

2022-01-20

Formulación de estrategias de entornos saludables relacionado con material particulado en la UPZ 33 (Sosiego)

María Alejandra González Esquivia

Universidad de La Salle, Bogotá, mariaagonzalez24@unisalle.edu.co

Andrés Felipe Pintor Rodríguez

Universidad de La Salle, Bogotