. Por lo anterior, se tuvieron en cuenta las siguientes zonas de exposición:

Baja exposición: Nivel de presión sonora ponderado A equivalente menor o igual a 50 decibeles (dBA).

Alta exposición: Nivel de presión sonora ponderado A equivalente mayor o igual a 65 decibeles (dBA).

Es importante referir que la exposición en decibeles dB(A) se tomó para la exposición alta cuando se encontraba mayor o igual a 65 dB(A) y baja exposición cuando se encontraba menor o igual a 50 dB(A), es decir, que a pesar de que la exposición se midió de forma cuantitativa existe un rango intermedio que no fue considerado para el desarrollo de este trabajo que consiste en las residencias expuestas a un nivel medio de exposición que se ubica mayor a 50 dB(A) y menor a 65 dB(A). La no consideración del rango intermedio obedeció al establecimiento de las franjas específicas de exposición (alta-baja), con una zona “neutra” intermedia de tal manera que las franjas de interés estuvieran claramente diferenciadas.

Se tuvieron en cuenta personas adultas residentes en las viviendas ubicadas en las comunas 11 y 16 de Medellín, previamente en esta zona se identificó por parte de los ingenieros de sonido, la exposición al ruido ambiental por modelamiento con el software SoundPLAN. El área de interés del estudio se concentró en las comunas 11 y 16 de Medellín, que se caracterizan por tener diversidad de viviendas con baja exposición (zonas verdes; ≤ 50 decibeles) y alta exposición a ruido (zonas rojas; ≥ 65 decibeles), según mapa de ruido de la ciudad. Así mismo esta área ubicada en el centro occidente de la ciudad presenta una mezcla de diferentes fuentes de ruido, con ubicación de zonas de ocio, avenidas principales con gran cantidad de tráfico rodado, estaciones y vías férreas, además del aeropuerto local de la ciudad, entre otras fuentes.

9.4 Criterios de inclusión y exclusión

9.4.1 Criterios de inclusión

Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta:

- Personas mayores de 18 años.
- Personas residentes habituales en las comunas 11 o 16 de Medellín
- Personas con tiempo de residencia mayor a seis meses.
- Personas residentes habituales de la vivienda y que duerman en la misma.
- Persona que permanezca el mayor tiempo en la vivienda.

9.4.2 Criterios de exclusión

- Personas con alteraciones psicológicas o psiquiátricas (con diagnóstico o tratamiento actual para enfermedad psiquiátrica) que puedan alterar su calidad de vida. Este criterio fue aplicado de acuerdo al autoreporte de patologías diagnosticadas por el médico en cada persona participante.
- Personas con alteraciones en la comunicación que limiten su capacidad para responder los cuestionarios o impida la evaluación de los desenlaces. Este criterio fue aplicado de acuerdo al autoreporte de patologías diagnosticadas por el médico en cada persona participante, además del criterio de los investigadores que realizaron las encuestas.

9.5 Diseño muestral

9.5.1 Tipo de muestreo

Este estudio cuenta con un marco muestral que corresponde a las viviendas del área de interés del estudio, comunas 11 y 16 de la ciudad de Medellín y la muestra se obtuvo por muestreo probabilístico estratificado de las viviendas donde residen las personas a entrevistar, de acuerdo a los mapas de ruido que existen en la ciudad y que muestran la exposición en fachada de las viviendas en las zonas mencionadas.

9.5.2 Tamaño de la muestra

La zona descrita anteriormente, según el DANE en el año 2018 presenta una población aproximada de 29.233 habitantes. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para una diferencia de proporciones entre los grupos comparados (alta y baja exposición). Con una prevalencia esperada de calidad de vida alterada de 10% en las personas en zona de baja exposición y de 30% en la de alta exposición. Se obtuvo finalmente un tamaño de muestra de 92 para cada grupo, con lo cual se planteó la aproximación a 100 encuestas en cada grupo.

(N) Población: 29.233

(E) Error máximo aceptable: 5%

(P) Porcentaje estimado de la muestra: Entre 10% y 22%

(Z) Nivel de confianza: 95%

P1: Prevalencia esperada en el primer grupo: 10%

P2: Prevalencia esperada en el otro grupo: 30%

Poder: 80%

Se contó además con una muestra ampliada calculada con una pérdida de información del 15%, para un total de 236 viviendas e igual número de personas residentes.

Muestra ampliada:

$$na = n * (1/(1-NR))$$

$$na = 200 * (1/(1-0,15))$$

$$na = 200 * (1/(0,85))$$

$$na = 200 * (1,1765)$$

$$na = 235,3 \text{ aproximadamente } 236$$

Finalmente, para este estudio se incluyeron 223 entrevistas a personas adultas residentes en las viviendas priorizadas aleatoriamente en las comunas mencionadas con una cantidad similar en la comuna 11 y en la comuna 16.

9.5.3 Selección de la muestra

Muestreo Estratificado (ME). En el muestreo de los participantes, la unidad de muestreo fueron las viviendas. Tomando el censo de las viviendas del área de interés del estudio, comunas 11 y 16, y se establecieron dos estratos así: baja exposición a ruido [zonas verdes; ≤ 50 decibeles] y alta exposición a ruido [zonas rojas; ≥ 65 decibeles], según mapa de ruido de la ciudad. De esta forma las viviendas se estratificaron de acuerdo a los “niveles de presión sonora continuo, equivalente para el periodo promedio de un año-Mapa de Ruido Medellín, año 2018”, y dentro de cada estrato se eligieron por Muestreo Aleatorio Simple (MAS) 100 a 120 viviendas, con la posibilidad de reemplazo para las viviendas que no se consintió la participación en el estudio para completar la muestra de interés final. El muestreo se priorizó alrededor de las avenidas principales que dividen las comunas 11 y 16.

El proceso de selección de los participantes del estudio se realizó hasta completar al menos 100 participantes por cada grupo de exposición. Por cada vivienda se eligió a la persona que cumplía con los criterios de selección. En caso de tener varias personas de la vivienda que cumplían con los criterios de selección se eligió a la persona que permanecía mayor tiempo en la casa para contestar la entrevista.

9.6 Variables

A continuación, se describen los diferentes grupos de variables que se recogieron y analizaron en este estudio, todos los conjuntos de variables se observan en la **Figura 2** y en la **Tabla 2**.

9.6.1 Calidad de vida, variable dependiente

Para los objetivos formulados en este estudio, la percepción de calidad de vida se presenta como la variable dependiente y se midió con el instrumento EUROHISQoL8 y con el autoreporte de la percepción general de calidad de vida relacionada con ruido. En el caso de la medición con el instrumento EUROHISQoL8, cada una de las preguntas presenta cinco opciones de respuesta en una escala Likert, las cuales se califican de uno a cinco, posteriormente se totalizan y para el análisis posterior la variable dependiente se categorizó como “dicotómica” de la siguiente manera: la variable “Calidad de vida (CV)” determinada con el instrumento EUROHISQoL8 tuvo un punto de corte en 32 puntos que permitió establecer dos categorías (puntaje ≤ 32 : percepción predominante de baja o regular CV; puntaje $>$ de 32: “percepción predominante alta o excelente CV”). Cabe señalar que, para establecer el punto de corte, cada ítem del instrumento podrá tener una puntuación máxima de cuatro.

Para el autoreporte de la percepción general de calidad de vida relacionada con ruido se utilizó una pregunta sobre el grado de afectación de la calidad de vida por ruido, evaluando el mismo interrogante en dos escalas diferentes una escala Likert y una escala cero a 10.

Por medio de la escala Likert se indagó específicamente *“Tomando en consideración el último mes, indique a usted cuanto le afecta el ruido en su Calidad de Vida:”*, con las posibles respuestas Absolutamente nada, Ligeramente, Medianamente, Mucho y Extremadamente. Para algunos análisis posteriores esta variable se agrupa en baja afectación para las respuestas nada y ligeramente, y alta afectación del ruido en la calidad de vida para las respuestas medianamente, mucho y extremadamente.

Además, se utilizó una escala de cero a 10 para el autoreporte de la percepción general de calidad de vida relacionada con ruido, textualmente se presentó de la siguiente forma: *“A continuación, se da una escala de opinión de cero a diez para que usted pueda expresar en cuanto le afecta el ruido en su Calidad de Vida. Por ejemplo, si usted está “absolutamente nada” afectado en su calidad de vida por el ruido en su casa debería escoger el cero, y si usted está “extremadamente” afectado en su calidad de vida por el ruido en su casa debería escoger el diez. Tomando en consideración el último mes, indique que número del cero al diez expresa mejor que tan afectada ha estado su calidad de vida por el ruido en su casa:”*. Para algunos análisis posteriores se categorizó en alta afectación para los valores por encima de la mediana y baja afectación para los valores iguales o inferiores a la mediana.

9.6.2 Exposición al ruido ambiental

- El ruido se constituye en la variable independiente más importante y se midió por medio del mapa de ruido ambiental de la ciudad como el indicador más confiable por la calidad de la información con la cual se construyó, además de los métodos utilizados por la ingeniería de sonido para su modelación. Por la calidad de la información el mapa de ruido constituye la información objetiva más idónea para la clasificación de esta variable. Este permite describir el nivel de presión sonora en dB(A) de cada una de las viviendas encuestadas, a partir de esta información se categorizó en Baja Exposición para el caso de los valores menores o iguales a 50dB (A) y Alta Exposición para los valores mayores o iguales a 65dB (A).

9.6.3 Percepción del ruido

Se utilizó un cuestionario sobre percepción del ruido en la vivienda o alrededor de ella, en este se incluyen las siguientes variables.

- Tipos de ruido expuesto: Clases de ruidos externos percibidos por las personas entre las opciones: Tráfico Aéreo, Tráfico Rodado (carros u otros), Tráfico Ferroviario, Industrias, Actividades de construcción, Comercio, Ocio, Ninguno, Otro. Para algunos análisis se categorizó en Tráfico rodado, Tráfico aéreo, Actividades de ocio y Otras fuentes agrupadas en las cuales se incluyó Tráfico Ferroviario, Industrias, Actividades de construcción, Comercio y otros.
- Total de ruidos expuesto: se refiere a la suma de ruidos informados en la percepción de tipos de ruido por cada participante
- Horarios de mayor percepción: se reportó por cada participante el día y franja horaria cuando se percibe un ruido más alto, los días se refieren Lunes a Domingo y las franjas descritas para esta variable fueron 00:00 - 06:00, 06:00 - 12:00, 12:00 - 18:00 y 18:00 - 24:00.

- Ruido más molesto: Percepción de cada persona frente al ruido externo que le genera mayor perturbación o malestar.
- Molestia por ruido: Percepción en el último mes, de cuánto le molesta o perturba el ruido más molesto descrito anteriormente, en una escala Likert en Absolutamente nada, Ligeramente, Medianamente, Mucho y Extremadamente.
- Molestia por ruido 0 a 10: Percepción en el último mes, de cuánto le molesta o perturba el ruido más molesto descrito anteriormente, en una escala de opinión de 0 a 10, siendo 0 nada molesto y 10 extremadamente molesto

9.6.4 Características sociodemográficas

Se tienen en cuenta siete variables relacionadas con las características sociodemográficas de las personas:

- Sexo: sexo biológico de cada participante con las opciones femenino y masculino
- Edad: Años cumplidos de cada participante, de acuerdo con los criterios de ingreso todos los participantes deben ser mayores de 18 años.
- Ocupación: Actividad laboral o actividad principal desarrollada por la persona, las opciones de esta variable eran Sin trabajo, Trabajador dependiente, Trabajador independiente, Jubilado(a) o vive de rentas, Estudiante y El hogar. Para análisis posteriores esta variable se categorizó en Trabajador dependiente o independiente y Otras actividades que incluía: Sin trabajo, Jubilado(a) o vive de rentas, Estudiante y El hogar
- Nivel educativo: Grado de escolaridad más alto alcanzado por la persona, en las opciones: Ninguno, Primaria, Secundaria, Técnica o tecnológica, Pregrado universitario y Postgrado universitario. Esta variable fue categorizada para algunos análisis en Bachillerato o menos: incluyendo Ninguno, primaria y secundaria; y Técnica o más: en la cual se incluyó Técnica o Tecnológica, Pregrado universitario y Postgrado universitario
- Estado civil: Condición civil de unidad social de cada participante, se describían cinco opciones posibles: Unión libre, Casado(a), Divorciado(a) o separado(a), Viudo(a) y Soltero(a). Para algunos análisis posteriores se categorizó en Con pareja: incluyendo casado(a) y unión libre; y Sin pareja: que incluía soltero(a), viudo(a) y divorciado(a) o separado(a).
- Tipo de vivienda: Condición de la vivienda de acuerdo al tipo de construcción, se presentaban dos opciones de respuesta casa y apartamento.
- Estrato socioeconómico de la vivienda: Nivel socioeconómico de la vivienda o residencia donde habita la persona participante. Esta variable fue además categorizada para algunos análisis en Nivel alto: incluyendo los niveles cinco y seis y Medio bajo: que incluía nivel cuatro, nivel tres, nivel dos y nivel uno
- Proximidad de la vivienda a una zona verde: Viviendas ubicadas a 25 metros o menos de una zona verde

9.6.5 Características clínicas y estilos de vida

Dentro de las cuales se indagó por las siguientes variables:

- Diagnósticos presentes de patologías como EPOC, Asma, Artritis, Apnea del sueño, despertar con ahogo, Falla cardiaca, Piernas inquietas, problemas de oídos y otras patologías.

- Consumo de medicamentos: se indagó por el consumo crónico de algún medicamento
- Actividad física: se indagó por la realización de actividad física de la persona que por más de 30 minutos al día.
- Activo físicamente: se preguntó a cada participante por el tiempo total en minutos que realizaba actividad física durante una semana y se categorizó de acuerdo a la recomendación de OMS en poco activo quienes realizaban menos de 150 minutos de actividad física por semana y activo quienes realizaban 150 minutos o más de actividad física por semana.
- Días de la semana que realiza actividad física: se indagó por el número total de días durante una semana que la persona realiza alguna actividad física.
- Índice de Masa Corporal (IMC): se incluyó el autoreporte de peso en Kg y talla a partir de los cuales se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) y la clasificación de este IMC en Déficit, Adecuado y Exceso, esta última categoría incluye las clasificaciones de sobrepeso y obesidad.

Figura 2. Diagrama de grupos de variables del estudio y variable desenlace.

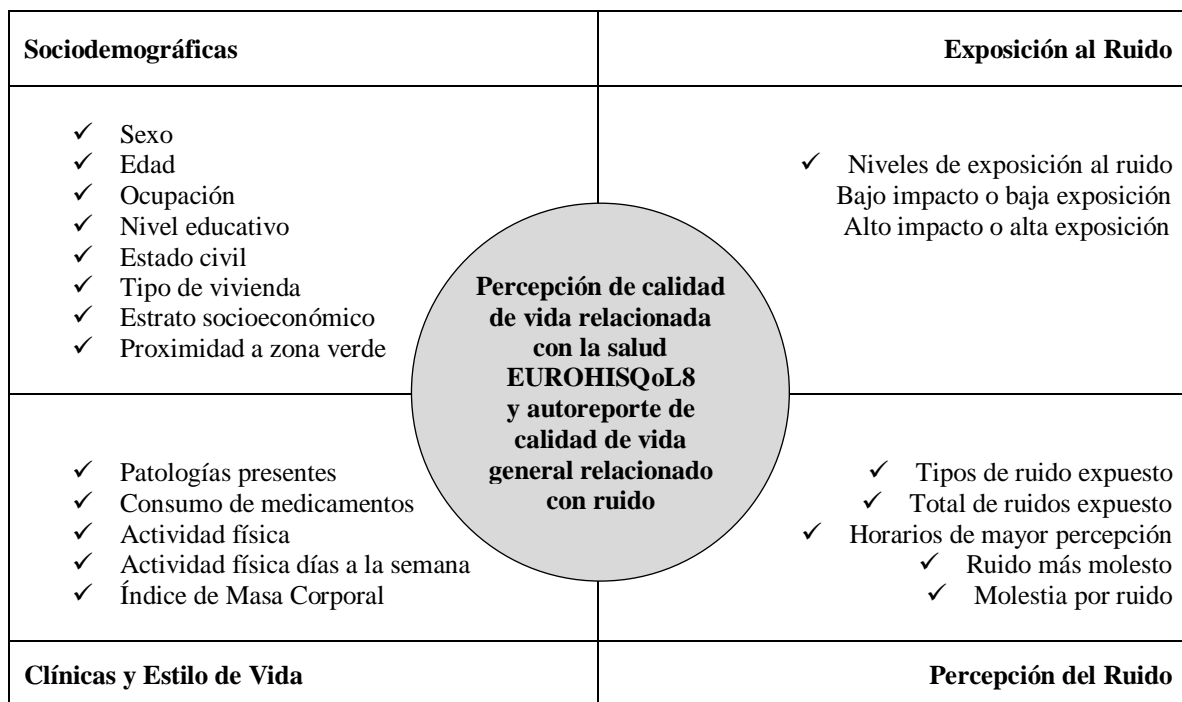


Tabla 2. Variables incluidas en el estudio y principales características

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CATEGORÍAS O VALORES
▪ Variable dependiente					
Calidad de vida	Percepción de calidad de vida de las personas de acuerdo con la herramienta EUROHISQoL8	Cualitativa	Ordinal	Puntaje	Puede incluir valores entre 8 y 40 puntos
	Percepción de calidad de vida de las personas de acuerdo con la herramienta EUROHISQoL8 categorizada en alta y baja calidad de vida	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta calidad de vida: ≤ 32 ▪ Baja calidad de vida: > 32
	Autoreporte de la percepción general de afectación de la calidad de vida relacionada con ruido en una escala Likert	Cualitativa	Ordinal	Escala Likert	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absolutamente nada ▪ Ligeramente ▪ Medianamente ▪ Mucho ▪ Extremadamente
	Autoreporte de la percepción general de afectación de la calidad de vida relacionada con ruido en una escala Likert, categorizada en baja y alta afectación	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja afectación: respuestas nada y ligeramente ▪ Alta afectación: respuestas medianamente, mucho y extremadamente.
	Autoreporte de la percepción general de afectación de la calidad de vida relacionada con ruido en una escala cero a 10	Cualitativa	Ordinal	Escala de 0 a 10	Cero a 10
	Autoreporte de la percepción general de afectación de la calidad de vida relacionada con ruido en una escala cero a 10, categorizada en baja y alta afectación	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja afectación para los valores iguales o inferiores a la mediana. ▪ Alta afectación: para los valores por encima de la mediana
▪ Variables independientes					
Exposición al ruido					

Exposición al ruido ambiental	Nivel de presión sonora ponderado A equivalente, en el cual se encuentra clasificada la vivienda, de acuerdo con el mapa de ruido de la ciudad.	Cuantitativa (Discreta)	De razón	dB(A)	Valores positivos
	Nivel de presión sonora ponderado A equivalente, en el cual se encuentra clasificada la vivienda, de acuerdo con el mapa de ruido de la ciudad, categorizada en alta y baja exposición.	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja Exposición ≤ 50dB (A) ▪ Alta Exposición ≥ 65dB (A)
Percepción del ruido					
Tipos de ruido expuesto	Clases de ruidos externos percibidos por las personas	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tráfico Aéreo ▪ Tráfico Rodado (carros u otros) ▪ Tráfico Ferroviario ▪ Industrias ▪ Actividades de construcción ▪ Comercio ▪ Ocio ▪ Ninguno ▪ Otro
	Clases de ruidos externos percibidos por las personas, categorizado de acuerdo a los ruidos con mayor frecuencia	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tráfico rodado ▪ Tráfico aéreo ▪ Actividades de ocio ▪ Otras fuentes agrupadas: incluye Tráfico Ferroviario, Industrias, Actividades de construcción, Comercio y otros.
Total de ruidos expuesto	Número de ruidos a los que se encuentra expuesto cada participante	Cuantitativa (discreta)	De razón	-	Valores positivos
Horario de mayor percepción del ruido	Día y franja horaria por cada día donde se percibe un ruido más alto.	Cualitativa	Ordinal	-	<p>Lunes a Domingo por franja horaria</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 00:00 - 06:00 ▪ 06:00 - 12:00 ▪ 12:00 - 18:00 ▪ 18:00 - 24:00

Ruido más molesto	Percepción de cada persona frente al ruido externo que le genera mayor perturbación o malestar.	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tráfico Aéreo ▪ Tráfico Rodado (carros u otros) ▪ Tráfico Ferroviario ▪ Industrias ▪ Actividades de construcción ▪ Comercio ▪ Ocio ▪ Otro
Molestia por ruido	Percepción en el último mes, de cuánto le molesta o perturba el ruido más molesto descrito anteriormente	Cualitativa	Ordinal	Escala Likert	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absolutamente nada ▪ Ligeramente ▪ Medianamente ▪ Mucho ▪ Extremadamente
Molestia por ruido 0 a 10	Percepción en el último mes, de cuánto le molesta o perturba el ruido más molesto descrito anteriormente, en una escala de opinión de 0 a 10, siendo 0 nada molesto y 10 extremadamente molesto	Cualitativa	Ordinal	Escala de 0 a 10	Cero a 10
Variables sociodemográficas					
Sexo	Sexo biológico	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Femenino ▪ Masculino
Edad	Edad en años	Cuantitativa (discreta)	De razón	Años	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor o igual a 18
Ocupación	Actividad laboral o actividad principal desarrollada por la persona	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sin trabajo ▪ Trabajador dependiente ▪ Trabajador independiente ▪ Jubilado(a) o vive de rentas ▪ Estudiante ▪ El hogar
	Actividad laboral o actividad principal desarrollada por la persona, categorizada en trabajadores y otras actividades	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajador dependiente o independiente ▪ Otras actividades: incluye Sin trabajo, Jubilado(a) o vive de rentas, Estudiante y El hogar
Nivel educativo	Grado de escolaridad más alto alcanzado por la persona	Cualitativa	Ordinal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguno ▪ Primaria

					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Secundaria ▪ Técnica o tecnológica ▪ Pregrado universitario ▪ Postgrado universitario
	Grado de escolaridad más alto alcanzado por la persona, categorizado en bachillerato o menos y Técnica o más.	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachillerato o menos: incluye Ninguno, primaria y secundaria ▪ Técnica o más: incluye Técnica o Tecnológica, Pregrado universitario y Postgrado universitario
Estado civil	Condición civil de unidad social	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unión libre ▪ Casado(a) ▪ Divorciado(a) o separado(a) ▪ Viudo(a) ▪ Soltero(a)
	Condición civil de unidad social, categorizado de acuerdo a las personas que en el momento convivían con pareja.	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con pareja: incluye casado(a), unión libre ▪ Sin pareja: incluye soltero(a), viudo(a), divorciado(a) o separado(a).
Tipo de vivienda	Condición de la vivienda de acuerdo al tipo de construcción	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Casa ▪ Apartamento
Estrato socioeconómico	Nivel socioeconómico de la vivienda o residencia donde habita la persona participante	Cualitativa	Ordinal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 ▪ 2 ▪ 3 ▪ 4 ▪ 5 ▪ 6
	Nivel socioeconómico de la vivienda o residencia donde habita la persona participante, categorizado en nivel alto y medio bajo	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel alto: incluye niveles cinco y seis ▪ Medio bajo: incluye nivel cuatro, nivel tres, nivel dos y nivel uno.
Proximidad a una zona verde	Viviendas ubicadas a 25 metros o menos de una zona verde	Cualitativa	Nominal		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No
Características clínicas y estilos de vida					
Patologías presentes	Diagnósticos de salud que hayan sido dados a la persona participante por el médico	Cualitativa	Nominal	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EPOC ▪ Asma ▪ Falla cardíaca

						<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artritis ▪ Apnea del sueño ▪ Despertar con ahogo ▪ Piernas inquietas ▪ Problema de oídos ▪ Ninguna ▪ Otra de importancia
Consumo de medicamentos	Consumo o uso de medicamentos de forma crónica	Cualitativa	Nominal	-		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No
Actividad física	Reporte de la persona que hace actividad física por más de 30 minutos al día	Cualitativa	Nominal	-		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No
Activo físicamente	Realizar actividad física más de 150 minutos a la semana de acuerdo a la recomendación de OMS	Cualitativa	Nominal	Minutos por semana		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poco activo < 150 minutos ▪ Activo \geq 150 minutos
Actividad física días a la semana	Número total de días durante una semana que la persona realiza alguna actividad física	Cuantitativa (discreta)	De Razón	Días		1 a 7
Índice de Masa Corporal	Calculo de la relación del peso para la talla de cada participante, categorizado de acuerdo a la literatura	Cualitativa	Ordinal	-		<ul style="list-style-type: none"> Déficit Adecuado Exceso

9.7 Técnicas de recolección de información

9.7.1 Fuente de información

La información relacionada con características sociodemográficas, clínicas y de estilo de vida, cuestionario sobre calidad de vida y cuestionario sobre percepción del ruido, se recolectó de fuente primaria, por medio de visitas domiciliarias y aplicación de los instrumentos a las personas participantes del estudio. Además, se tomaron algunas mediciones de ruido ambiental en la vivienda y adicionalmente se tomó información de fuente secundaria del mapa de ruido de la ciudad, asimismo de otros mapas de la ciudad que permitieron ubicar las residencias y su distancia a las áreas verdes.

9.7.2 Técnica de recolección

Para la recolección de la información se realizaron visitas domiciliarias donde se diligenciaron los instrumentos relacionados y paralelamente se realizó medición del ruido ambiental en fachada. La información de fuente secundaria se obtuvo del mapa de ruido ambiental en la página web de la autoridad ambiental.

9.7.3 Instrumento de recolección

Se utilizó un formato de recolección de información durante la entrevista a participantes que contenía preguntas sobre características sociodemográficas, clínicas y de estilo de vida. La medición de la percepción de la calidad de vida se realizó mediante el instrumento EUROHISQoL8, al igual que con el autoreporte de la percepción afectación de calidad de vida relacionado con el ruido, y variables sobre percepción y molestias por ruido (ver **Anexo 1**). El instrumento de recolección de la información de forma completa, se puede ver en el **Anexo 4** de este documento.

9.8 Proceso de recolección de la información

Para la recolección de la información se visitó por parte de los investigadores cada una de las viviendas encuestadas, estas visitas se realizaron entre el mes de junio de 2021 y el mes de agosto del año 2022, en cada visita se aplicó el instrumento con el participante y en algunos casos se autodiligenció en su totalidad con posterior supervisión del investigador al momento de recibirla. El instrumento contenía la encuesta de características sociodemográficas, clínicas y de estilo de vida y el cuestionario sobre percepción del ruido, además del instrumento EUROHISQoL8. De igual modo, se realizó la medición del ruido en fachada de algunas las viviendas. Es importante referir que previamente se tomaron los mapas de ruido de la ciudad, para la selección de los sitios o viviendas con exposición diferencial a ruido ambiental (alta y baja exposición), según el mapa histórico de ruido de Medellín, las zonas de interés con niveles de ruido y se categorizarán así:

Bajo impacto o baja exposición: Nivel de presión sonora ponderado A equivalente menor o igual a 50 decibeles ($LA_{eq} \leq 50$ dBA).

Alto impacto o alta exposición: Nivel de presión sonora ponderado A equivalente mayor o igual a 65 decibeles ($LA_{eq} \geq 65$ dBA).

El proceso de recolección estuvo a cargo de un equipo de campo donde se tuvo participación de un profesional del área de la salud, quien fue el responsable de la aplicación de la encuesta de características sociodemográficas, clínicas y de estilo de vida y el cuestionario sobre

percepción del ruido y de la entrega y verificación del instrumento de calidad de vida y un ingeniero de sonido, quien estuvo a cargo de realizar verificación de niveles mediante mediciones de ruido en una porción de la muestra bajo metodologías establecida por la ISO 1996-2.

Toda la información se tomó directamente en las viviendas de cada uno de los participantes, además de la información del mapa de ruido de la ciudad que se encuentra disponibles en la página web oficial de la autoridad ambiental del área metropolitana del Valle de Aburrá: <http://geografico.metropol.gov.co:8888/maparuido/> o en <https://www.metropol.gov.co/observatorio/Paginas/tableros.aspx?idtablero=13>

9.9 Prueba piloto

Se realizó una prueba piloto con 5 viviendas, donde se aplicaron igual número de encuestas, la información de la prueba piloto o las encuestas diligenciadas en esta, no fue incluida en los resultados de la recolección de la información. Esta prueba tuvo como objetivos evaluar las condiciones relacionadas con:

1. Población: acceso a la población de estudio; a partir de lo encontrado se ajustó el guion para la presentación del proyecto a las personas.
2. Instrumento: aunque se cuenta con un instrumento validado, como es el EUROHISQoL8 fue importante evaluar el contenido de los demás componentes (sociodemográficos, características clínicas y estilos de vida, y percepción del ruido); todas las preguntas del instrumento se diligenciaron de forma adecuada, no fue necesario ajustar las preguntas del instrumento. Se acordó entre los encuestadores la forma de preguntar o guiar las respuestas sin inducir las respuestas de los participantes para no generar sesgo.
3. Administrativo: tiempo requerido para la aplicación de la evaluación en cada vivienda o persona. Se encontró que se requería aproximadamente 35 minutos para la aplicación a cada persona.

9.10 Control de potenciales errores y sesgos

9.10.1 Sesgos de selección

Para el presente trabajo se pueden presentar con la inclusión de un mayor número de personas en la muestra que tengan bajos niveles de exposición al ruido o, por el contrario, se puede incluir en la muestra la mayoría de personas con alta exposición al ruido. Con el propósito de controlar los sesgos de selección se realizó un muestreo estratificado donde se ubicaron similar número de viviendas con alta y baja exposición al ruido ambiental de acuerdo con el mapa de ruido de la ciudad y teniendo en cuenta todas las viviendas ubicadas en la zona que se delimitó para la realización del estudio. Así mismo el mapa de ruido en la ciudad permitió tener información de los niveles de exposición de cada una de las viviendas ubicadas en el área donde se determinó la toma de la muestra.

9.10.2 Sesgos de información

Se puede presentar por falta de estandarización en los encuestadores, si se tienen diferentes instrumentos o condiciones para recolectar la información o también por sesgos de memoria de los participantes. En cuanto a la información y sus posibles sesgos en este trabajo, se

realizó una prueba piloto del formato de recolección, además se capacitó a los encuestadores previo a la recolección de los datos y semanalmente se revisaron para evidenciar y corregir cualquier dificultad que se pudiera presentar. Las encuestas fueron autodiligenciadas o administradas por el personal de la investigación y en cualquiera de los casos se realizó una revisión antes de retirarse de la residencia de la persona encuestada. Posteriormente, al momento de la digitación se filtraron nuevamente los posibles errores en el diligenciamiento y fueron resueltos mediante llamadas telefónicas a los participantes. Así mismo en el instrumento de recolección de información se resaltaron los periodos a los cuales se refiere cada instrumento, con el fin de ayudar a los participantes en el momento de su diligenciamiento.

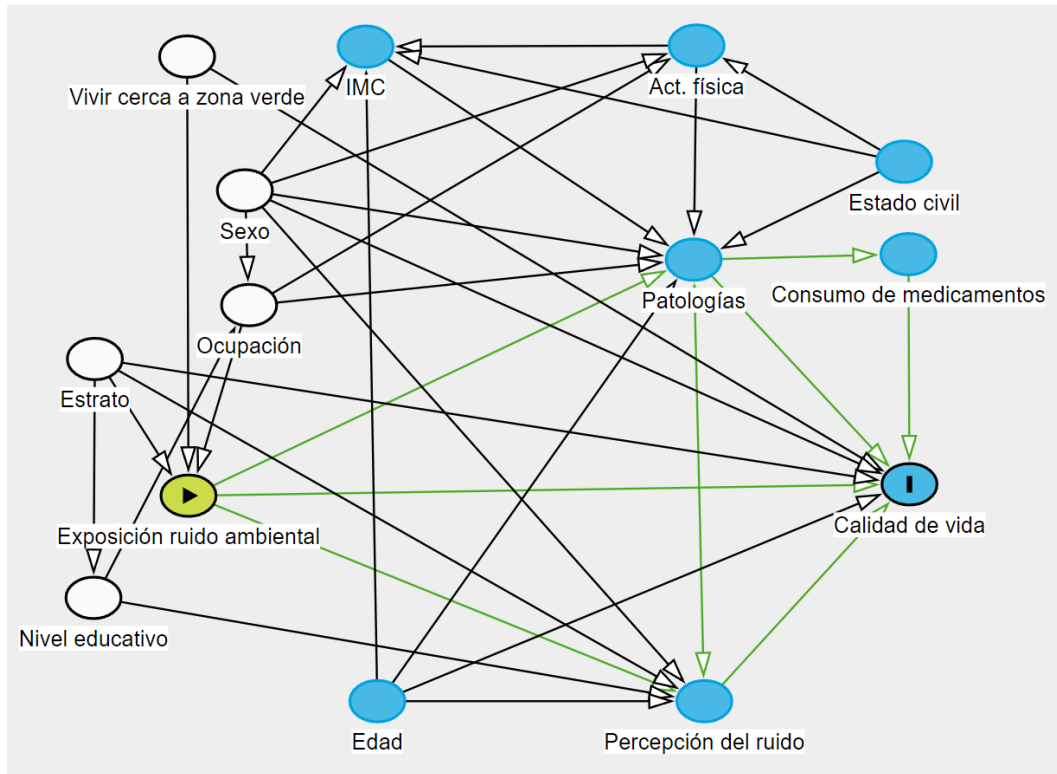
9.10.3 Sesgos de Prevalencia/incidencia:

Este tipo de sesgo se presenta principalmente cuando a partir de casos prevalentes se busca evaluar la causalidad de los eventos, para este caso desde los objetivos planteados anteriormente se tuvo en cuenta que por la naturaleza de este trabajo no es posible definir causalidad temporal entre las variables independientes y dependiente, y se buscaba determinar la asociación de la variable percepción de calidad de vida con la exposición al ruido ambiental, teniendo en cuenta otras variables sociodemográficas y de salud en esta misma población. Debido a la misma naturaleza y la imposibilidad para determinar la temporalidad de los eventos no se buscó evidenciar una secuencialidad de estos.

9.10.4 Sesgos de confusión:

La asociación entre la exposición al ruido y la percepción de calidad de vida puede estar afectada por otras variables que confundan las asociaciones, por lo cual se realizaron análisis estratificados y análisis multivariados con el fin de ajustar las asociaciones encontradas (45). La definición de las variables mínimas necesarias para el ajuste de los modelos multivariados fueron orientadas por un Diagrama Acíclico Dirigido, (DAG, por sus siglas en inglés).

Figura 3. Diagrama Acíclico Dirigido de la asociación del ruido ambiental y la calidad de vida.



9.11 Procesamiento y análisis de datos

9.11.1 Técnicas de procesamiento

Posterior a la recolección de la información y la revisión de calidad del formato físico, cada una de las encuestas se digitó a un medio magnético por medio de la aplicación Microsoft Forms que permitió capturar y consolidar la información, este instrumento además contó con algunos filtros que disminuyen la posibilidad de errores en la digitación.

Al finalizar el ingreso de las encuestas a la aplicación Microsoft Forms se exportaron en un archivo de Microsoft Excel y posteriormente se procesaron para análisis de las variables a través del programa Jamovi®. Los informes se elaboran en archivos del programa Microsoft Word y posteriormente trasladados a archivos Adobe pdf. Para procesos de socialización se utilizan el programa Microsoft Power Point y presentaciones tipo poster de la herramienta en línea CANVAS free.

Los datos entregados a través de la aplicación Microsoft Forms fueron analizados en periodos intermedios para evaluar la calidad y consistencia de los datos, antes de continuar con la recolección y digitación.

Como ya se mencionó la información se procesó por medio del paquete estadístico del programa Jamovi® donde se procesan las variables necesarias para el análisis univariado, bivariado y multivariable.

9.11.2 Análisis de los datos

Para el **análisis univariado** se buscó describir las condiciones sociodemográficas de la población estudiada, algunos hábitos y condiciones de salud, las molestias y percepción del ruido ambiental como variables independientes, además de describir la percepción de calidad de vida como variable dependiente. Este análisis se realizó por medio de frecuencias, proporciones, razones y tasas, acompañando este análisis con Media y desviación estándar o Mediana y rango intercuartílico, de acuerdo con la naturaleza y distribución de la variable.

Para el caso específico de la variable minutos de actividad física moderada y actividad física vigorosa durante la semana se clasificaron los participantes de acuerdo con las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual recomienda por lo menos de 150 a 300 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada o vigorosa por semana para todos los adultos, incluidas las personas que viven con afecciones crónicas o discapacidad, y un promedio de 60 minutos al día para los niños y adolescentes (46). Las personas que cumplieran con la recomendación referida se clasificaron en este trabajo como físicamente activos.

De igual forma, de acuerdo con el peso y la talla, autoinformados por los participantes, se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) y se clasificó así: para las personas mayores de 60 años se utilizó la escala NHANES III (47); y para las personas con 60 años o menos se utilizó la clasificación de la OMS, en esta última se agrupó la clasificación de sobrepeso y obesidad en un solo término de “exceso”, con el fin de unificar la clasificación de las dos referencias mencionadas en déficit, exceso y adecuado.

Con el **análisis bivariado** se buscó estimar la relación entre la variable percepción de calidad de vida con otras variables independientes y principalmente con el nivel de exposición al ruido ambiental o la asociación con otras variables relacionadas a esta como la percepción del ruido, fuentes, momento de la exposición, entre otros. Así mismo a través de la prueba Chi cuadrado se buscó establecer la asociación entre las variables, asumiendo como significativa un $p < 0.05$. De la misma forma y para una mayor claridad de estas relaciones entre variables se utilizaron gráficos de dispersión y tendencias y gráficos de líneas.

Para los respectivos análisis se consideró la categorización de la variable calidad de vida de acuerdo al puntaje obtenido con la aplicación de la herramienta EUROHISQoL8, la cual después de calificar cada posible respuesta entre uno y cinco, se realizó una sumatoria total para cada participante, tomando como alta calidad de vida las sumatorias mayores a 32 puntos y la baja calidad de vida las sumatorias menores o iguales a 32 puntos (ver **Figura 9** y **Tabla 6**). Las respuestas posibles en este instrumento se puntúan entre 1 y 5 para un puntaje total posible entre 8 y 40 (dado los ocho ítems de la escala). En este caso se consideraron las respuestas 4 y 5 para un total de puntos mayor a 32, definidas aquí como calidad de vida

“alta”, así mismo y como se detalla más adelante este punto de corte, coincide además con la mediana de esta variable, la cual no presentó una distribución normal.

Así mismo para la medición del desenlace, calidad de vida se utilizó la pregunta sobre afectación del ruido en la calidad de vida, la cual fue medida en dos escalas diferentes de acuerdo al instrumento de la encuesta, primero como una escala Likert de 5 posibles opciones, desde Absolutamente nada, hasta Extremadamente, para posteriores análisis se categorizó en afectación alta para las respuestas “medianamente”, “mucho” y “extremadamente” y afectación baja para las demás respuestas (absolutamente nada y ligeramente). Segundo se utilizó una escala de puntuación desde cero hasta 10; esta escala se agrupó en molestia baja cuando las respuestas se encontraban menor o igual a la mediana y molestia alta cuando se encontraba mayor a la mediana.

Para el mismo análisis de la relación entre baja calidad de vida y las demás variables independientes, se realizaron agrupaciones en las categorías de algunas variables, teniendo en cuenta el conocimiento de estas y la posibilidad de comparar con otros estudios. Antes de referir otras variables, es importante recordar que desde la concepción de este trabajo se presentó en la variable exposición al ruido ambiental de acuerdo al mapa de ruido de la ciudad, la baja exposición cuando se encontraba un nivel de presión sonora continua equivalente en ponderación A, menor o igual a 50 dB(A) y la alta exposición referida a 65 o más dB(A). De acuerdo a las fuentes de ruido percibidas por los participantes se agruparon las fuentes que presentaron menores frecuencias, como fueron el ruido por tráfico ferroviario, el ruido de las industrias, el ruido de actividades de construcción, el ruido del comercio y otros tipos de ruido referidos por los participantes, en una sola categoría denominada aquí como ruidos agrupados.

La molestia por ruido fue medida en dos escalas diferentes de acuerdo al instrumento de la encuesta, el primero en una escala Likert de 5 posibles opciones, desde Absolutamente nada, hasta Extremadamente y se utilizó además una escala de puntuación desde cero hasta 10; esta escala se agrupó en molestia baja cuando las respuestas se encontraban menor o igual al cuartil 1; molestia media cuando se encontraba mayor al cuartil 1 y menor al cuartil 3; y molestia alta cuando las respuestas se encontraban mayor o igual al cuartil 3.

En la variable ocupación se tenían seis posibles respuestas así, Sin trabajo, Jubilado(a) o vive de rentas, Estudiante, El hogar, Trabajador dependiente y Trabajador independiente; para el mismo propósito referido anteriormente se categorizó unificando los trabajadores dependientes e independientes y también unificando el resto de ocupaciones. En cuanto al nivel educativo se tuvieron en cuenta dos grupos, el primero con quienes presentaban un nivel de bachillerato o menor grado de escolaridad y otro grupo quienes tenían algún nivel de estudios mayor al bachillerato. Para el estado civil se categorizó teniendo en cuenta las personas participantes que en el momento convivían en pareja, casados más unión libre y por otro lado las personas que no presentaban pareja en el momento, como son solteras, viudas, divorciadas o separadas. Para la variable de nivel socioeconómico se unificaron las personas en los estratos cinco y seis, denominadas aquí como nivel Alto y por otro lado los que presentaban un estrato de cuatro o menos se unificaron como nivel Medio bajo.

En cuanto a las variables de hábitos y condiciones de salud, se unificaron las variables de las diferentes patologías en la presencia o ausencia de patologías en las personas participantes.

Finalmente, en el **análisis multivariable** se usó el método de regresión binomial para analizar las variables desenlace (dependientes) que están categorizadas de manera binaria. Con este método se buscó determinar la influencia del ruido ambiental en la percepción de calidad de vida de las personas ajustando por variables sociodemográficas, de estilo de vida y salud que se consideraron como potencialmente confusoras de acuerdo con la revisión de literatura y el DAG (**Figura 3**). Como medida de asociación se utilizó la razón de prevalencias (RP) obtenido de la regresión binomial.

En este punto es importante recordar que la variable dependiente se categorizó como “dicotómica” de la siguiente manera: la variable “Calidad de vida (CV)” determinada con el instrumento EUROHISQoL8 tuvo un punto de corte en 32 puntos que permitió establecer dos categorías (puntaje ≤ 32 : percepción predominante de baja o regular CV; puntaje > 32 : “percepción predominante alta o excelente CV”. Cabe señalar que, para establecer el punto de corte, cada ítem del instrumento podrá tener una puntuación máxima de cuatro.

Es necesario declarar que la exposición de los participantes al ruido presenta algunas características que pueden hacer que dicha exposición presente grandes variaciones relacionadas con el tiempo de exposición diario, aunque como se mencionó anteriormente se buscó la participación de las personas que permanecían más tiempo en los hogares visitados.

9.12 Plan de divulgación de resultados

Se pretende dar a conocer los resultados encontrados en espacios académicos. Los resultados de este trabajo serán finalmente puestos a disposición de la comunidad a través del sometimiento de un manuscrito en una revista indexada, con preferencia de libre consulta.

A la fecha de entrega de este informe, ya se ha realizado una ponencia oral en el I Encuentro de investigadores jóvenes y estudiantes en salud ambiental de América Latina y el Caribe, organizado por un grupo de investigadores de la región, con sede en el Instituto Nacional de Salud Pública de México y con el apoyo de la Sociedad Internacional de Epidemiología Ambiental (ISEE, por sus siglas en Inglés), durante 2022 (Soporte: **Anexo 5**).

Por otra parte, durante el mes de febrero de 2023, fue aceptada una 2ª ponencia oral de este trabajo en el Congreso Colombiano y Conferencia internacional de Calidad de Aire, Cambio Climático y Salud Pública (CASAP IX), que se llevará a cabo durante el mes de marzo en la ciudad de Santa Marta-Colombia (Soporte: **Anexo 6**).

10 Consideraciones éticas

La presente investigación tiene en cuenta desde su planteamiento, las diferentes referentes, normas y declaraciones a nivel nacional e internacional como la Declaración de Helsinki (1964) formulada por la Asociación Médica Mundial para establecer pautas de investigación internacionales, regionales o nacionales. De la misma forma se tiene en cuenta las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos (CIOMS 2002), lo anterior con el propósito de preservar los principios éticos de la investigación en seres humanos y su entorno.

Con el fin de proteger a las personas que participaron de forma voluntaria en este trabajo se ha establecido el cumplimiento de los requisitos éticos mencionados a continuación, planteados por Ezekiel Emmanuel y citados por Gaudlitz (48).

10.1 Valor social

Esta investigación además de tener la posibilidad de brindar información útil, confiable y oportuna para la toma de decisiones políticas, es un punto de partida para mejorar la calidad de vida de las personas en su relación con el entorno, el cual incluye diferentes actividades humanas que generan contaminación por ruido, pero que generan el sustento diario de la mayoría de estas personas y sus familias. En este trabajo no se tendrán exposiciones riesgosas o que generen un riesgo potencial en los participantes y se espera contribuir a la calidad de vida de las personas de la ciudad. Además, la utilización de recursos en esta investigación busca la conservación de los recursos naturales y dentro de esta se plantea la necesidad de la eficiencia en el uso de elementos de trabajo, tales como papelería, energía y elementos perecederos, entre otros.

10.2 Validez científica

Desde su concepción este trabajo busca estar de acuerdo con principios científicos aceptados con una metodología válida, con objetivos claros y un equipo de trabajo en constante formación y con respaldo de otros investigadores experimentados, teniendo como premisa fundamental producir resultados que beneficien a la población y su relación con el entorno.

10.3 Selección equitativa

Para este estudio, las personas fueron seleccionadas de forma aleatoria según el nivel de exposición al ruido ambiental medido en las fachadas del lugar de residencia y de acuerdo al mapa de ruido histórico de la ciudad. Las zonas elegidas presentan alteraciones por ruido ambiental en diferentes grados, además de gran variedad en las fuentes de ruido, lo cual posiblemente facilitará la inclusión de medidas en otros territorios no estudiados pero con necesidad de mejoras similares y para las cuales este trabajo les posibilita una justificación técnica sin otros riesgos, así mismo la población estudiada no estuvo expuesta a riesgos mayores que el mínimo, relacionados con la aplicación de la encuesta y específicamente a algunas interrogantes que incluyen aspectos sensitivos de la conducta. En este trabajo no se incluyeron como grupo de estudio a poblaciones vulnerables como grupos étnicos

específicos, personas privadas de la libertad, personas de niveles socioeconómicos deprimidos o niños entre otros.

10.4 Proporción riesgo beneficio

Los resultados de esta investigación como insumo para la toma de decisiones, posibilitarán el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad con beneficios a las comunidades y dentro de estas, a las personas que participaron del estudio. Así mismo y aunque se conocen las posibilidades de beneficio para las personas con los resultados que se pretenden alcanzar, los investigadores no generaron expectativas a los participantes debido a que la toma de decisiones posiblemente involucra instancias en las que no se tiene participación. Como se mencionó antes, la población estudiada no estuvo expuesta a riesgos mayores que el mínimo, estos riesgos se refieren a la aplicación de la encuesta y dentro de esta específicamente a algunas interrogantes que incluyen aspectos sensitivos de la conducta.

10.5 Evaluación independiente

El proyecto principal donde se encuentra anidado este trabajo fue aprobado por el Ministerio de Ciencias en Colombia, así mismo cuenta con aval del comité de ética de la Universidad Industrial de Santander -CEINCI UIS- y con aval del comité de ética del INS -CEMIN-. Este mismo comité de ética avaló el consentimiento informado que se utilizó en el desarrollo de la investigación; todo lo anterior con el propósito de proteger los derechos, la seguridad y el bienestar de los sujetos de investigación. De igual forma la actual propuesta de trabajo se presentó ante el comité de investigación de la Universidad CES.

10.6 Consentimiento informado

Todas las personas invitadas a participar, lo hicieron de forma voluntaria y su intención se plasmó a través del consentimiento informado, del cual se compartió copia a cada participante. Este consentimiento brinda información sobre los objetivos, la posibilidad de participación, los procedimientos del estudio, la confidencialidad, los riesgos y beneficios, los costos y la compensación, además de la posibilidad de abandono en cualquier momento sin ninguna consecuencia. De esta forma, el consentimiento se entiende como un acuerdo entre los participantes y los investigadores, priorizando el respeto por la autonomía y la mitigación de posibles vulnerabilidades. El consentimiento informado que se utilizó para este estudio, se anexa al final de este documento (ver **Anexo 2**). Este consentimiento fue previamente aprobado por el comité de ética de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI UIS) y del Comité de ética del Instituto Nacional de Salud (CEMIN Ins). De la misma forma se recibió aval expedito del Comité de Ética en Investigación en Humanos de la Universidad CES (**Anexo 3**).

10.7 Respeto a los sujetos inscritos

Tal como se reporta en el numeral ocho del consentimiento informado, las personas que decidieron de forma voluntaria participar en la presente investigación, aún después de dar su aceptación escrita para participar, tendrán el derecho de retirarse del estudio, de negarse a contestar el cuestionario o cualquier pregunta, o de solicitar que la información brindada sea retirada del estudio, en el momento en que así lo deseen.

10.8 Otros aspectos éticos

De igual forma se busca proteger la privacidad, por lo cual la información sólo es conocida por los investigadores del estudio, quienes son los únicos en tener acceso a los datos. Todo lo anterior en cumplimiento de la normatividad nacional como la Ley 1266 de 2008, Ley de Habeas Data, y por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones y la Ley 1581 de 2012 por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

Los investigadores que recolectaron la información tenían capacitación, competencias y apertura social para evitar discriminaciones o afectaciones a personas participantes o potencialmente participantes, además de promover y velar por los derechos de los participantes o de quienes no participan de manera similar. Así mismo, los investigadores se abstienen de recibir compensación o dadas de sectores relacionados con la problemática estudiada y la información publicada será el resultado objetivo de la información obtenida.

11 Resultados

Durante el periodo junio de 2021 y septiembre de 2022 se recolectó la información en las comunas 11 y 16 de la ciudad de Medellín, correspondiente a los barrios Laureles y Belén, respectivamente. Como se observa en la **Figura 4**, en total se visitaron 1550 direcciones entre las asignadas por el muestreo y los reemplazos en caso de ser descartadas. De estas se obtuvo que el 11,4% se descartaron por tratarse de establecimientos comerciales, además no se obtuvo respuesta o no se tuvo interés por participar en el 74% de las direcciones visitadas, finalmente fue posible la participación voluntaria de 225 personas en igual número de residencias, en las cuales se aplicó el instrumento y se firmó el consentimiento informado, posteriormente fue necesario excluir 2 de estas encuestas por diagnóstico asociado a criterios de exclusión, para terminar con 223 encuestas válidas, las cuales estaban distribuidas geoespacialmente en las comunas 11 y 16 como se observa en la **Figura 5** y distribuidas según el mapa de ruido de la ciudad en 109 de baja exposición y 114 de alta exposición (ver **Figura 6** y **Figura 7**). A partir de estas 223 encuestas, su sistematización y análisis se obtiene la información referida en este apartado.

Figura 4. Diagrama de flujo de la recolección de la información

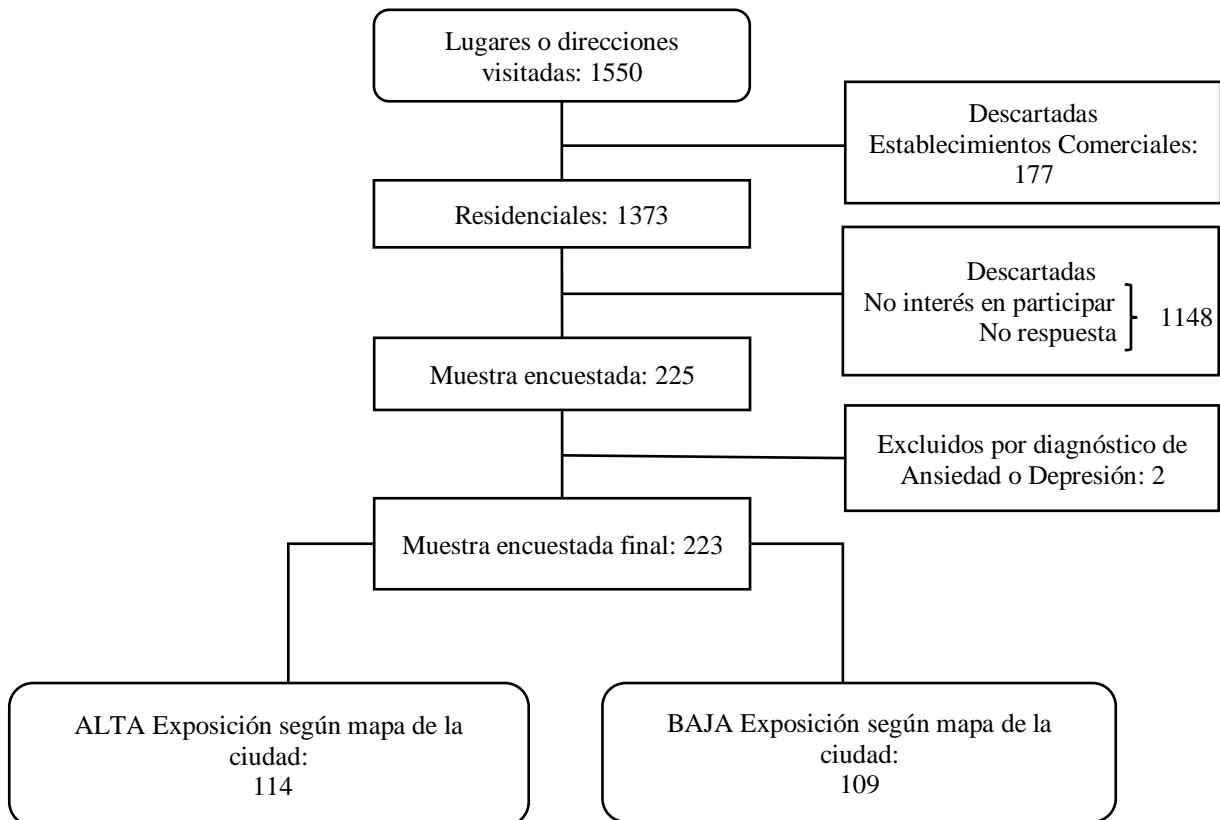
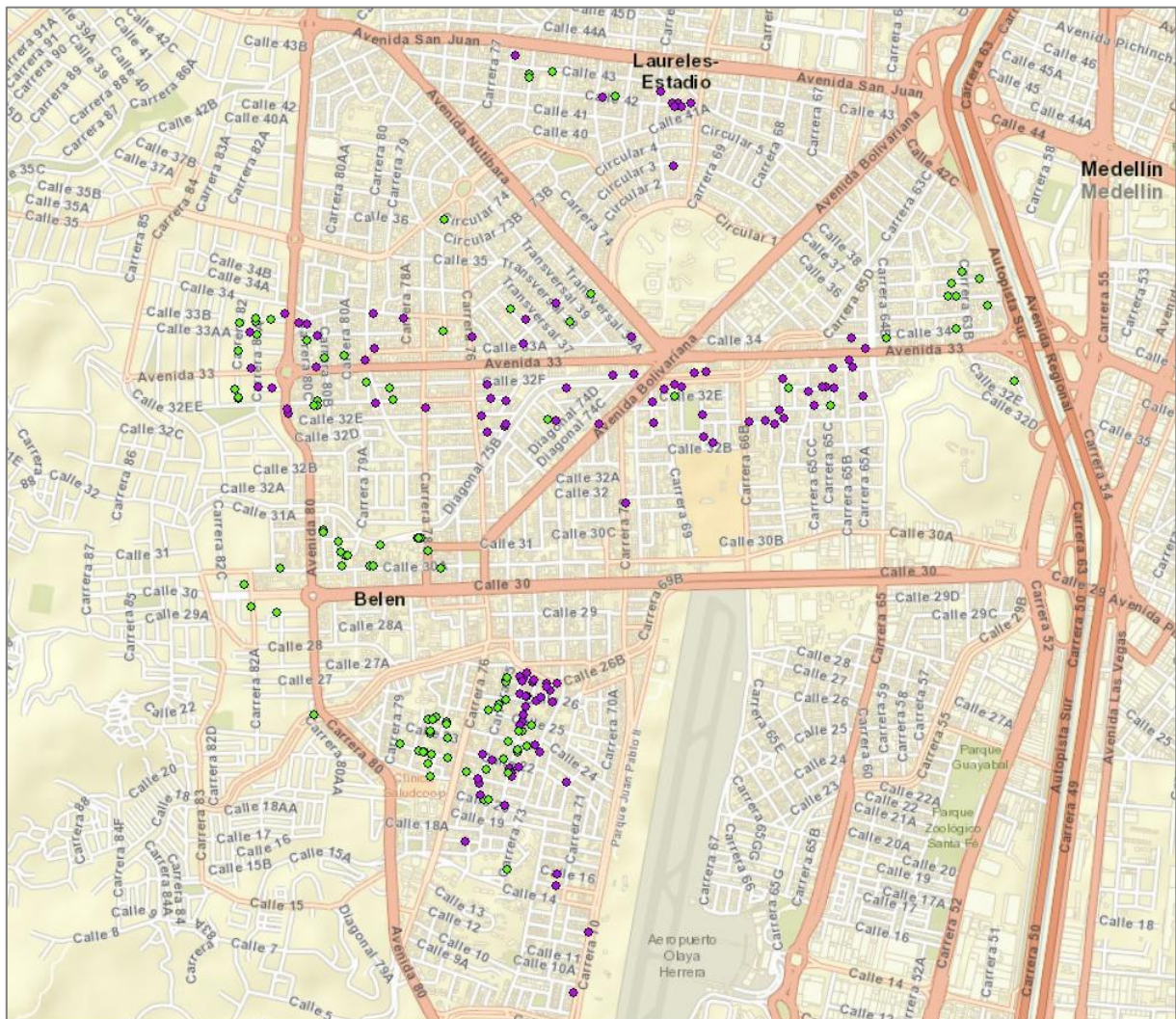


Figura 5. Distribución geoespacial de la población encuestada en las comunas 11 y 16



Convenciones: ■ Alta exposición, ■ Baja exposición
Fuente: Elaboración propia del equipo utilizando software ArcGIS®

11.1 Condiciones sociodemográficas y de salud de la población estudiada

En cuanto a las condiciones sociodemográficas y de salud, se observó que la mediana de la edad al momento de la encuesta fue 57 años (35, 67) con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 85 años. En la población analizada el 53,4% (119) refirieron pertenecer al sexo femenino. En relación con la ocupación de las personas encuestadas, se observó que aproximadamente una de cada cuatro personas laboraba de manera independiente, con similar proporción que los trabajadores dependientes; de igual forma se tiene que aproximadamente una de cada cinco personas estaba jubilada o vivía de rentas.

En cuanto al nivel educativo se observó que aproximadamente tres de cada diez personas tienen un nivel de escolaridad secundaria o inferior, destacando la mayoría de participantes con grados superiores de escolaridad. Al indagar por el estado civil se encontró que la mayor proporción se trata de personas solteras, con aproximadamente dos de cada cinco, proporción similar a las personas que viven en pareja (casado(a) y unión libre) y las personas con historia de convivencia en pareja (viudo(a) y Divorciado(a) o separado(a)), corresponden aproximadamente a una de cada cinco, como se observa en la **Tabla 3**.

El estrato socioeconómico de las viviendas que habitaban las personas encuestadas corresponde principalmente a los niveles socioeconómicos tres, cuatro y cinco y el nivel cinco corresponde aproximadamente a dos de cada cinco viviendas incluidas en el estudio. La muestra no incluyó a viviendas del nivel 1 y solo una vivienda ubicada en el estrato 2 y una en el 6. Además al caracterizar las viviendas entre casas y apartamentos, se encontró que aproximadamente siete de cada 10 corresponden a casas y solo se encontraron una de cada 7 viviendas que están próximas a una zona verde, 25 metros o menos, tal como se observa en la **Tabla 3**, las características mencionadas presentan una distribución similar en la exposición al ruido ambiental.

Tabla 3. Características sociodemográficas de la población estudiada según exposición al ruido

Características sociodemográficas	Total, n (%)	Exposición según mapa de ruido	
		Alta n (%)	Baja n (%)
Sexo			
Femenino	119 (53,4)	58 (50,9)	61 (56,0)
Masculino	104 (46,6)	56 (49,1)	48 (44,0)
Edad [Me (RIC)]	57 (35, 67)	52 (34, 64)	60 (39, 71)
Ocupación			
Estudiante	9 (4,0)	4 (3,5)	5 (4,6)
Ninguna-cesante	13 (5,8)	8 (7,0)	5 (4,6)
Hogar	32(14,3)	11 (9,7)	21 (19,3)
Jubilado(a) o vive de rentas	51(22,9)	22 (19,3)	29 (26,6)
Trabajador independiente	58(26,0)	33 (29,0)	25 (22,9)
Trabajador dependiente	60 (26,9)	36 (31,6)	24 (22,0)
Nivel educativo			
Primaria	21 (9,4)	7 (6,1)	14 (12,8)
Secundaria	48 (21,5)	21 (18,4)	27 (24,8)
Técnica o tecnológica	52 (23,3)	29 (25,4)	23 (21,1)
Pregrado universitario	62 (27,8)	36 (31,6)	26 (23,9)
Postgrado universitario	40 (17,9)	21 (18,4)	19 (17,4)
Estado civil			
Soltero(a)	91 (40,8)	53 (46,5)	38 (34,9)

Características sociodemográficas	Total, n (%)	Exposición según mapa de ruido	
		Alta n (%)	Baja n (%)
Casado(a)	76 (34,1)	37 (32,5)	39 (35,8)
Unión libre	21 (9,4)	9 (7,9)	12 (11,0)
Divorciado(a) o separado(a)	19 (8,5)	10 (8,8)	9 (8,3)
Viudo(a)	16 (7,2)	5 (4,4)	11 (10,1)
Tipo de vivienda			
Apartamento	65 (29,1)	30 (26,3)	35 (32,1)
Casa	158 (70,9)	84 (73,7)	74 (67,9)
Estrato socioeconómico			
2	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,9)
3	83 (37,2)	38 (33,3)	45 (41,3)
4	44 (20,7)	23 (20,2)	21 (19,3)
5	94 (42,2)	53 (46,5)	41 (37,6)
6	1 (0,4)	0 (0,0)	1 (0,92)
Proximidad a una zona verde			
Si	34 (15,2)	15 (13,2)	19 (17,4)
No	189 (84,8)	99 (86,8)	90 (82,6)

Me: mediana. RIC: rango intercuartílico

En la población encuestada se preguntó por la presencia de patologías como EPOC, asma, falla cardíaca, artritis, apnea del sueño, despertar con ahogo, piernas inquietas, problemas de oídos, siendo esta última la que presenta una mayor frecuencia con una de cada diez personas que presentan problemas de oídos, las demás patologías presentan prevalencias entre uno y seis por ciento. Además de las patologías mencionadas anteriormente se preguntó por otras posibles patologías de los participantes, encontrando que el 30% de las personas presentan otras patologías de importancia y específicamente la mitad de estos refirieron la presencia de Hipertensión Arterial, siendo este evento el más frecuente en la población estudiada con el 15,0% (33) de la muestra total, como se observa en la **Tabla 4**. Relacionado con este tema, al indagar sobre el consumo crónico de medicamentos, se encontró que 99 personas de las 223 encuestadas consumen medicamentos de forma crónica.

Frente a la actividad física, en la población encuestada se encontró que 132 (59,1%) personas manifiestan que realizaban actividad física, se reportan frecuencias entre uno y siete días a la semana con una mediana de 4 días (3, 6) con una distribución similar entre las personas expuestas a altos y bajos niveles de ruido ambiental. De quienes refirieron hacer actividad física, 94 (42,2%) cumplen con la recomendación de la OMS, realizaban como mínimo 150 minutos de actividad física moderada o vigorosa por semana y se clasificaron en este trabajo como físicamente activos. Al clasificar el IMC se encontró que aproximadamente la mitad de las personas presentaban un IMC adecuado, dos de cada cinco personas exceso y una de cada 8 personas se encontraba en déficit.

Tabla 4. Características de salud en la población estudiada según exposición al ruido.

Estado y Condiciones de salud	Total n (%)	Exposición según mapa de ruido	
		Alta n (%)	Baja n (%)
Patologías presentes			
Otras patologías	66 (29,6)	29 (25,4)	37 (33,9)
Hipertensión Arterial	33 (14,8)	16 (14,0)	17 (15,6)
Problemas de oídos	23 (10,3)	13 (11,4)	10 (9,2)
Apnea del sueño	14 (6,3)	10 (8,8)	4 (3,7)
Artritis	13 (5,8)	5 (4,4)	8 (7,3)
Piernas inquietas	12 (5,4)	4 (3,5)	8 (7,3)
Asma	10 (4,5)	5 (4,4)	5 (4,6)
EPOC	6 (2,7)	1 (0,9)	5 (4,6)
Despertar con ahogo	5 (2,2)	2 (1,8)	3 (2,8)
Falla Cardíaca	3 (1,3)	1 (0,9)	2 (1,8)
Consumo de medicamentos	99 (44,4)	45 (39,5)	54 (49,5)
Realiza actividad física	132 (59,1)	66 (57,9)	66(60,6)
Días a la semana que realiza actividad física [Me (RIC)]	4 (3, 6)	4,5 (3, 5)	4 (3, 6)
Físicamente activo	94 (42,2)	44 (38,6)	50 (45,9)
Índice de Masa Corporal			
Déficit	28 (12,6)	6 (5,3)	22 (20,2)
Adecuado	107 (48,0)	60 (52,6)	47 (43,1)
Exceso	88 (39,5)	48 (42,1)	40 (36,7)

Me: mediana. RIC: rango intercuartílico

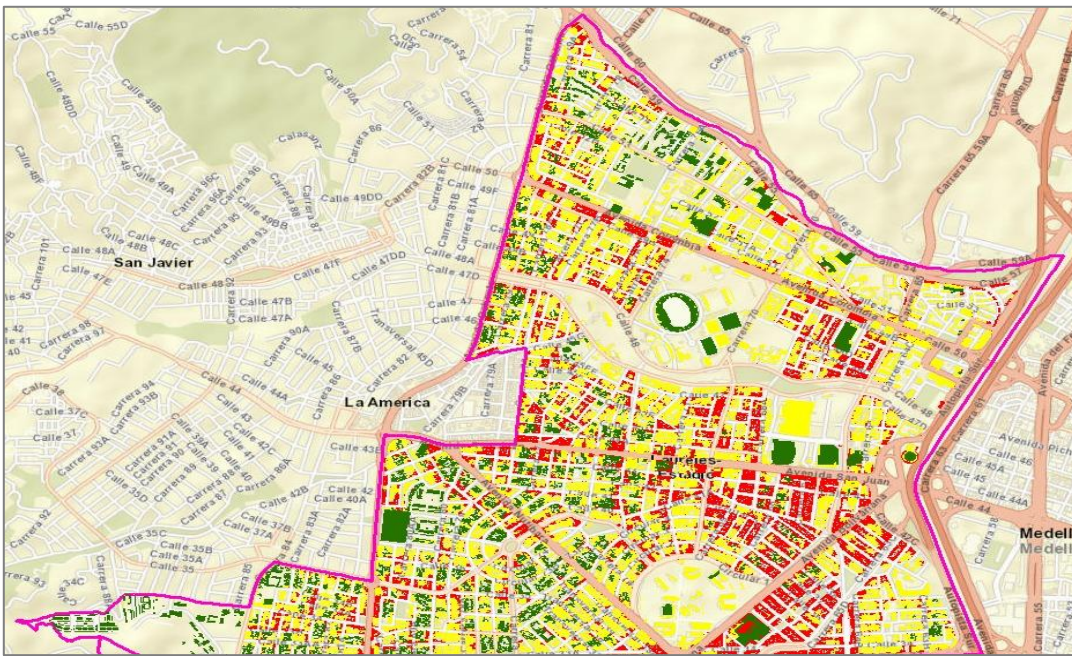
11.2 Niveles de exposición a ruido ambiental con base en el mapa de ruido de Medellín.

Para este trabajo se tomó la exposición al ruido de una fuente secundaria, específicamente del mapa de ruido de la ciudad de Medellín año 2018, el cual permite ubicar en cada una de las viviendas visitadas el nivel de exposición (ver **Figura 6** y **Figura 7**), dicho nivel de exposición fue categorizado previamente teniendo en cuenta la normatividad nacional descrita en la Resolución 0627 de 2006 (21), en alta y baja exposición. De acuerdo con la muestra calculada se definió la realización de 100 encuestas en cada una de las dos categorías. Finalmente se encuestaron un total de 223 personas de las cuales 109 residían en viviendas que presentaban una baja exposición y 114 residían en viviendas con una alta exposición al ruido ambiental de acuerdo con la fuente referida.

De manera intencional se recolectaron similar cantidad de encuestas con alta y baja exposición al ruido ambiental en las zonas o comunas donde se realizó el estudio, como se refirió antes, esta información se obtuvo del mapa de ruido de la ciudad de Medellín del año 2018.

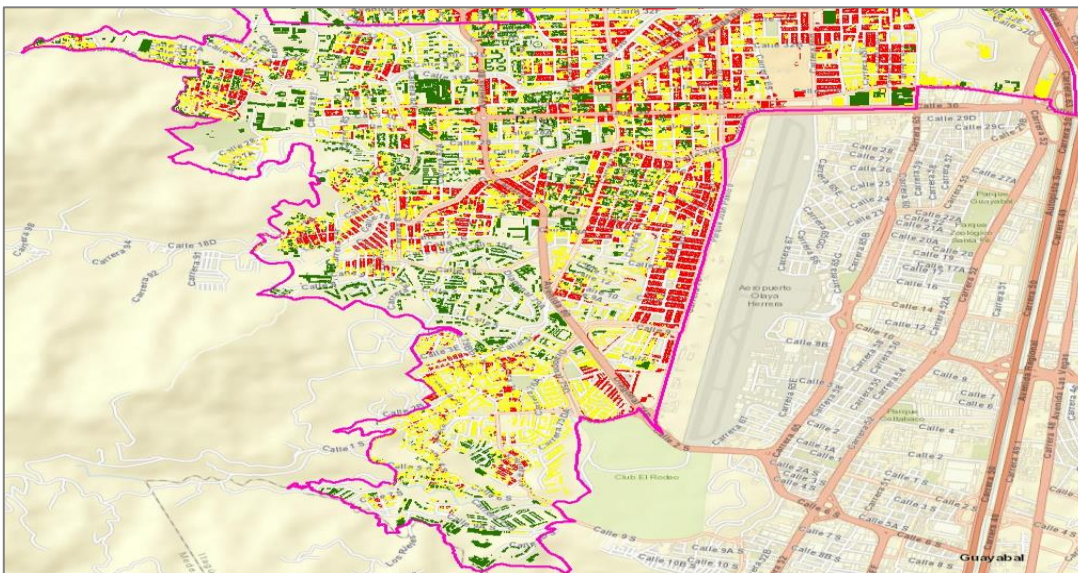
En relación a los que tienen una baja exposición al ruido ambiental el promedio es de 48,1 dB(A) DE 1,94 y en quienes presentan una alta exposición al ruido ambiental se encuentran en promedio 66,3 dB(A) DE 1,23.

Figura 6. Mapa de ruido de exposición de viviendas, comuna 11, Barrio Laureles.



Alta (rojo), media (amarillo) y baja (verde). Elaboración propia del equipo utilizando software ArcGIS®

Figura 7. Mapa de ruido de exposición de viviendas, comuna 16, Barrio Belén.



Alta (rojo), media (amarillo) y baja (verde). Elaboración propia del equipo utilizando software ArcGIS®

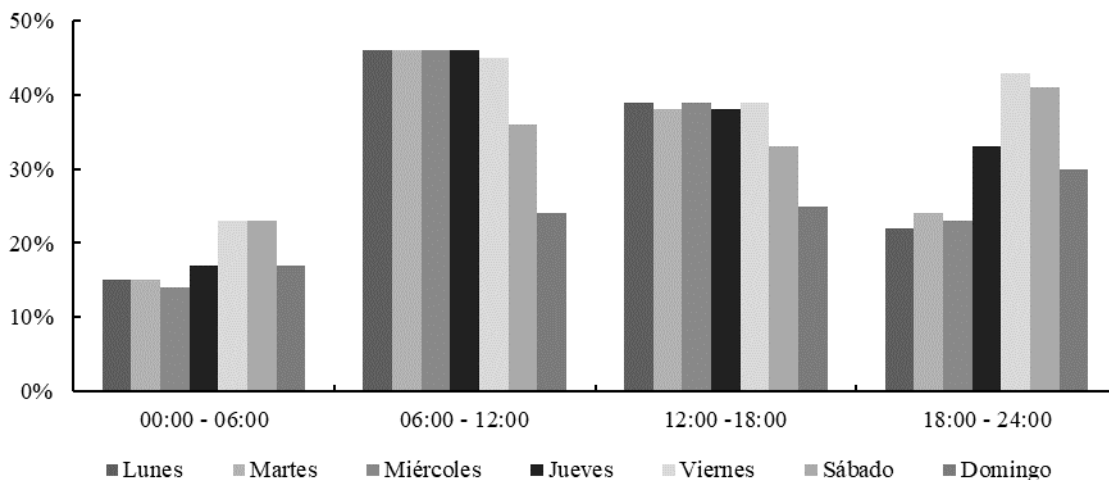
11.3 Percepción del ruido

En cada una de las encuestas realizadas se indagó por la presencia de ruido proveniente de tráfico aéreo, tráfico rodado, tráfico ferroviario, industrias, construcciones, comercio, actividades de ocio y otros descritos por el participante. Se destaca que el ruido más

comúnmente encontrado es el tráfico rodado en la gran mayoría de las personas encuestadas (94%), seguido por el ruido del tráfico aéreo y actividades de ocio. El ruido menos frecuente reportado por las personas es el tráfico ferroviario. De igual forma dos de cada tres personas refieren la presencia de tres o más tipos de ruido que llegan a su residencia. Se interrogó cual fue el ruido que consideraban más molesto, encontrando que se reporta el tráfico rodado en una de cada tres personas y el ruido producido por actividades de ocio como bares, discotecas y fiestas clandestinas en una de cada cuatro personas encuestadas.

Para el tipo de ruido que las personas refieren como el que genera más molestia, se preguntó acerca de los días y horarios donde se hace más notorio y se encontró un patrón similar para los primeros días de la semana, lunes a jueves, donde una proporción mayor de personas percibe mayor ruido en la mañana, con disminución en la tarde y menor ruido en la noche y madrugada. Sin embargo, se observa que en los días viernes a domingo hay menor porcentaje de personas que refieren mayor ruido durante el día y un mayor porcentaje de personas refieren que se hace más notorio el ruido en las horas nocturnas (ver **Figura 8**).

Figura 8. Porcentaje de personas encuestadas según horarios de mayor percepción del ruido



A continuación se consultó por cuanto le perturba el ruido a cada una de las personas encuestadas, esto se realizó por medio de dos instrumentos, una escala Likert con cinco opciones, desde absolutamente nada hasta extremadamente en la cual se observa que el 90% de las personas reportan algún grado de perturbación por el ruido, además 2 de cada 5 personas aproximadamente, describen una perturbación o molestia clasificada como “mucho” o “extremadamente”; lo cual se observa de forma más marcada en el otro instrumento que permite calificar la perturbación o molestia por ruido en un puntaje entre cero y diez, allí se observa que siete de cada diez personas encuestadas califican esta perturbación con valor de cinco o más. En los dos instrumentos se observa que aproximadamente una de cada diez personas refiere que no le afecta o perturba el ruido (ver **Tabla 5**).

Tabla 5. Características de la percepción del ruido en la población estudiada según exposición al ruido.

Percepción del ruido	Total n (%)	Exposición según mapa de ruido	
		Alta n (%)	Baja n (%)
Tipos de ruido a los que se encuentra expuesto			
Tráfico Rodado	210 (94,2)	101 (92,7)	109 (95,6)
Tráfico Aéreo	125 (56,1)	62 (56,9)	63 (55,3)
Ruido de Ocio (Bares, Discotecas, fiestas)	114 (51,1)	55 (50,5)	59 (51,8)
Ruido del Comercio	94 (42,2)	35 (32,1)	59 (51,8)
Ruido de Construcción	89 (39,9)	43 (39,5)	46 (40,4)
Otros ruidos	57 (25,6)	27 (24,8)	30 (26,3)
Ruido de Industrias	26 (11,7)	12 (11,0)	14 (12,3)
Tráfico Ferroviario	3 (1,3)	1 (0,9)	2 (1,8)
Total tipos de ruidos expuesto [Me (RIC)]	3 (2, 4)	3 (2, 4)	3 (2, 4)
Ruido más molesto			
Tráfico Rodado	77 (34,5)	38 (34,9)	39 (34,2)
Ocio (Bares, Discotecas, fiestas)	54 (24,2)	24 (22,0)	30 (26,3)
Otros ruidos	33 (14,8)	19 (17,4)	14 (12,3)
Tráfico Aéreo	21 (9,4)	7 (6,4)	14 (12,3)
Ruido de construcción	19 (8,5)	12 (11,0)	7 (6,1)
Ruido de Industrias	11 (4,9)	7 (6,4)	4 (3,5)
Ruido del Comercio	8 (3,6)	2 (1,8)	6 (5,3)
Molestia por ruido escala Likert			
Absolutamente nada	21 (9,4)	13 (11,9)	8 (7,0)
Ligeramente	46 (20,6)	24 (22,0)	22 (19,3)
Medianamente	63 (28,3)	33 (30,3)	30 (26,3)
Mucho	59 (26,5)	22 (20,2)	37 (32,5)
Extremadamente	34 (15,2)	17 (15,6)	17 (14,9)
Molestia por ruido escala 0 a 10 [Me (RIC)]	6 (4, 8)	7 (5, 8,8)	6 (4, 8)

Me: mediana. RIC: rango intercuartílico

11.4 Percepción de calidad de vida en la población de estudio

11.4.1 Calidad de vida según herramienta EUROHISQoL8

La calidad de vida de acuerdo con la herramienta EUROHISQoL8 fue evaluada en la totalidad de la muestra, 223 participantes, en esta se encontró un puntaje con una mediana de 32 (29, 35), a pesar de que las puntuaciones posibles de la escala varían entre ocho y 40 puntos, en esta muestra se encontró un mínimo de 17 puntos, y el máximo de 40 puntos. Así mismo, y como se observa en la **Figura 9** y **Tabla 6**, una gran proporción de respuestas se ubican en los puntajes superiores.

Figura 9. Histograma de frecuencias del puntaje en la percepción de calidad de vida de acuerdo con la herramienta EUROHISQoL8.

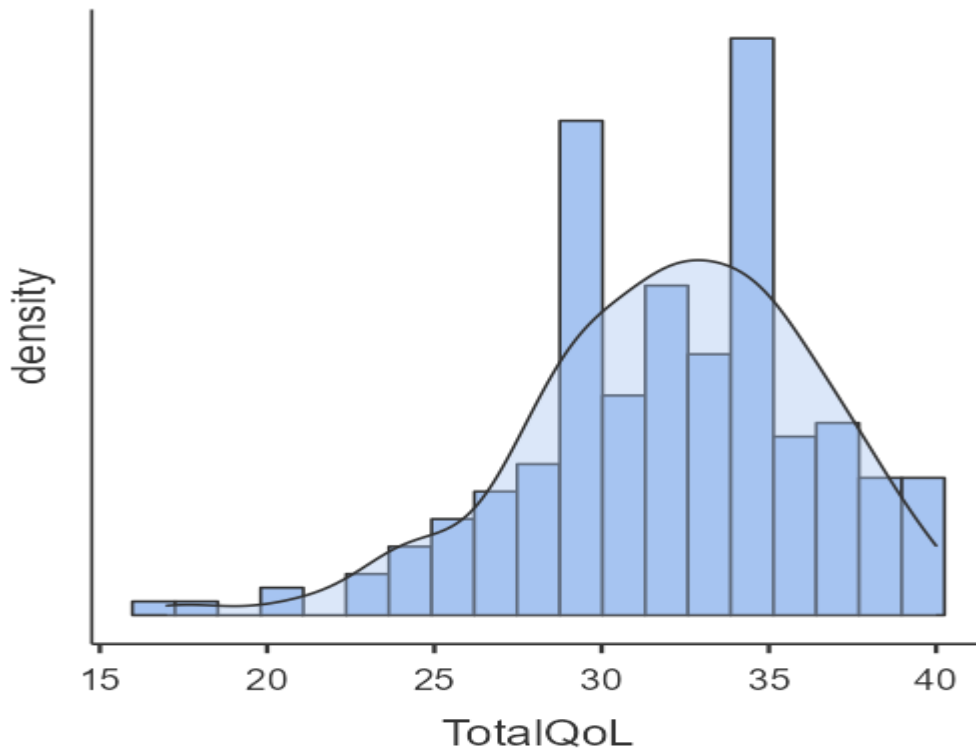


Tabla 6. Distribución de las respuestas en el instrumento de evaluación de calidad de vida EUROHISQoL8

Dimensión	Puntaje				
	1 n (%)	2 n (%)	3 n (%)	4 n (%)	5 n (%)
1. ¿Cómo calificaría su calidad de vida? ^a	1 (0,4 %)	0 (0,0%)	28 (12,6 %)	140 (62,8 %)	54 (24,2 %)
2. ¿Qué tan satisfecho está con su salud? ^b	0 (0,0%)	14 (6,3 %)	24 (10,8 %)	131 (58,7 %)	54 (24,2 %)
3. ¿Qué tan satisfecho está con su capacidad para realizar sus actividades de la vida diaria? ^b	2 (0,9 %)	10 (4,5 %)	22 (9,9 %)	122 (54,7 %)	67 (30,0 %)
4. ¿Qué tan satisfecho está con usted mismo? ^b	2 (0,9 %)	5 (2,2 %)	24 (10,8 %)	107 (48,0 %)	85 (38,1 %)
5. ¿Qué tan satisfecho está con sus relaciones interpersonales: amigos, familiares, conocidos, colegas? ^b	0 (0,0%)	7 (3,1 %)	20 (9,0 %)	132 (59,2 %)	64 (28,7 %)
6. ¿Qué tan satisfecho está con las condiciones de la vivienda? ^b	2 (0,9 %)	14 (6,3 %)	22 (9,9 %)	98 (43,9 %)	87 (39,0 %)

7. ¿Se siente con energía suficiente para sus actividades diarias? ^c	0 (0,0%)	12 (5,4%)	52 (23,3%)	84 (37,7%)	75 (33,6%)
8. ¿Cuenta con dinero suficiente para satisfacer sus necesidades diarias? ^c	1 (0,4%)	20(9,0%)	105 (47,1%)	77 (34,5%)	20 (9,0%)

Puntaje:

^a 1: Muy mala – 5: Muy buena.

^b 1: Muy insatisfecho – 5: Muy satisfecho

^c1: Para nada – 5: Mucho

11.4.2 Calidad de vida medida como afectación por ruido en la calidad de vida, escala Likert

Además de la evaluación de la calidad de vida por medio de la herramienta EUROHISQoL8, se indagó sobre la afectación por ruido en la calidad de vida de las personas, utilizando una pregunta sobre la afectación del ruido en la calidad de vida, como se observa en la **Tabla 7**, desde una escala Likert se tenían cinco posibles respuestas. En esta variable se encontró que una de cada 5 personas aproximadamente refiere que el ruido no afecta su calidad de vida y las respuestas de medianamente, mucho y extremadamente constituyen las respuestas de tres de cada cinco personas. Como se mencionó antes, para análisis posteriores esta variable se agrupa en baja afectación para las respuestas nada y ligeramente, y alta afectación del ruido en la calidad de vida para las respuestas medianamente, mucho y extremadamente.

11.4.3 Calidad de vida medida como afectación por ruido en la calidad de vida, escala cero a 10

En la escala de cero a 10, se encontró que 33 personas (15%) manifiestan que el ruido no afecta su calidad de vida, con respuestas de cero, y las puntuaciones de cinco o más corresponden aproximadamente a tres de cada cinco personas encuestadas. Como se observa en la **Tabla 7**, la mediana de calidad de vida medida de esta forma, fue de 5 (2, 8) en la totalidad de la muestra, similar a lo encontrado en el grupo de personas con baja exposición por ruido ambiental, pero que difiere en las personas que presentan una alta exposición al ruido las cuales presentan una mediana de 6 (3, 8). Para los análisis posteriores esta variable se transformó en alta y baja afectación utilizando para el caso de la baja afectación por ruido sobre la calidad de vida los valores correspondientes a la mediana o puntajes inferiores y la alta afectación del ruido en la calidad de vida para los puntajes mayores a la mediana.

Tabla 7. Percepción de calidad de vida (QoL) de acuerdo con la herramienta EUROHISQoL8 y la indagación sobre la afectación del ruido en la calidad de vida, según exposición al ruido.

Percepción de calidad de vida	Total n (%)	Exposición según mapa de ruido	
		Alta n (%)	Baja n (%)
Evaluación de calidad de vida según EUROHISQoL8 [Me (RIC)]	32 (29, 35)	32 (29, 35)	32 (30, 35)

Afectación del ruido en QoL			
Absolutamente nada	46 (20,6)	24 (22,0)	22 (19,3)
Ligeramente	52 (23,3)	29 (26,6)	23 (20,2)
Medianamente	59 (26,5)	30 (27,5)	29 (25,4)
Mucho	51 (22,9)	18 (16,5)	33 (29,0)
Extremadamente	15 (6,7)	8 (7,3)	7 (6,1)
Afectación del ruido en QoL escala 0 a 10 [Me (RIC)]			
	5 (2, 8)	6 (3, 8)	5 (2, 7)

Me: mediana. RIC: rango intercuartílico

11.5 Asociación entre los niveles de ruido ambiental y el nivel de calidad de vida

Luego de describir e identificar la población participante de este estudio, teniendo en cuenta algunas de sus condiciones sociodemográficas, condicionantes relacionados con la salud, la forma en que perciben el ruido y la descripción del nivel de exposición que presentan, se pretendió entonces buscar asociaciones de estas condiciones y características con la percepción de calidad de vida. Esta percepción no solo se evaluó por medio de la herramienta EUROHISQoL8, sino que además se tuvo en cuenta la afectación del ruido en la calidad de vida para finalmente determinar la relación con calidad de vida según EUROHISQoL8, según afectación medida en una escala Likert y según afectación medida en una escala cero a 10. Estas tres posibles formas del concepto de calidad de vida se tomaron para dos categorías. Como se mencionó antes, en el caso de EUROHISQoL8 se reporta como Baja QoL y Alta QoL. En el caso de afectación por ruido en la calidad de vida según escala Likert como Alta afectación y Baja afectación e igualmente en el caso de afectación del ruido en la calidad de vida según una escala cero a 10 como Alta afectación y Baja afectación.

Debido a la naturaleza descrita de las variables desenlace y otras categorizaciones que se realizaron a las variables independientes se aplicó la prueba Chi cuadrado de independencia para determinar posibles asociaciones y posteriormente por criterios de orientación del Diagrama Acíclico Dirigido, se diseñó un modelo multivariante por medio de una regresión binomial que permitió evaluar la asociación del desenlace (calidad de vida) y la exposición al ruido ambiental ajustando por posibles variables de confusión y calculando las razones de prevalencia para cada variable.

A continuación se describe lo referido en los dos párrafos anteriores ordenando los resultados de acuerdo a la forma de medición del desenlace, es decir, se comunican resultados primero frente a la calidad de vida según EUROHISQoL8 (ver numeral 11.5.1), posteriormente los resultados en la calidad de vida según la afectación por ruido en escala Likert (ver numeral 11.5.2) y finalmente los resultados en la calidad de vida según la afectación por ruido en escala cero a 10 (ver numeral 11.5.3).

11.5.1 Calidad de vida según EUROHISQoL8, relación con niveles de ruido ambiental y otras variables de interés.

Con el fin de evaluar la relación de la calidad de vida, los niveles de ruido ambiental y otras variables de interés, se aplicaron pruebas de hipótesis de acuerdo a la naturaleza de las variables independientes en algunas de las cuales se hicieron transformaciones como se

mencionó anteriormente. Un primer análisis buscó entonces la posible asociación de estas variables con la percepción de calidad de vida medida por medio de la herramienta EUROHISQoL8, la cual para este caso se categorizó de acuerdo a lo referido antes en alta y baja calidad de vida. Se buscaba estimar la relación entre la variable percepción de calidad de vida con variables independientes y principalmente con el nivel de exposición al ruido ambiental o la asociación con otras variables relacionadas a esta como la percepción del ruido.

En la exposición al ruido ambiental acorde al mapa de ruido de la ciudad y los criterios establecidos para la categorización, se encontró una distribución similar entre las personas que refieren baja y alta exposición al ruido, en la clasificación del nivel de calidad de vida, tal como se observa en la **Tabla 8**. La calidad de vida, medida por medio de la herramienta EUROHISQoL8, se comportó como una variable que no está relacionada con el nivel de exposición al ruido ambiental de acuerdo con el mapa de ruido, en las áreas de la ciudad evaluadas ($p=0,75$). En este mismo punto se observó una prevalencia levemente mayor de baja calidad de vida en las personas con alta exposición al ruido, sin embargo, dicha diferencia no refiere diferencia estadística (RP 1,04; IC95%: 0,81-1,35)

Tabla 8. Relación de la calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8 y exposición al ruido ambiental en la población estudiada.

Variables	QoL según EUROHISQoL8		Valor p*	RP (IC95%)
	Baja QoL n (%)	Alta QoL n (%)		
Exposición a ruido por mapa				
Alta ≥ 65 dB(A)	60 (52,6)	54 (47,4)	0,75	1,04 (0,81-1,35)
Baja ≤ 50 dB(A)	55 (50,5)	54 (49,5)		1,00

*Chi cuadrado

Para evaluar la percepción de las personas frente al ruido ambiental se tuvo en cuenta variables como la percepción a la exposición de diferentes fuentes como tráfico rodado, tráfico aéreo, actividades de ocio y las demás fuentes que se agruparon para este análisis de acuerdo con las frecuencias de estas. De acuerdo con la **Tabla 9**, todas estas variables presentan independencia frente a la calidad de vida y no presentan significación estadística de acuerdo con los p-valores y las razones de prevalencias observadas.

Otra de las variables para medir la percepción fue la molestia por ruido, la cual se indagó y se analizó en dos formas, la primera frente a una escala Likert desde absolutamente nada de molestia hasta una molestia extremadamente, para esta variable no se observó significación estadística al evaluarla frente a la calidad de vida. La segunda forma es la evaluación de la molestia por ruido en una escala desde cero a diez, la cual para efectos de este análisis se presenta categorizada en tres grupos y en la cual no se observa diferencia estadísticamente significativa ($p=0,10$) y aunque se observa una razón de prevalencias mayor en las personas que presentan alta molestia, no llega a tener significación estadística (RP 1,42; IC95%: 0,99-2,01)

La evaluación del tipo de ruido que genera más molestia para cada participante se presenta como otra de las variables que permiten estimar la percepción, para este caso frente a la calidad de vida no se encontraron diferencias entre cada uno de estos tipos de ruido que generan una mayor molestia y la calidad de vida ($p=0,69$).

Tabla 9. Relación de la calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8 y percepción de la exposición al ruido en la población estudiada.

Variables	QoL según EUROHISQoL8		Valor p*	RP (IC95%)
	Baja QoL n (%)	Alta QoL n (%)		
Tráfico rodado				
Si	111 (52,9)	99(47,1)	0,12	1,72 (0,75-3,9)
No	4 (30,8)	9 (69,2)		
Tráfico aéreo				
Si	62 (49,6)	63 (50,4)	0,51	0,92 (0,71-1,18)
No	53 (54,1)	45 (45,9)		
Actividades de Ocio				
Si	65 (57,0)	49(43,0)	0,10	1,24 (0,96-1,61)
No	50 (45,9)	59 (54,1)		
Otros ruidos agrupados				
Si	87 (52,1)	80 (47,9)	0,79	1,04 (0,77-1,41)
No	28 (50,0)	28 (50,0)		
Molestia por ruido				
Extremadamente	20 (58,8)	14 (41,2)	0,48	1,02 (0,64 - 1,63)
Mucho	29 (49,2)	30 (50,8)		0,86 (0,54 - 1,35)
Medianamente	35 (55,6)	28 (44,4)		0,97 (0,63 - 1,49)
Ligeramente	19 (41,3)	27 (58,7)		0,72 (0,43 - 1,19)
Absolutamente nada	12 (57,1)	9 (42,9)		1,00
Molestia por ruido 3 categorías				
Alta	51 (58,0)	37 (42,0)	0,10	1,42 (0,99 - 2,01)
Media	38 (53,5)	33 (46,5)		1,31 (0,91 - 1,90)
Baja	26 (40,6)	38 (59,4)		1,00
Ruido más molesto				
Ocio (Bares, Discotecas, fiestas clandestinas)	32 (59,3)	22 (40,7)	0,69	1,58 (0,62 - 3,97)
Otros tipos de ruido	19 (57,6)	14 (42,4)		1,53 (0,59 - 3,93)
Tráfico Rodado	39 (50,6)	38 (49,4)		1,35 (0,53 - 3,39)
Industrias	5 (45,5)	6 (54,5)		1,21 (0,40 - 3,65)
Tráfico Aéreo	9 (42,9)	12 (57,1)		1,14 (0,41 - 3,17)
Actividades de construcción	8 (42,1)	11 (57,9)		1,12 (0,39 - 3,17)
Comercio	3 (37,5)	5 (62,5)		1,00

*Chi cuadrado

Las variables sociodemográficas evaluadas en relación a la calidad de vida en la población de estudio, corresponden a variables propias del individuo como el sexo, edad, ocupación, estado civil y nivel educativo, en estas variables no se identificaron diferencias estadísticas

frente a la calidad de vida percibida de acuerdo a la herramienta EUROHISQoL8. Las demás variables sociodemográficas se refieren a Estrato socioeconómico y Tipo de vivienda, en las cuales tampoco se encontraron diferencias significativas frente a la calidad de vida. En la variable proximidad a una zona verde se halló diferencia significativa entre las personas que no residen cerca de una zona verde y las que si residen cerca de una zona verde frente a la baja calidad de vida ($p=0,04$), la RP refiere que en las personas que no residen cerca de una zona verde se presentan un 54% más de baja calidad de vida en comparación con las personas que residen cerca de una zona verde, sin embargo el valor del intervalo de confianza muestra una imprecisión de los resultados, posiblemente asociado al tamaño de la muestra (RP 1,54; IC95%: 0,96-2,48) (Ver **Tabla 10**).

Tabla 10. Relación de la calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8 y variables sociodemográficas en la población estudiada.

Variables	QoL según EUROHISQoL8		Valor p*	RP (IC95%)
	Baja QoL n (%)	Alta QoL n (%)		
Sexo				
Hombre	55 (52,9)	49 (47,1)	0,71	1,05 (0,81-1,35)
Mujer	60 (50,4)	59 (49,6)		1,00
Ocupación				
Otras actividades	56 (53,3)	49 (46,7)	0,62	1,07 (0,83-1,38)
Trabajador dependiente o independiente	59 (50,0)	59 (50,0)		1,00
Nivel educativo				
Técnica o más	30 (43,5)	39 (56,5)	0,11	0,79 (0,58-1,07)
Bachillerato o menos	85 (55,2)	69 (44,8)		1,00
Estado civil				
Sin pareja	63 (50,0)	63 (50,0)	0,59	0,93 (0,72-1,20)
Con pareja	52 (53,6)	45 (46,4)		1,00
Tipo de vivienda				
Casa	86 (54,4)	72 (45,6)	0,18	1,22 (0,90-1,66)
Apartamento	29 (44,6)	36 (55,4)		1,00
Nivel socioeconómico de la vivienda				
Medio bajo	70 (54,7)	58 (45,3)	0,28	1,15 (0,89-1,50)
Alto	45 (47,4)	50 (52,6)		1,00
Proximidad a una zona verde				
No	103 (54,5)	86 (45,5)	0,04	1,54 (0,96-2,48)
Si	12 (35,3)	22 (64,7)		1,00

*Chi cuadrado

Así mismo y como se observa en la **Tabla 11**, al contrastar la calidad de vida medida con la herramienta EUROHISQoL8 y variables relacionadas con hábitos y condiciones de salud no se encontraron relaciones con significación estadística. Sin embargo, es importante referir de forma específica la variable actividad física en la cual se observa una baja calidad de vida

en quienes no realizan actividad física 28% más frecuente si se compara con las personas que realizan actividad física.

Tabla 11. Relación de la calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8, hábitos y condiciones de salud en la población estudiada.

Variables	QoL según EUROHISQoL8		Valor p*	RP (IC95%)
	Baja QoL n (%)	Alta QoL n (%)		
Realiza actividad física				
No	54 (59,3)	37 (40,7)	0,05	1,28 (0,99-1,65)
Si	61 (46,2)	71 (53,8)		1,00
Presencia de patologías				
Si	57 (53,8)	49 (46,2)	0,53	1,08 (0,84-1,40)
No	58 (49,6)	59 (50,4)		1,00
Consumo de medicamentos				
Si	54 (54,5)	45 (45,5)	0,42	1,11 (0,86-1,43)
No	61 (49,2)	63 (50,8)		1,00
Índice de masa corporal				
Exceso	53 (60,2)	35 (39,8)	0,11	1,27 (0,97 - 1,66)
Déficit	13 (46,4)	15 (53,6)		1,01 (0,64 - 1,58)
Adecuado	49 (45,8)	58 (54,2)		1,00

*Chi cuadrado

Luego de la descripción de la relación de cada uno de los grupos de variables y la calidad de vida medida con la herramienta EUROHISQoL8 se construyó un modelo multivariable de acuerdo con el DAG referido en la **Figura 3**, teniendo en cuenta estas variables se calculó la asociación entre la baja calidad de vida y la exposición al ruido ajustando la relación por las variables planteadas como posibles confusoras de esta relación; como se observa en la **Tabla 12**. Para este caso no se encontró asociación estadística significativa entre la baja calidad de vida (puntaje ≤ 32 en EUROHISQoL8) y la exposición al ruido ambiental al ajustar la relación por las variables sexo, nivel educativo, ocupación, estrato socioeconómico y proximidad a una zona verde ($p=0,91$; $RP=0,98$; $IC95\%: 0,76-1,26$).

En el caso de la variable Nivel educativo, se observa que el valor de RP cuando se calcula sin tener en cuenta otras variables presenta una asociación más negativa entre el mayor nivel educativo y la baja calidad de vida comparado con personas en menor nivel educativo, situación que difiere en el modelo ajustado de variables, siendo positiva la asociación y posiblemente afectado por variables confusoras retomadas posteriormente en el modelo ajustado. A pesar de que la estimación de la calidad de vida de acuerdo con la herramienta EUROHISQoL8, no presentó diferencias significativas entre las personas que residen en viviendas expuestas a bajos y alto niveles de ruido ambiental, algunas variables como la proximidad a una zona verde, si presentan diferencias en la calidad de vida en comparación con personas que no residen cerca a una zona verde, pero que en el presente trabajo no es posible referirlas debido al poder del estudio con la muestra calculada.

Tabla 12. Modelo multivariable de la asociación entre la baja calidad de vida (QoL) según EUROHISQoL8 y exposición al ruido ambiental.

Variables	Baja QoL según EUROHISQoL8				
	n (%)	RP (IC95%)	Valor p*	aRP (IC95%)	Valor p**
Exposición a ruido por mapa					
Alta ≥ 65 dB(A)	60 (52,6)	1,04 (0,81-1,35)	0,75	0,98 (0,77-1,27)	0,91
Baja ≤ 50 dB(A)	55 (50,5)	1,00		1,00	
Sexo					
Hombre	55 (52,9)	1,05 (0,81-1,35)	0,71	1,08 (0,83-1,38)	0,57
Mujer	60 (50,4)	1,00		1,00	
Nivel educativo					
Técnica o más	30 (43,5)	0,79 (0,58-1,07)	0,11	1,39 (1,01-1,90)	0,04
Bachillerato o menos	85 (55,2)	1,00		1,00	
Ocupación					
Otras actividades	56 (53,3)	1,07 (0,83-1,38)	0,62	0,89 (0,69-1,15)	0,37
Trabajador dependiente o independiente	59 (50,0)	1,00		1,00	
Nivel socioeconómico de la vivienda					
Medio bajo	70 (54,7)	1,15 (0,89-1,50)	0,28	0,84 (0,65-1,09)	0,19
Alto	45 (47,4)	1,00		1,00	
Proximidad a una zona verde					
No	103 (54,5)	1,54 (0,96-2,48)	0,04	0,64 (0,40-1,02)	0,06
Si	12 (35,3)	1,00		1,00	

*Chi cuadrado **Regresión binomial

11.5.2 Afectación por ruido en la calidad de vida según escala Likert, relación con niveles de ruido ambiental y otras variables de interés.

Para este estudio, se presenta como otra forma de medir la variable desenlace la afectación por ruido sobre la calidad de vida, la afectación percibida por los participantes fue evaluada mediante una escala Likert y categorizada como se mencionó anteriormente, no se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre las personas expuestas a niveles altos y bajos de ruido ambiental de acuerdo con el mapa de ruido de la ciudad, como se observa en la **Tabla 13**, ($p=0,17$; RP:1,18; IC95%: 0,93-1,49).

Tabla 13. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert y exposición al ruido ambiental en la población estudiada.

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala Likert)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación n (%)	Baja Afectación n (%)		
Exposición a ruido por mapa				
Alta ≥ 65 dB(A)	69 (60,5)	45 (39,5)	0,17	1,18 (0,93-1,49)
Baja ≤ 50 dB(A)	56 (51,4)	53 (48,6)		

*Chi cuadrado

La percepción del ruido se evaluó por medio de tres grupos de variables, ruidos percibidos, molestia por ruido y ruido más molesto, se encontraron diferencias significativas en la afectación del ruido sobre la calidad de vida en el caso de las fuentes de ruido percibidas, como se mencionó anteriormente se tuvo en cuenta la percepción de la exposición al tráfico rodado, tráfico aéreo, actividades de ocio y las demás fuentes se agruparon para este análisis, se encontraron diferencias en la afectación de la calidad de vida por el ruido en el caso de la exposición a las actividades de ocio como fuente de ruido ($p=0,003$; RP:1,43; IC95%:1,12-1,83), así mismo se encontraron diferencias en la categoría otros ruidos agrupados ($p<0,001$; RP: 1,76 IC95%: 1,22-2,55).

De forma similar, la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert presentó diferencias significativas entre las personas de acuerdo a la percepción de la molestia por ruido. Cuando se midió la molestia por ruido utilizando una escala Likert se encontró un p valor $<0,001$ con diferencias estadísticas significativas; para la categoría ligeramente se encontró que presenta un RP: 0,16; IC95%: 0,08–0,33 y la categoría medianamente RP: 0,66; IC95%: 0,52–0,82 en comparación con la molestia extrema por ruido.

De la misma forma, el desenlace referido en esta sección está relacionado con la percepción de la molestia por ruido, en esta relación las categorías alta y media presentan un RP e IC mayores a uno en comparación con la categoría baja, $p<0,001$; específicamente Alta molestia por ruido RP 6,54; IC95%: 3,39–12,6 y Media molestia por ruido RP 5,07; IC95%: 2,58–9,92.

En cuanto a la percepción de la fuente de ruido más molesta se encontraron diferencias en la afectación de la calidad de vida por ruido entre diferentes fuentes ($p<0,001$), específicamente en la categoría de otros tipos de ruido cuando se compara con las actividades de construcción como ruido más molesto (RP 0,40; IC95%: 0,18-0,88), ver **Tabla 14**.

Tabla 14. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert y percepción de la exposición al ruido en la población estudiada.

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala Likert)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación n (%)	Baja Afectación n (%)		
Tráfico rodado				
Si	120 (57,1)	90 (42,9)	0,19	1,49 (0,74-2,98)
No	5 (38,5)	8 (61,5)		
Tráfico aéreo				
Si	68 (54,4)	57 (45,6)	0,57	0,94 (0,74-1,18)
No	57 (58,2)	41 (41,8)		
Actividades de Ocio				
Si	75 (65,8)	39 (34,2)	0,003	1,43 (1,12-1,83)
No	50 (45,9)	59 (54,1)		
Otros ruidos agrupados				
Si	105 (62,9)	62 (37,1)	<,001	1,76 (1,22-2,55)
No	20 (35,7)	36 (64,3)		
Molestia por ruido				
Extremadamente	31 (91,2)	3 (8,8)	<,001	8,72 (4,29 - 17,7)
Mucho	49 (83,1)	10 (16,9)		7,94 (3,90 - 16,1)
Medianamente	38 (60,3)	25 (39,7)		5,77 (2,78 - 11,9)
Nada y Ligeramente	7 (10,4)	60 (89,6)		1,00
Molestia por ruido 3 categorías				
Alta	72 (81,8)	16 (18,2)	<,001	6,54 (3,39 - 12,6)
Media	45 (63,4)	26 (36,6)		5,07 (2,58 - 9,92)
Baja	8 (12,5)	56 (87,5)		1,00
Ruido más molesto				
Ocio (Bares, Discotecas, fiestas)	44 (81,5)	10 (18,5)	<,001	1,54 (0,99 - 2,41)
Comercio	6 (75,0)	2 (25,0)		1,42 (0,79 - 2,55)
Tráfico Rodado (carros u otros)	45 (58,4)	32 (41,6)		1,11 (0,69 - 1,77)
Industrias	6 (54,5)	5 (45,5)		1,03 (0,52 - 2,06)
Tráfico Aéreo	7 (33,3)	14 (66,7)		0,63 (0,30 - 1,32)
Otros tipos de ruido	7 (21,2)	26 (78,8)		0,40 (0,18 - 0,88)
Actividades de construcción	10 (52,6)	9 (47,4)		1,00

*Chi cuadrado

Al evaluar características sociodemográficas de la población estudiada, tales como sexo, ocupación, nivel educativo, estado civil, tipo de vivienda, nivel socioeconómico y proximidad a una zona verde y su relación con la calidad de vida, medida como afectación del ruido sobre la QoL en escala Likert, se observa que no hay una asociación estadística y que se comportan de forma independiente, para el caso de la población estudiada, como se describe en la **Tabla 15**.

Tabla 15. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert y variables sociodemográficas en la población estudiada.

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala Likert)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación n (%)	Baja Afectación n (%)		
Sexo				
Hombre	65 (62,5)	39 (37,5)	0,07	1,24 (0,98-1,56)
Mujer	60 (50,4)	59 (49,6)		1,00
Ocupación				
Otras actividades	55 (52,4)	50 (47,6)	0,30	0,88 (0,70-1,12)
Trabajador dependiente o independiente	70 (59,3)	48 (40,7)		1,00
Nivel educativo				
Técnica o más	32 (46,4)	37 (53,6)	0,05	0,77 (0,58-1,02)
Bachillerato o menos	93 (60,4)	61 (39,6)		1,00
Estado civil				
Sin pareja	67 (53,2)	59 (46,8)	0,32	0,89 (0,71-1,12)
Con pareja	58 (59,8)	39 (40,2)		1,00
Tipo de vivienda				
Casa	85 (53,8)	73 (46,2)	0,29	0,87 (0,69-1,11)
Apartamento	40 (61,5)	25 (38,5)		1,00
Nivel socioeconómico de la vivienda				
Medio bajo	66 (51,6)	62 (48,4)	0,12	0,83 (0,66-1,04)
Alto	59 (62,1)	36 (37,9)		1,00
Proximidad a una zona verde				
No	106 (56,1)	83 (43,9)	0,98	1,00 (0,73-1,39)
Si	19 (55,9)	15 (44,1)		1,00

*Chi cuadrado

Así mismo, la afectación del ruido en la calidad de vida se relacionó con otro grupo de variables, descritas como características clínicas y de estilo de vida. La práctica de actividad física, la presencia de patologías y el consumo crónico de medicamentos no mostraron diferencias entre cada una de las categorías de estas variables y la afectación de la calidad de vida por el ruido, como se observa en la **Tabla 16**. Adicional a lo anterior, en cuanto a la clasificación del Índice de Masa Corporal de los participantes no se encontraron diferencias significativas en la afectación por ruido sobre la calidad de vida entre los 3 grupos definidos para esta variable, Exceso, Adecuado y Déficit ($p=0,11$).

Tabla 16. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala Likert y hábitos o condiciones de salud en la población estudiada.

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala Likert)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación n (%)	Baja Afectación n (%)		
Realiza actividad física				
No	48 (52,7)	43 (47,3)	0,41	0,90 (0,71-1,15)
Si	77 (58,3)	55 (41,7)		1,00
Presencia de patologías				
Si	61 (57,5)	45 (42,5)	0,67	1,05 (0,83-1,33)
No	64 (54,7)	53 (45,3)		1,00
Consumo de medicamentos				
Si	51 (51,5)	48 (48,5)	0,22	0,86 (0,68-1,10)
No	74 (59,7)	50 (40,3)		1,00
Índice de masa corporal				
Exceso	47 (53,4)	41 (46,6)		0,90 (0,70 - 1,16)
Déficit	15 (53,6)	13 (46,4)	0,72	0,90 (0,62 - 1,32)
Adecuado	63 (58,9)	44 (41,1)		1,00

*Chi cuadrado

Se plantea entonces la construcción de un modelo multivariable utilizando las mismas variables relacionadas en el modelo anterior acordes con el DAG, es decir, evaluar la relación de la calidad de vida evaluada como afectación por ruido en una escala Likert y categorizada en alta afectación y baja afectación y su relación con la exposición al ruido ambiental de acuerdo con el mapa de ruido de la ciudad de Medellín año 2018, se ajustan las variables para identificar cuales aportan en conjunto al evento de interés, las variables tenidas en cuenta para este ajuste fueron sexo, nivel educativo, ocupación, nivel socioeconómico de la vivienda y proximidad a una zona verde. Como se observa en la **Tabla 17**, el valor p ajustado de esta relación y las RP con IC ajustadas, muestran independencia de estas variables en la población estudiada, posiblemente descartando que la calidad de vida medida por afectación del ruido sea diferente entre las personas con alta y baja exposición al ruido ambiental. En esta misma tabla el valor de RP en el caso de las variables Nivel Educativo y Nivel socioeconómico difiere en el sentido de su relación con la alta afectación del ruido sobre la calidad de vida, lo cual puede ser explicado por el ajuste realizado por las variables del modelo. Para el caso del nivel educativo se encontró inicialmente una menor asociación entre las personas de mayor nivel educativo y la alta afectación de la calidad de vida, comparado con las personas con menor nivel educativo, sin embargo, al ajustar en el modelo mencionado se encontró una asociación mayor entre las personas con un mayor nivel educativo y la alta afectación de la calidad de vida por ruido en comparación con las personas de menor nivel educativo, lo cual indica una posible confusión en la relación, dada por las otras variables de ajuste.

Tabla 17. Modelo multivariable de la asociación entre la autopercepción de afectación del ruido sobre la calidad de vida (QoL) y exposición al ruido ambiental.

Variables	Alta afectación del ruido sobre la QoL (Likert)				
	n (%)	RP (IC95%)	Valor p*	aRP (IC95%)	Valor p**
Exposición a ruido por mapa					
Alta ≥ 65 dB(A)	69 (60,5)	1,18 (0,93-1,49)	0,17	1,16 (0,92-1,50)	0,20
Baja ≤ 50 dB(A)	56 (51,4)	1,00			
Sexo					
Hombre	65 (62,5)	1,24 (0,98-1,56)	0,07	1,22 (0,97-1,54)	0,09
Mujer	60 (50,4)	1,00			
Nivel educativo					
Técnica o más	32 (46,4)	0,77 (0,58-1,02)	0,05	1,19 (0,89-1,58)	0,25
Bachillerato o menos	93 (60,4)	1,00			
Ocupación					
Otras actividades	55 (52,4)	0,88 (0,70-1,12)	0,30	1,02 (0,81-1,29)	0,84
Trabajador dependiente o independiente	70 (59,3)	1,00			
Nivel socioeconómico de la vivienda					
Medio bajo	66 (51,6)	0,83 (0,66-1,04)	0,12	1,19 (0,95-1,49)	0,14
Alto	59 (62,1)	1,00			
Proximidad a una zona verde					
No	106 (56,1)	1,00 (0,73-1,39)	0,98	1,02 (0,75-1,37)	0,91
Si	19 (55,9)	1,00			

*Chi cuadrado **Regresión binomial

11.5.3 Afectación por ruido en la calidad de vida según escala cero a 10 y relación con niveles de ruido ambiental y otras variables de interés.

La afectación por ruido en la calidad de vida también se evaluó por medio de una escala con valores entre cero y diez, la cual fue posteriormente categorizada en alta afectación para los valores por encima de la mediana y baja afectación para los valores iguales o inferiores a la mediana (Me= 5). De esta forma se buscó relacionar estas dos categorías de la variable desenlace, inicialmente con la exposición al ruido ambiental y en la cual, como se observa en la **Tabla 18**, no se encontraron diferencias con el nivel de exposición alta o baja al ruido ambiental ($p=0,07$ RP 1,28; IC95%: 0,97-1,68).

Tabla 18. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala 0 a 10 y exposición al ruido ambiental en la población estudiada.

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala 0 a 10)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación	Baja Afectación		
Exposición a ruido por mapa				
Alta ≥ 65 dB(A)	63 (55,3)	51(44,7)	0,07	1,28 (0,97-1,68)
Baja ≤ 50 dB(A)	47 (43,1)	62 (56,9)		

*Chi cuadrado

Al evaluar la afectación por ruido, alta o baja, y contrastarlo con las diferentes fuentes de ruido a las cuales se encuentran expuestos los participantes de acuerdo con lo observado en la **Tabla 19**, se presentan diferencias entre los participantes expuestos al ruido derivado de las actividades de ocio como bares, discotecas y fiestas clandestinas ($p < 0,001$ RP: 1,61; IC95%: 1,21-2,14). De igual forma, se encontraron diferencias importantes en las personas expuestas a “Otros ruidos agrupados” $p = 0,02$ RP 1,51; IC95%: 1,03-2,20), recordando que en este grupo de ruidos agrupados se excluyen el tráfico rodado, tráfico aéreo y actividades de ocio.

De igual forma la molestia por ruido cuando fue medida en una escala Likert o cuando fue medida en una escala cero a diez, muestra diferencias entre las personas que presentan una alta afectación y las personas que presentan una baja afectación en su calidad de vida causada por el ruido ($p < 0,001$), como se puede observar en la **Tabla 19**. En esta misma tabla se encuentra el resultado de la relación entre la afectación por ruido en la calidad de vida y el ruido más molesto percibido por los participantes, allí también se encontraron diferencias entre las personas de acuerdo al ruido que consideran más molesto y el desenlace propuesto ($p < 0,001$).

Tabla 19. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala 0 a 10 y percepción de la exposición al ruido en la población estudiada.

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala 0 a 10)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación n (%)	Baja Afectación n (%)		
Tráfico rodado				
Si	106 (50,5)	104 (49,5)	0,17	1,64 (0,72-3,75)
No	4 (30,8)	9 (69,2)		
Tráfico aéreo				
Si	62 (49,6)	63 (50,4)	0,93	1,01 (0,77-1,32)
No	48 (49,0)	50 (51,0)		
Actividades de Ocio				
Si	69 (60,5 %)	45 (39,5 %)	<,001	1,61 (1,21-2,14)
No	41 (37,6 %)	68 (62,4 %)		
Otros ruidos agrupados				
Si	90 (53,9)	77 (46,1)	0,02	1,51 (1,03-2,20)
No	20 (35,7)	36 (64,3)		
Molestia por ruido				
Extremadamente	30 (88,2)	4 (11,8)	<,001	6,10 (3,41 - 10,9)
Mucho	45 (76,3)	14 (23,7)		
Medianamente	25 (39,7)	38 (60,3)		
Nada y ligeramente	10 (14,9)	57 (85,1)		
Molestia por ruido 3 categorías				
Alta	72 (81,8)	16 (18,2)	<,001	2,90 (2,18 - 3,87)
Media y Baja	38 (28,1)	97 (71,9)		
Ruido más molesto				
Ocio (Bares, Discotecas, fiestas)	40 (74,1)	14 (25,9)	<,001	2,01 (1,09 - 3,69)

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala 0 a 10)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación n (%)	Baja Afectación n (%)		
Comercio	4 (50,0)	4 (50,0)		1,35 (0,54 - 3,36)
Tráfico Rodado (carros u otros)	38 (49,4)	39 (50,6)		1,33 (0,71 - 2,51)
Industrias	5 (45,5)	6 (54,5)		1,23 (0,51 - 2,95)
Tráfico Aéreo	6 (28,6)	15 (71,4)		0,77 (0,31 - 1,90)
Otros tipos de ruido	10 (30,3)	23 (69,7)		0,82 (0,37 - 1,80)
Actividades de construcción	7 (36,8)	12 (63,2)		1,00

*Chi cuadrado

En lo que tiene que ver con las condiciones sociodemográficas exploradas para identificar su aporte a la explicación de una alta afectación de la calidad de vida por exposición al ruido, no se identificaron características o condiciones que expliquen tal percepción. No obstante, lo anterior, si se observa que la prevalencia de alta afectación de la calidad de vida por exposición al ruido fue 14,0% mayor en los hombres (RP=1,14), y 23,0% mayor en quienes no vivían en áreas próximas a zonas verdes (RP=1,23), ver **Tabla 20**.

Tabla 20. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala 0 a 10 y variables sociodemográficas en la población estudiada.

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala 0 a 10)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación	Baja Afectación		
Sexo				
Hombre	55 (52,9)	49 (47,1)	0,32	1,14 (0,88-1,49)
Mujer	55 (46,2)	64 (53,8)		1,00
Ocupación				
Otras actividades	51 (48,6)	54 (51,4)	0,83	0,97 (0,74-1,27)
Trabajador dependiente o independiente	59 (50,0)	59 (50,0)		1,00
Nivel educativo				
Técnica o más	28 (40,6)	41 (59,4)	0,08	0,76 (0,55-1,05)
Bachillerato o menos	82 (53,2)	72 (46,8)		1,00
Estado civil				
Sin pareja	57 (45,2)	69 (54,8)	0,16	0,83 (0,64-1,08)
Con pareja	53 (54,6)	44 (45,4)		1,00
Tipo de vivienda				
Casa	79 (50,0)	79 (50,0)	0,75	1,05 (0,78-1,41)
Apartamento	31 (47,7)	34 (52,3)		1,00
Nivel socioeconómico de la vivienda				
Medio bajo	57 (44,5)	71 (55,5)	0,10	0,80 (0,61-1,04)
Alto	53 (55,8)	42 (44,2)		1,00
Proximidad a una zona verde				
No	96 (50,8)	93 (49,2)	0,30	1,23 (0,81-1,89)
Si	14 (41,2)	20 (58,8)		1,00

*Chi cuadrado

La **Tabla 21** describe el grupo de variables relacionadas con los hábitos y condiciones de salud de la población, en este caso no se encontraron diferencias significativas entre las personas con variadas condiciones y la afectación por ruido en la calidad de vida, específicamente para las variables de actividad física, presencia de patologías, consumo de medicamentos y clasificación del Índice de Masa Corporal.

Tabla 21. Relación de la afectación por ruido en la calidad de vida (QoL) por escala 0 a 10 y hábitos o condiciones de salud en la población estudiada.

Variables	Afectación del ruido sobre la QoL (escala Likert)		Valor p*	RP (IC95%)
	Alta Afectación	Baja Afectación		
	n (%)	n (%)		
Realiza actividad física				
No	48 (52,7)	43 (47,3)	0,40	1,12 (0,86-1,46)
Si	62 (47,0)	70 (53,0)		1,00
Presencia de patologías				
Si	56 (52,8 %)	50 (47,2 %)	0,32	1,14 (0,877-1,49)
No	54 (46,2 %)	63 (53,8 %)		1,00
Consumo de medicamentos				
Si	48 (48,5)	51 (51,5)	0,82	0,97 (0,74-1,27)
No	62 (50,0)	62 (50,0)		1,00
Índice de masa corporal				
Exceso	44 (50,0)	44 (50,0)	0,85	1,04 (0,78 - 1,39)
Déficit	15 (53,6)	13 (46,4)		1,12 (0,75 - 1,67)
Adecuado	51 (47,7)	56 (52,3)		1,00

*Chi cuadrado

Posterior a relacionar cada una de las variables de la población estudiada con el desenlace descrito como la afectación por ruido sobre la calidad de vida en una escala cero a 10 y teniendo en cuenta que solo se hallaron diferencias significativas en las variables de percepción del ruido, las cuales posiblemente miden de forma indirecta la percepción del mismo desenlace, se procedió a relacionar por medio de una regresión binomial, la variable desenlace con las variables definidas en el Diagrama Acíclico Dirigido de la asociación del ruido ambiental y la calidad de vida, referido antes en este mismo documento en la **Figura 3.** **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Por medio de la regresión referida se asoció la afectación por ruido en la calidad de vida escala cero a 10 y la exposición al ruido ambiental de acuerdo con el mapa de ruido de la ciudad ajustando por las variables sexo, Nivel educativo, ocupación, nivel socioeconómico de la vivienda y proximidad a una zona verde. Como se alcanza a observar en la **Tabla 22.** **Error! No se encuentra el origen de la referencia.,** se presentan diferencias entre las categorías de algunas de las variables referidas y la calidad de vida medida aquí como la afectación por ruido sobre la calidad de vida, sin embargo estas diferencias no son significativas en el modelo de variables generado. Es importante destacar que la magnitud de la asociación para algunas variables como Nivel educativo, Nivel socioeconómico y proximidad a una zona verde, difiere de manera importante cuando se relacionan con el desenlace en el modelo ajustado, indicando que la

asociación referida de manera individual se encuentra afectada por las otras variables del modelo.

Tabla 22. Modelo multivariable de la afectación del ruido sobre la calidad de vida (QoL) escala 0 a 10 y exposición al ruido ambiental.

Variables	Alta afectación del ruido sobre la QoL (0 a 10)				
	n (%)	RP (IC95%)	Valor p*	aRP (IC95%)	Valor p**
Exposición a ruido por mapa					
Alta ≥ 65 dB(A)	63 (55,3)	1,28 (0,97-1,68)	0,07	1,23 (0,9-1,61)	0,13
Baja ≤ 50 dB(A)	47 (43,1)	1,00		1,00	
Sexo					
Hombre	55 (52,9)	1,14 (0,88-1,49)	0,32	1,11 (0,85-1,44)	0,44
Mujer	55 (46,2)	1,00		1,00	
Nivel educativo					
Técnica o más	28 (40,6)	0,76 (0,55-1,05)	0,08	1,27 (0,91-1,77)	0,17
Bachillerato o menos	82 (53,2)	1,00		1,00	
Ocupación					
Otras actividades	51 (48,6)	0,97 (0,74-1,27)	0,83	0,93 (0,71-1,21)	0,57
Trabajador dependiente o independiente	59 (50,0)	1,00		1,00	
Nivel socioeconómico de la vivienda					
Medio bajo	57 (44,5)	0,80 (0,61-1,04)	0,10	1,19 (0,91-1,54)	0,20
Alto	53 (55,8)	1,00		1,00	
Proximidad a una zona verde					
No	96 (50,8)	1,23 (0,81-1,89)	0,30	0,84 (0,56-1,26)	0,41
Si	14 (41,2)	1,00		1,00	

*Chi cuadrado **Regresión binomial

12 Discusión

Como se mencionó en el apartado de resultados, para este trabajo la calidad de vida fue evaluada utilizando una herramienta validada como es el EUROHISQoL8 y también por medio de preguntas relacionadas con la afectación del ruido en la calidad de vida. Para el primer caso los resultados son muy similares en ambos grupos (alta y baja exposición), además se observa una contradicción en los RP al evaluar la relación con valores menor a uno en la relación ajustada y mayor a uno en la relación no ajustada por las demás variables de interés. Sin embargo, la autopercepción de calidad de vida evaluada por medio de preguntas sobre afectación del ruido en la calidad de vida, mostró diferencias de 9% y 12% en las dos escalas medidas, entre los grupos de alta y baja exposición al ruido ambiental con un valor de RP que se mantiene similar al ajustar por otras variables de interés y que relaciona una mayor afectación en la calidad de vida con una alta exposición al ruido ambiental en la ciudad, aunque los IC marginales no fueron significativos posiblemente relacionado con el poder de este estudio exploratorio planificado para detectar diferencias mayores al 20% con la muestra calculada. Estos resultados, además, indican que la herramienta EUROHISQoL8 capta el concepto de calidad de vida relacionado con la salud y justifican la utilidad de evaluar la percepción de afectación del ruido en la calidad de vida.

De acuerdo con lo referido en los análisis anteriores, la afectación del ruido en la calidad de vida medida por medio de una escala Likert y categorizado como alta afectación y baja afectación presenta diferencias entre las personas participantes de acuerdo con su exposición a diferentes fuentes de ruido, grado de molestia por ruido y tipo de ruido más molesto, sin embargo, estas diferencias se pueden presentar para esta población posiblemente porque se trata de variables que miden de forma similar un mismo fenómeno, pues otros grupos de variables como exposición al ruido, variables sociodemográficas, características clínicas y de estilo de vida muestran independencia con la percepción de calidad de vida medida como afectación de la calidad de vida por ruido.

Esta relación entre calidad de vida y altos niveles de ruido ambiental ha sido reportada antes por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el estudio sobre el ruido ambiental en Europa, donde se encontró que alrededor del 40% de la población europea está expuesta a niveles de ruido que pueden afectar su calidad de vida (1). De la misma forma el estudio europeo sobre el ruido ambiental (ENNAH), llevado a cabo en varios países europeos, encontró que aproximadamente el 20% de la población de la UE está expuesta a niveles de ruido ambiental que pueden afectar su calidad de vida (49). En el caso del Plan Estratégico de Salud y Medioambiente de España (PESMA 2022) reporta la cantidad de población expuesta y la relación con la afectación en la calidad de vida, destacando que más de 9 millones de personas en ese país soportan a diario niveles de ruido por encima de los valores óptimos aceptados por la OMS (50).

Las actividades de ocio que se desarrollan en la ciudad y que hicieron parte del análisis en este trabajo tales como el ruido producido por los bares, discotecas y fiestas clandestinas, resulto ser uno de los más notorios para los participantes, se presenta como el tercer ruido más frecuentemente referido en la percepción de exposición, el segundo más frecuente

dentro del tipo de ruido más molesto, además de presentar diferencias importantes entre las categorías del desenlace en las diferentes formas en que fue medido dicho desenlace. Cuando se relaciona la calidad de vida medida por medio de la herramienta EUROHISQoL8 con el ruido producto de las actividades de ocio se observan diferencias entre las personas expuestas a esta fuente de ruido, sin embargo, las diferencias encontradas en los valores de RP no presentan un IC95% que los respalde al igual que lo observado para las personas que reportan el ruido de las actividades de ocio como el ruido más molesto, sin embargo ambas relaciones describen mayores prevalencias de mala calidad de vida en la personas expuestas a este tipo de ruido o en quienes refieren este como el ruido más molesto. Sumado a lo anterior la evaluación de la calidad de vida por la percepción de la afectación del ruido, en las dos escalas que se utilizaron, mostró un efecto marcado del ruido producto de las actividades de ocio sobre la percepción de calidad de vida con prevalencias entre 43% y 61% mayores para las personas expuestas a este tipo de ruido que presentan una alta afectación en la calidad de vida y para el caso de las personas que reportaron el ruido de las actividades de ocio como el tipo de ruido más molesto, se presentaron prevalencias de alta afectación de la calidad de vida de 54% en una de las escalas y del doble (101%) en la otra escala de medición de la calidad de vida.

De acuerdo con las actividades interrogadas en este trabajo como actividades de ocio, las cuales se relacionan principalmente con actividades nocturnas, estas pueden presentar un mayor efecto sobre las alteraciones del sueño, tal como lo reporta el estudio de Brink et al, en Suiza, en el cual muestran que los niveles de ruido durante la noche fueron más perjudiciales para el sueño que los niveles de ruido durante el día (51). Esta variable estaba relacionada además con las fuentes de ruido afines con música a un volumen alto, lo cual puede considerarse como un posible factor de salud, es así como, de acuerdo con la OMS en la guía para el ruido nocturno en Europa, citando otros estudios como el de Archana & Namasivayam, 1999 y el estudio de McCarthy, Quimet & Daun, 1992, encontró como efecto agudo del estrés por ruido, proveniente de música a alto volumen, en ratas, el aumento significativo del cortisol y una disminución significativa del recuento de leucocitos, además reportan una menor segregación de anión superóxido e interleucina-1 (32).

En este estudio se encontró que el 94% de las personas encuestadas refiere estar expuesta al ruido ambiental producido por el tráfico rodado y de forma similar es la fuente de ruido descrita como la que genera más molestia, referida por el 34,5% de las personas. La magnitud de exposición al tráfico rodado y la relación con molestias se encuentran descritas en estudios de diferentes partes del mundo, relacionando en algunos, además, la afectación en aspectos específicos de salud que alteran la calidad de vida. En investigaciones como Impacto en la salud y calidad de vida por ruido de tráfico vehicular en edificios residenciales de Santiago - estudio piloto (52), realizada en Chile en el año 2012, se encontró que la exposición al ruido producido por el tráfico vehicular se asoció estadísticamente con un alto grado de molestia, además reportan “percepción de salud regular o mala, problemas de dolor y malestar, problemas cognitivos (concentración y aprendizaje), problemas de sueño y energía vital (dificultad para dormir y sentirse descansado), trastornos en el estado de ánimo (tristeza, decaimiento, preocupación o ansiedad), dolor de cabeza y síntomas de depresión, angustia o neurosis”.

De igual forma trabajos como el estudio europeo sobre el ruido ambiental (ENNAH), reporta entre los resultados, peor calidad de vida de las personas residentes en zonas de mayor exposición al ruido en comparación con los que vivían en áreas menos ruidosas. Además, que el ruido del tráfico es la fuente más común de exposición al ruido (49). Adicionalmente se ha relacionado el ruido del tráfico con afectaciones en salud relacionadas con la calidad de vida, como el estudio de Munzel et al, sobre la relación entre el ruido y la salud cardiovascular en Estados Unidos, donde se encontró que el ruido del tráfico tenía un efecto negativo en la salud cardiovascular de las personas que vivían en áreas urbanas, además refieren que las personas que vivían en áreas con altos niveles de ruido del tráfico tenían más probabilidades de experimentar enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión arterial (53).

A pesar de no encontrar diferencias entre diferentes exposiciones al ruido ambiental y la percepción de calidad de vida en la muestra de personas encuestadas, es necesario resaltar la molestia referida por la gran mayoría de personas expuestas a diferentes fuentes de ruido, la molestia por ruido en las categorías “mucho” y extremadamente” constituyen aproximadamente 2 de cada 5 personas, lo anterior teniendo en cuenta que las molestias constituyen el efecto más común reportado ante el ruido y el segundo que afecta la salud, luego de los trastornos del sueño (5). En los lugares donde se han realizado más estudios sobre el ruido y su influencia en la salud, se describen efectos adversos en la salud a nivel auditivo y extra auditivo, destacándose en estos últimos los efectos cardiovasculares y metabólicos, resultados adversos en el nacimiento, la salud mental, el bienestar, el sueño y en general la calidad de vida (11).

Este estudio buscaba explorar la relación de la exposición al ruido ambiental y la percepción de la calidad de vida, conociendo que, de acuerdo con otros estudios en diferentes regiones, existe evidencia de la influencia del ruido en la calidad de vida de las personas en una mayor o menor medida, además el ruido ambiental puede generar conflictos entre las personas, alteraciones en salud y afectaciones económicas importantes. Este fenómeno además, resulta principalmente de actividades propias del ser humano siendo entre otros una de las formas más fáciles de producir contaminantes, por lo cual siempre será importante su análisis en los conjuntos o aglomeraciones de personas (54).

Evaluar la calidad de vida constituye un reto para cualquier estudio, debido a la complejidad de esta como un constructo heterogéneo, tal como lo reportan Salas & Garzón 2013 (16) la calidad de vida relacionada con salud, “involucra al menos 5 dimensiones con distintas representaciones de acuerdo con el problema que se quiere abordar: Estado físico y ocupacional y habilidades funcionales, Estado psicológico y bienestar, Interacciones sociales, Estado vocacional y/o factores económicos, Estado espiritual y/o religioso.

En la población estudiada el instrumento utilizado -EUROHISQoL8- presenta una mayor relación de la calidad de vida relacionada con la salud, sin embargo, se buscaba validar con preguntas específicas, la relación directa de este concepto con el ruido ambiental, lo cual como se mencionó anteriormente presenta diferencias significativas entre dicha herramienta



y las preguntas de la afectación del ruido en la calidad de vida con gran similitud en las dos escalas propuestas para un similar interrogante.

13 Conclusiones y Recomendaciones

- Los resultados encontrados no reportan diferencias significativas entre las personas expuestas a diferentes niveles de ruido ambiental según el mapa de ruido de la ciudad y la calidad de vida medida con la herramienta EUROHISQoL8 y presentan relación importante cuando la calidad de vida es medida como afectación del ruido en la calidad de vida, sin embargo, una posible explicación del no hallazgo de diferencias sería la necesidad de mayor poder estadístico o tamaño de muestra.
- Las actividades de ocio estudiadas hacen referencia a actividades principalmente nocturnas y de esparcimiento para adultos como lo son bares, discotecas y fiestas clandestinas, de acuerdo con los resultados encontrados en la zona de estudio, estas representan una gran molestia para los habitantes y un gran riesgo para el desarrollo de otros efectos en salud.
- En la ciudad de Medellín, específicamente en la zona abordada en este estudio, el tráfico rodado es la fuente que más contribuye a la exposición al ruido ambiental, además se comporta como la fuente de ruido más molesta para las personas, fuente de ruido que además presenta un crecimiento continuo.
- En la población encuestada, las molestias causadas por el ruido afectan un gran porcentaje de personas, debido a que este tipo de molestia tiene una mayor relación con afectaciones en salud y es importante mantener control de las diferentes fuentes de ruido.
- Los resultados encontrados con este trabajo exploratorio, son oportunos para continuar con el estudio de este fenómeno y sus resultados en la población de la ciudad. Además, es importante que sea replicado en otras zonas de la ciudad, así como en otros municipios que conforman el Área Metropolitana de Medellín donde se tienen condiciones de exposición que posiblemente están afectando la calidad de vida de las personas residentes.

14 Referencias Bibliográficas

1. OMS. Burden of Disease from Environmental Noise. 2011 p. 128.
2. Mucci N, Traversini V, Lorini C, De Sio S, Galea RP, Bonaccorsi G, et al. Urban noise and psychological distress: A systematic review. Vol. 17, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI AG; 2020. p. 1–22.
3. Sung JH, Lee J, Park SJ, Sim CS. Relationship of transportation noise and annoyance for two metropolitan cities in Korea: Population based study. PLoS One. 2016;11(12):1–10.
4. Roswall N, Høgh V, Envold-Bidstrup P, Raaschou-Nielsen O, Ketzel M, Overvad K, et al. Residential exposure to traffic noise and health-related quality of life-A population-based study. PLoS One. 2015 Mar 13;10(3).
5. Guski R, Schreckenberg D, Schuemer R. WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and annoyance. Int J Environ Res Public Health. 2017;14(12):1–39.
6. Maya G, Correa M, Gómez M. Gestión para la prevención y mitigación del ruido urbano. Prod + Limpia. 2010;5(1):75–94.
7. Dratva J, Zemp E, Dietrich DF, Bridevaux PO, Rochat T, Schindler C, et al. Impact of road traffic noise annoyance on health-related quality of life: Results from a population-based study. Qual Life Res. 2010 Feb;19(1):37–46.
8. Cerletti P, Eze IC, Schaffner E, Foraster M, Viennau D, Cajochen C, et al. The independent association of source-specific transportation noise exposure, noise annoyance and noise sensitivity with health-related quality of life. Environ Int. 2020 Oct 1;143.
9. Shepherd D, Welch D, Dirks KN, Mathews R. Exploring the relationship between noise sensitivity, annoyance and health-related quality of life in a sample of adults exposed to environmental noise. Int J Environ Res Public Health. 2010 Oct;7(10):3579–94.
10. Prascevic MR, Mihajlov DI, Cvetkovic DS. Measurement and evaluation of the environmental noise levels in the urban areas of the city of Nis (Serbia). Environ Monit Assess. 2014 Feb;186(2):1157–65.
11. Jarosińska D, Héroux MÈ, Wilkhu P, Creswick J, Verbeek J, Wothge J, et al. Development of the WHO environmental noise guidelines for the european region: An introduction. Int J Environ Res Public Health. 2018;15(4):1–7.
12. Correa F, Osorio J, Carreño C. Estimación de la relación entre el ruido y la molestia generada por el tráfico vehicular: una aplicación en la ciudad de Medellín, Colombia. Rev Estud Reg. 2018;1:181–213.
13. Área Metropolitana del Valle de Aburra. Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación por Ruido del Valle de Aburrá. 2019.
14. DANE - Municipio de Medellín. Proyecciones de Población 2018 – 2030 [Internet]. <https://www.medellin.gov.co/es/centro-documental/proyecciones-poblacion->

- viviendas-y-hogares/. 2022 [cited 2022 Nov 12]. Available from: <https://www.medellin.gov.co/es/centro-documental/proyecciones-poblacion-viviendas-y-hogares/>
15. Razo-González AM, Díaz-Castillo R, Morales-Rossell R, Cerda-Barceló R, Angélica M, González MR. Metaanálisis del concepto de calidad de vida en América Latina. Una nueva propuesta: sentido de vida Meta-analysis of the concept of life quality in Latin America. A new proposal: life meaning Artículo Original. Rev CONAMED. 2014;19(194):149–56.
 16. Salas C, Garzón D. La noción de calidad de vida y su medición. Rev CES Salud Pública [Internet]. 2013;4(1):36–46. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4549356>
 17. Tuesca-Molina R. La Calidad de Vida, su importancia y cómo medirla. Salud Uninorte. 2005;76–86.
 18. Gundersen H, Magerøy N, Moen BE, Bråtveit M. Traffic density in area of residence is associated with health-related quality of life in women, the community-based Hordaland Health Study. Arch Environ Occup Health [Internet]. 2013 [cited 2021 May 30];68(3):153–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23566322>
 19. Garcia H, Vera C, Lugo L. Calidad de vida relacionada con la salud en Medellín y su área metropolitana, con aplicación del SF-36 / Health-related quality of life (QOL) in Medellín and its metropolitan area, with the implementation of the SF-36. Rev Fac Nac Salud Pública. 2014;32(1):26–39.
 20. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental [Internet]. Ministerio de la Presidencia de España 2002 p. 25. Available from: <https://www.boe.es/doue/2002/189/L00012-00025.pdf>
 21. Republica de Colombia, Ministerio de Ambiente V y DT. Resolución número 0627, del 07 de abril de 2006. Colombia; 2006 p. 29.
 22. Muzet A. Environmental noise, sleep and health. Vol. 11, Sleep Medicine Reviews. 2007. p. 135–42.
 23. Seidman MD, Standring RT. Noise and quality of life. Vol. 7, International Journal of Environmental Research and Public Health. 2010. p. 3730–8.
 24. Kogan Musso P. Análisis de la Eficiencia de la Ponderación “ A ” para Evaluar Efectos del Ruido en el Ser Humano. 2004;1–167.
 25. Republica de Colombia M de ambiente y desarrollo sostenible. Índice De Calidad Ambiental Urbana. MADS- ASOCARS 2016 p. 1–160.
 26. Baudin C, Lefèvre M, Champelovier P, Lambert J, Laumon B, Evrard AS. Self-rated health status in relation to aircraft noise exposure, noise annoyance or noise sensitivity: the results of a cross-sectional study in France. BMC Public Health. 2021;21(1):1–11.
 27. Clark C, Paunovic K. Who environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and quality of life, wellbeing and mental health. Int J Environ Res Public Health. 2018;15(11).

28. Basner M, McGuire S. WHO environmental noise guidelines for the european region: A systematic review on environmental noise and effects on sleep. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(3).
29. Hegewald J, Schubert M, Lochmann M, Seidler A. The burden of disease due to road traffic noise in Hesse, Germany. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(17).
30. Beglar D, Nemoto T. Developing Likert-scale questionnaires. *JALT2013 Conf Proc*. 2014;1–8.
31. OMS, Goodhand KL, Watt RG, Stainer ME, Hutchinson JSM BJ. Guías para el Ruido Urbano. 1999;1(10):9–39.
32. Van Den Berg M. Night noise guidelines for Europe. *Turkish Acoust Soc - 36th Int Congr Exhib Noise Control Eng Inter-Noise 2007 Istanbul*. 2007;7:5016–25.
33. Brown AL, van Kamp I. WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review of transport noise interventions and their impacts on health. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(8):1–44.
34. Śliwińska-Kowalska M, Zaborowski K. WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and permanent hearing loss and tinnitus. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(10).
35. Nieuwenhuijsen MJ, Ristovska G, Dadvand P. WHO environmental noise guidelines for the european region: A systematic review on environmental noise and adverse birth outcomes. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(10).
36. Clark C, Paunovic K. WHO environmental noise guidelines for the european region: A systematic review on environmental noise and cognition. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(2).
37. Van Kempen E, Casas M, Pershagen G, Foraster M. WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and cardiovascular and metabolic effects: A summary. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(2):1–59.
38. Republica de Colombia C de la R. Ley 23 de 1973 [Internet]. 1973 p. 11–3. Available from: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/2a-ley_0023_1973.pdf
39. Republica de Colombia C de la R. Decreto 2811. *Diario Oficial* 1974 p. 1–64.
40. Republica de Colombia C de la R. Ley 9 de 1979. *Diario Oficial* 1979 p. 1–90.
41. Republica de Colombia M de S. Resolución 08321 de Agosto 4 de 1983 [Internet]. 1983 p. 12. Available from: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Resolucion-8321-de-1983.pdf>
42. Republica de Colombia M de A. Decreto 948 1995. 1995.
43. Omar A, Ean R. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Rev EAN*. 2017;(82):179–200.
44. Organización Mundial de la Salud. EUROHIS Developing Common Instruments for Health Surveys. Nosikov A, Gudex C, editors. Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington: IOS Press; 2003. 192 p.

45. Szklo M, Nieto J. Epidemiología Intermedia: Conceptos y aplicaciones. 2003. 421 p.
46. OMS. Actividad física [Internet]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>. 2022. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
47. Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. Vol. 100, Journal of the American Dietetic Association. 2000. p. 59–66.
48. Gaudlitz H M. Reflexiones sobre los principios éticos en investigación biomédica en seres humanos. Rev Chil enfermedades Respir [Internet]. 2008;24(2):138–42. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482008000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
49. European Environment Agency. EEA Report No 10/2014 - Noise in Europe 2014 [Internet]. Publications Office of the European Union. 2014. 68 p. Available from: <https://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014>
50. Ribera Rodríguez T. Plan Estratégico de Salud y Medioambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, España 2022.
51. Brink M, Schäffer B, Vienneau D, Pieren R, Foraster M, Eze IC, et al. Self-reported sleep disturbance from road, rail and aircraft noise: Exposure-response relationships and effect modifiers in the SiRENE study. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(21).
52. Republica de Chile, Ministerio de Salud RM de S. Impacto en la salud y calidad de vida por ruido ambiental [Internet]. 2012 p. 9. Available from: <http://www.asrm.cl/archivocontenidos/informe-encuesta-vfinal.pdf>
53. Münzel T, Schmidt FP, Steven S, Herzog J, Daiber A, Sørensen M. Environmental Noise and the Cardiovascular System. J Am Coll Cardiol. 2018;71(6):688–97.
54. Orozco Medina M, González AE. La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. Ingeniería. 2015;19(2):129–36.

15 Anexos

Anexo 1. Escala EUROHISQoL8

Ítem	Escala Likert de 1 a 5 (Puntuación)				
1. ¿Cómo calificaría su calidad de vida ?	Muy mala	Mala	Ni buena ni mala	Buena	Muy buena
2. ¿Qué tan satisfecho está con su salud ?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
3. ¿Qué tan satisfecho está con su capacidad para realizar sus actividades de la vida diaria ?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
4. ¿Qué tan satisfecho está con usted mismo ?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
5. ¿Qué tan satisfecho está con sus relaciones interpersonales : ¿amigos, familiares, conocidos, colegas?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
6. ¿Qué tan satisfecho está con las condiciones de la vivienda ?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
7. ¿Se siente con energía suficiente para sus actividades diarias ?	Para nada	Muy poca	Más o menos	Bastante	Mucha
8. ¿Cuenta con dinero suficiente para satisfacer sus necesidades diarias?	Para nada	Muy poco	Más o menos	Bastante	Mucho

Anexo 2. Consentimiento informado

(Fuente: Estudio Macro “Calidad del aire y salud ambiental urbana en cinco ciudades de Colombia”)

A continuación, se anexa el consentimiento informado para los participantes del estudio. Es necesario clarificar que este instrumento fue elaborado y se utilizó en el proceso de investigación donde se anidó el presente trabajo de grado. Además, este consentimiento fue previamente aprobado por el comité de ética de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI UIS) y del Comité de ética del Instituto Nacional de Salud (CEMIN Ins)



Código: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO para participar en el estudio:
CALIDAD DEL AIRE Y SALUD AMBIENTAL URBANA EN CINCO CIUDADES DE COLOMBIA

1. Introducción

Este documento contiene información relacionada con el estudio al cual lo(a) estamos invitando a participar. Es importante que usted conozca de manera clara y precisa toda la información, ya que esta le será de utilidad para tomar la decisión de participar o no. Esto quiere decir que una vez comprenda en qué consistirá su participación, usted es libre de decidir participar o no en la investigación y no habrá ninguna consecuencia por no hacerlo.



19/2/21

2. Propósito del estudio

Un grupo de investigadores del Programa de investigación en salud ambiental para Colombia, está realizando un estudio orientado a conocer los niveles de exposición crónica a contaminantes del aire y ruido ambiental y su variación geográfica y evaluar sus efectos sobre la salud humana en cinco ciudades capitales de Colombia. Teniendo en cuenta que el ruido ambiental hace parte de la calidad del aire, dentro de éste estudio queremos analizar la percepción de calidad de vida, calidad del sueño y síntomas de ansiedad o depresión en personas adultas que viven en la Comuna 11 de Medellín, la cual tiene zonas con diferentes niveles de ruido ambiental en sus alrededores.

3. ¿Quiénes pueden participar?

Serán invitados a participar personas adultas que viven en la comuna 11 de la ciudad de Medellín y que tiene zonas con diferentes niveles de ruido ambiental en sus alrededores. Usted vive en una de las zonas identificadas de interés para el estudio en la comuna 11 de Medellín y es por ello que nos gustaría contar con su participación en este estudio.

4. Procedimientos del estudio

Una vez hayamos verificado que usted es elegible para el estudio y usted tome la decisión de participar en él, la(o) invitamos a firmar éste “consentimiento informado”, el cual es un documento escrito en el cual usted manifiesta, mediante su firma o huella, que recibió la información sobre el estudio y que está de acuerdo en participar. Si usted decide participar le pediremos que conteste una encuesta de aproximadamente 50 ítems que le tomará entre 20 y 30 minutos en responder. No tomaremos ninguna muestra de sangre o de otro tipo ni le realizaremos exámenes físicos de ningún tipo. Se tomarán únicamente los datos estrictamente necesarios para resolver los objetivos de esta investigación. Adicionalmente le pediremos que nos permita medir el ruido al interior de su casa con un medidor de ruido (sonómetro) por un lapso de 1 hora. Una medición similar con los mismos equipos se realizará en los exteriores (calles) en la zona donde usted vive.



5. Confidencialidad

Nosotros haremos todos los esfuerzos razonables para proteger su privacidad. Nunca aparecerá su nombre y su identificación, sólo será conocida por los investigadores del estudio, quienes serán los únicos en tener acceso a los datos que usted brinde y serán los encargados de analizarlos. Los resultados del estudio se presentarán de manera general y usted ni nadie que desee participar será identificada(o) de forma individual en ningún caso. Los archivos físicos y digitales de todos los cuestionarios con información sobre la investigación, serán almacenados con claves de acceso, correspondientes a un código numérico que le asignaremos, bajo custodia de los investigadores.

6. Riesgos y beneficios

Este estudio se considera una "Investigación con riesgo mínimo" dado que le preguntaremos sobre algunos aspectos de su vida personal relacionados con su percepción de calidad de vida, su forma habitual de dormir o sentimientos de ansiedad o depresión, pero más allá de esto su participación en él no generará ningún tipo de peligro. Su participación será de gran valor para nosotros, al estar contribuyendo en la ampliación de conocimientos sobre los efectos del ruido ambiental sobre la salud de las personas en Medellín, los cuales podrán servir para incrementar la atención sobre este tema por parte de las autoridades ambientales y de salud y, apoyar, la disminución de los efectos adversos en la salud humana.

UNIVERSIDAD CES
COMITÉ DE ÉTICA

19/2/21

7. Costos y compensación

Por participar en el estudio no se le cobrará nada, ni recibirá pago alguno por su participación, pero lo(a) estaremos invitando a que conozca los resultados de la investigación, en un evento programado para tal fin, como forma de retribuir a su participación.

8. Derecho a rehusar o a abandonar el estudio

Usted debe estar consciente que su participación en este estudio es completamente voluntaria. Aún después de dar su aceptación escrita para participar, usted tendrá el derecho de retirarse del estudio, de negarse a contestar el cuestionario o cualquier pregunta, o de solicitar que la información brindada sea retirada del estudio, en el momento en que usted así lo desee.

9. Preguntas

Por favor, siéntase en la libertad de hacer cualquier pregunta si hay algo que no haya entendido. También, si usted tiene alguna pregunta adicional acerca del estudio más adelante, puede contactar, en primera instancia, a la profesora Laura Rodríguez (Directora del proyecto) al teléfono +(7)6454726 o el profesor Alvaro Javier Idrovo (Director del programa) al teléfono +(7)6344000 extensión 3195, ambos con dirección laboral en la carrera 32 #29-31 en la ciudad de Bucaramanga. Si usted tiene preguntas relacionadas con las garantías de los principios éticos de los participantes, puede contactarse al Comité de Ética en Investigación Científica de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI), al teléfono +(7)6344000 extensión 3808 o al correo electrónico comitedetica@uis.edu.co.

10. Declaración del Participante

Al firmarlo, usted está aceptando que entiende la información que se le ha dado y que está de acuerdo en participar como un sujeto de investigación en este estudio. Usted está de acuerdo en:



- Participar en el estudio.
- Contestar el cuestionario.
- Permitir que se realicen mediciones de ruido por 1 hora en el interior de su vivienda.

¿Acepta usted participar en este estudio voluntariamente? Si No

Si usted ha aceptado participar, por favor escriba su nombre, el número de su cédula y firme en el espacio de más abajo. Si no sabe firmar registre su huella.

Nombre del participante: _____

Cédula de ciudadanía: _____

Firma del participante: _____

Código del participante: ___/___/___

Fecha ___/___/_____



19/2/21

Testigos

Testigo 1	Testigo 2
Nombre: _____	Nombre: _____
Nº de cédula: _____	Nº de cédula: _____
Dirección: _____	Dirección: _____
Teléfono: _____	Teléfono: _____
Relación: _____	Relación: _____
Firma: _____	Firma: _____

11. Declaración del investigador

Certifico que yo o algún miembro de mi grupo de investigación le ha explicado a la persona relacionada en este documento sobre esta investigación, y que esta persona entiende la naturaleza y el propósito del estudio y los posibles riesgos y beneficios asociados con su participación en el mismo. Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas.



Nombre del investigador: _____

Cédula de ciudadanía: _____

Firma del investigador: _____

Fecha ___/___/_____

Anexo 3. Aval del Comité de Ética en Investigación en Humanos Universidad CES



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

Proyecto: Percepción de calidad de vida en personas con exposición diferencial a niveles de ruido ambiental en Medellín Colombia, 2021-2022
Código del proyecto: Ae-855

Medellín, 27 de abril de 2022

Doctor:
Luis Javier Hernández Montes
hernandez.luis@uces.edu.co
Investigador principal

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad CES hace constar que luego de haber seguido el trámite de evaluación por la vía del aval expedito, acorde a lo dispuesto en Manual Operativo del Comité Institucional de Ética en Investigación en Humanos, Universidad CES. 3.0., decidió avalar el componente ético y la ejecución del siguiente proyecto:


- ✓ **Nombre del proyecto:** Percepción de calidad de vida en personas con exposición diferencial a niveles de ruido ambiental en Medellín Colombia, 2021-2022.
- ✓ **Objetivo:** Determinar la asociación entre la exposición a ruido ambiental y la percepción de calidad de vida en personas residentes en un área urbana de la ciudad de Medellín durante 2021 y 2022.
- ✓ **Investigadores:** Luis Javier Hernández Montes
- ✓ **Grupo de Investigación:**

La decisión se fundamenta en los siguientes elementos:

Estudio clasificado sin riesgo. Se trabajará con fuente de información secundaria del Macroproyecto

Este aval será refrendado en sesión e incluido acta 193 del Comité Institucional de Ética de Investigación en Seres Humanos.


CAROLINA LONDOÑO PELÁEZ
Presidente
Comité de Ética en Investigación en Humanos Universidad CES
comiteeticahumanos@ces.edu.co



Anexo 4. Instrumento para la Recolección de Información

(Fuente: Estudio Macro “Calidad del aire y salud ambiental urbana en cinco ciudades de Colombia”)

A continuación, se anexa el instrumento para recolección de información. Es necesario clarificar que este instrumento fue elaborado y es el que se utilizó en el proceso de investigación donde se anidó el presente trabajo de grado, además, no todos los datos aquí recolectados serán utilizados en el presente trabajo y algunas de las respuestas son exclusivamente para el estudio macro.

IDENTIFICACIÓN

1. Nombre completo: _____
2. Número de cédula: _____
3. Fecha y hora de entrevista: _____
4. Dirección de residencia: _____
5. Tipo de vivienda: Casa: _____ Apartamento: _____
6. Estrato de la vivienda: 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___
7. Teléfono Fijo: _____
8. Celular: _____
9. Edad (años cumplidos) _____
10. Fecha de nacimiento: DD/MM/AAAA

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

1. Sexo:
Femenino ___ Masculino ___ Otro ___
2. Ocupación:
Sin trabajo ___
Trabajador dependiente ___
Trabajador independiente ___
Jubilado(a) o vive de rentas ___
Estudiante ___
El hogar ___
3. Nivel educativo (más alto alcanzado):
Ninguno ___
Primaria ___
Secundaria ___
Técnica o tecnológica ___
Pregrado universitario ___
Postgrado universitario ___
4. Estado civil:
Unión libre ___
Casado(a) ___
Divorciado(a) o separado(a) ___
Viudo(a) ___
Soltero(a) ___

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y ESTILOS DE VIDA

5. Indique si ha sido diagnosticado alguna vez en la vida por un médico o presenta alguna de las siguientes condiciones de salud:

- | | |
|----------------|---------------|
| EPOC | Sí ___ No ___ |
| Asma | Sí ___ No ___ |
| Falla cardíaca | Sí ___ No ___ |
| Artritis | Sí ___ No ___ |
| Depresión | Sí ___ No ___ |
| Ansiedad | Sí ___ No ___ |

- Apnea del sueño Sí ___ No ___
 Despertar con ahogo Sí ___ No ___
 Piernas inquietas Sí ___ No ___
 Problema de oídos Sí ___ No ___
 Ninguna _____
 ¿Otra de importancia cuál? (si son varias separar con comas): _____
6. ¿Toma algún de medicamento de forma frecuente?
 Si ___ No ___
 Cuál(es): _____
7. ¿Realiza alguna actividad física (mayor de 30 minutos al día)?
 Sí ___ No ___
8. En una semana típica, ¿Cuántos días realiza usted actividad física?
 Total de días: _____
9. Tipo de actividad física realizada:
 Actividad física moderada: Sí ___ No ___
 Actividad física intensa: Sí ___ No ___
 Actividad física mixta: Sí ___ No ___
Nota: Actividad Intensa implica un aumento importante de la respiración o del ritmo cardíaco (gran esfuerzo físico como correr, pedalear, o nadar rápido, entre otras) y en la moderada es leve o poco (montar en bicicleta, trotar a paso regular, nadar despacio, bailar a ritmo suave, entre otras).
10. Tiempo de actividad física o recreativa moderada durante la última semana (sumar las actividades mayores a 10 minutos) _____ minutos/semana
11. Tiempo de actividad física o recreativa vigorosa durante la última semana (sumar las actividades mayores a 10 minutos) _____ minutos/semana
12. Horas de exposición a pantallas en un día habitual (si es más o menos de la hora colocarlo en decimales y si no aplica cero):
 Televisión Horas: _____
 Computador Horas: _____
 Celular Horas: _____
 Tablet Horas: _____
13. Fumador
 Nunca ___ Exfumador ___ Actual _____
14. Número de cigarrillos promedio al día: _____
15. ¿Ha tenido cita médica durante el último mes? Sí ___ No ___
 Motivos de consulta: _____
16. Peso: _____ (Kg)
 17. Talla: _____ (cm)
18. ¿Usted se ha enfermado por Coronavirus o Covid-19? Sí ___ No ___
 19. ¿Hace cuantos meses tuvo Coronavirus o Covid-19? _____
 20. ¿Ha tenido dificultades de sueño, en el estado de ánimo u otra de importancia luego de recuperado del Coronavirus? Si ___ No ___
 Cuál(es): _____

CUESTIONARIO SOBRE CALIDAD DE VIDA

Instrucciones A continuación, seleccione un ítem o afirmación por cada pregunta. Por favor escoja el ítem que mejor representa **hoy** su estado de salud o lo que usted siente:

Ítem	Escala Likert de 1 a 5 (Puntuación)				
	Muy mala	Mala	Ni buena ni mala	Buena	Muy buena
1. ¿Cómo calificaría su calidad de vida?					
2. ¿Qué tan satisfecho está con su salud?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
3. ¿Qué tan satisfecho está con su capacidad para realizar sus actividades de la vida diaria?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho

4. ¿Qué tan satisfecho está con usted mismo?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
5. ¿Qué tan satisfecho está con sus relaciones interpersonales: amigos, familiares, conocidos, colegas?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
6. ¿Qué tan satisfecho está con las condiciones de la vivienda?	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
7. ¿Se siente con energía suficiente para sus actividades diarias?	Para nada	Muy poca	Más o menos	Bastante	Mucha
8. ¿Cuenta con dinero suficiente para satisfacer sus necesidades diarias?	Para nada	Muy poco	Más o menos	Bastante	Mucho

CUESTIONARIO SOBRE PERCEPCIÓN DEL RUIDO

Por último y por favor a continuación, conteste las siguientes preguntas relacionadas con la percepción que tiene usted del ruido en su vivienda o alrededor de ella:

1. ¿Qué tipos de ruido están presentes en su sector o barrio?

Tráfico Aéreo SI ___ NO ___
 Tráfico Rodado (carros u otros) SI ___ NO ___
 Tráfico Ferroviario SI ___ NO ___
 Industrias SI ___ NO ___
 Actividades de construcción SI ___ NO ___
 Comercio SI ___ NO ___
 Ocio (Bares, Discotecas, fiestas clandestinas) SI ___ NO ___
 Ninguno ___
 Otro (¿cuál?): _____

2. ¿Qué tipo de ruido es más molesto para usted? (seleccionar solo una)

Tráfico Aéreo _____
 Tráfico Rodado (carros u otros) _____
 Tráfico Ferroviario _____
 Industrias _____
 Actividades de construcción _____
 Comercio _____
 Ocio (Bares, Discotecas, fiestas clandestinas) _____
 Ninguno _____
 Otro (¿cuál?): _____

3. ¿En qué hora u horas del día el ruido se hace más notorio? A continuación, seleccione una franja horaria por cada día si contestó afirmativamente a la anterior pregunta

	00.00 – 06:00	06:00 - 12:00	12:00- 18:00	18:00 - 24:00	NA
Lunes					
Martes					
Miércoles					
Jueves					
Viernes					
Sábado					
Domingo					

4. tomando en consideración el ÚLTIMO MES, indique a usted cuanto le molesta o perturba el ruido (según el ruido más molesto descrito anteriormente) cuando se encuentra en su casa:

Absolutamente nada Ligeramente Medianamente Mucho Extremadamente

5. A continuación se da una escala de opinión de cero a diez para que usted pueda expresar en cuanto le molesta o perturba el ruido (según el ruido más molesto descrito anteriormente) cuando se encuentra en su casa. Por ejemplo, si usted está “absolutamente nada” molesto por el ruido debería escoger el cero, y si usted está “extremadamente” molesto debería escoger el diez. Tomando en consideración el ÚLTIMO MES, indique que número del cero al diez expresa mejor que tan molesto o perturbado ha estado usted por dicho ruido cuando se encuentra en su casa:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. ¿Su sueño ha sido alterado por el ruido en el último mes?
Si _____ No _____

6. Si su respuesta a la pregunta anterior es SI, ¿Cuál es la fuente de ese ruido?
Tráfico Aéreo _____
Tráfico Rodado (carros u otros) _____
Tráfico Ferroviario _____
Industrias _____
Actividades de construcción _____
Comercio _____
Ocio (Bares, Discotecas, fiestas clandestinas) _____
Otro (¿cuál?) : _____

7. Tomando en consideración el último mes, indique a usted cuanto le afecta el ruido en su CALIDAD DE VIDA:
Absolutamente nada Ligeramente Medianamente Mucho Extremadamente

8. A continuación, se da una escala de opinión de cero a diez para que usted pueda expresar en cuanto le afecta el ruido en su CALIDAD DE VIDA. Por ejemplo, si usted está “absolutamente nada” afectado en su calidad de vida por el ruido en su casa debería escoger el cero, y si usted está “extremadamente” afectado en su calidad de vida por el ruido en su casa debería escoger el diez. Tomando en consideración el ÚLTIMO MES, indique que número del cero al diez expresa mejor que tan afectada ha estado su calidad de vida por el ruido en su casa:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. ¿Cuál es el ruido que más le incomoda dentro de su casa?
Lavadora _____
Televisor prendido _____
Licuadora _____
Ninguno _____
Otro (¿cuál?) : _____

10. ¿El ruido al que está expuesto proviene mayormente de las fuentes externas a su casa? Por favor marque con una x

Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

11. ¿Qué tan frecuentemente le afecta el ruido que causan los aparatos electrónicos con los que interactúa diariamente dentro de su casa? Por favor marque con una x

Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------



--	--	--	--	--

12. ¿Cómo cambió su percepción del ruido exterior durante el confinamiento generado por el covid-19?
Aumentó _____ Disminuyó _____

0%	20%	40%	60%	80%	100%

13. ¿Cómo ha cambiado su percepción del ruido exterior con la reactivación de la economía y la implementación de la "nueva normalidad"? Aumentó _____ Disminuyó _____

0%	20%	40%	60%	80%	100%

14. ¿Categoría de exposición a ruido según mapa histórico (pregunta según dato referido por el encuestador)?
Baja _____ Alta _____

Anexo 5. Certificado de presentación

 **I Encuentro de Investigadores
Jóvenes en Salud Ambiental de
América Latina y el Caribe**

 **INSP/ESPM**
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

 **ISEE-LAC**
Capítulo de América Latina
y el Caribe

El Instituto Nacional de Salud Pública a través de la
Escuela de Salud Pública de México otorga la

Constancia a:

Luis Javier Hernández Montes

Por presentar el trabajo:

**Percepción de calidad de vida en personas con
exposición diferencial a niveles de ruido ambiental en
Medellín Colombia, 2021-2022. Resultados preliminares.**




Dr. Eduardo Lazcano Ponce
Director General
Instituto Nacional de Salud Pública


Dra. Nenetzen Saavedra Lara
Subdirectora de Desarrollo
y Extensión Académica


Dra. Marcela Tamayo-Ortiz
Coordinadora del Capítulo
de Latinoamérica y el Caribe,
ISEE

||Luis Javier Hernández Montes |2022-11-10|F 2022-1-0043| w4Txp5qQV371Mn3MmUraXkavLxtayYDfqcKzpe|

Coautores:

Oscar Alberto Rojas-Sánchez
Diana Marcela Marín Pineda
Juan Camilo Tobón Santa

Jonathan Ochoa Villegas
Juan Gabriel Piñeros Jiménez
Laura Andrea Rodríguez-Villamizar

Anexo 6. Resumen sometido CASAP IX 2023



Resumen #__

Ponencia oral

Póster

PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE VIDA EN PERSONAS CON EXPOSICIÓN DIFERENCIAL A NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN MEDELLÍN COLOMBIA

Luis Javier Hernández Montes¹, Oscar Alberto Rojas Sánchez², Jonathan Ochoa Villegas³, Diana Marcela Marín Pineda⁴, Juan Gabriel Piñeros Jiménez⁵, Juan Camilo Tobón Santa⁶, Catalina Maria Arango Álzate⁷, Sebastián Bedoya Mejía⁸, Laura Andrea Rodríguez Villamizar⁹

¹ Universidad CES, hernandez.luis@uces.edu.co

² Instituto Nacional de Salud, orojas@ins.gov.co

³ Universidad San Buenaventura, jonathan.ochoa@usbmed.edu.co

⁴ Universidad Pontificia Bolivariana, dianamarcela.marin@upb.edu.co

⁵ Universidad de Antioquia, juan.pineros@udea.edu.co

⁶ Universidad San Buenaventura, juan.tobons@tau.usbmed.edu.co

⁷ Universidad CES, carango@ces.edu.co

⁸ Universidad CES, sebedoya@ces.edu.co

⁹ Universidad Industrial de Santander, laurovi@uis.edu.co

Palabras clave: Calidad de Vida; Ruido; Salud Ambiental; Medición del ruido; Efectos del Ruido.

INTRODUCCIÓN

El ruido ambiental es un contaminante ambiental que exhibe riesgos para la salud de las personas que presentan exposiciones más prolongadas. Este fenómeno además tiene la capacidad de producir efectos perjudiciales para la calidad de vida relacionada con salud. Actualmente los procesos de urbanización y desarrollo implican el aumento del ruido ambiental y de manera más pronunciada en ciudades de alta densidad poblacional convirtiéndolo en un problema de salud pública. El objetivo de este estudio fue determinar la asociación de la exposición a ruido ambiental y la percepción de calidad de vida en personas residentes en un área urbana de la ciudad de Medellín durante 2021 y 2022.

MÉTODOS

Estudio analítico de corte transversal. Se estudiaron personas mayores de 18 años, residentes habituales en dos zonas residenciales de Medellín que se caracterizaban por tener diversidad de viviendas con baja exposición (<=50 decibeles) y alta exposición a ruido (>=65 decibeles), según mapa histórico de ruido de la ciudad. La percepción de la calidad de vida se midió con el instrumento EUROHIS QOL8 y con el autoreporte a la pregunta "cuánto le afecta el ruido en su calidad de vida". Para el primero, la mala calidad de vida fue considerada un puntaje menor o igual a 32 en el EUROHIS QOL8 y para el autoreporte las opciones medianamente, mucho y extremadamente. Se utilizó un cuestionario para medir características sociodemográficas, clínicas y de estilo de vida y la presencia de zonas verdes en la vivienda de cada participante se evaluó en un buffer de 25m. Se utilizó una regresión binomial para cada desenlace de calidad vida para determinar la asociación con la exposición a ruido ambiental ajustados por potenciales variables confusoras guiadas por un diagrama acíclico directo. Se reportó la razón de prevalencias (RP) con su IC95%.



RESULTADOS

De 1373 viviendas visitadas se incluyeron 223 en las que se seleccionó a una persona para responder el cuestionario. El 53,4% eran mujeres, la edad mediana fue 57 años (RIC: 35; 67), el 52,9% eran trabajadores y el 45,9% tenían pregrado o postgrado universitario. En cuantos a condiciones clínicas se encontró que el 47,5% tenía al menos una enfermedad diagnosticada y que el 39,5% presentaba exceso de peso. La prevalencia de mala calidad de vida según EUROHIS QOL8 fue 50,5% (IC95%: 41,2 a 59,7%) en los residentes de la zona baja exposición frente a 52,6% (43,5 a 61,6) en zonas de alta exposición al ruido ambiental. En cuanto al autoreporte de afectación de calidad de vida debido al ruido ambiental, los resultados fueron 51,4% (42,1 a 60,6) frente 60,5% (51,4 a 69,0) en los residentes de baja y alta exposición al ruido ambiental, respectivamente. La RP de mala calidad de vida según alta exposición al ruido ambiental ajustado por presencia de zonas verdes, sexo masculino, ocupación laboral, estrato socioeconómico alto y nivel educativo, fue $RP= 1,04$ (IC95%: 0,81 a 1,33) para la escala EUROHIS QOL8 y $RP= 1,16$ (IC95%: 0,92 a 1,45) para el autoreporte.

IMPLICACIONES EN POLÍTICAS PÚBLICAS Y PARA LA PRÁCTICA

Los resultados muestran mayor percepción de afectación de calidad de vida relacionada con ruido ambiental en los residentes en zonas de alta exposición comparada con la percepción de residentes de zonas de baja exposición con base en el mapa de ruido de la ciudad. La falta de significancia en los hallazgos, sin embargo, probablemente esta relacionados con el hecho de que si bien estas diferencias existen, pueden ser relativamente pequeñas y menores a 20 puntos porcentuales en la prevalencia que es el poder de la muestra del estudio. Estos hallazgos pueden explicarse por una exposición generalizada de los residentes de ambos grupos a ruido de fuente vehicular (la más común) o mayor sensibilidad al ruido en los residentes de zonas de menor exposición. Estos resultados aportan evidencia a las autoridades locales de salud y ambiente sobre la afectación por ruido percibida por residentes de Medellín en un ámbito de la salud que es la calidad de vida. Este es un punto de partida para evaluar otras afectaciones en la salud que puedan estar relacionadas con exposición a ruido ambiental en Colombia.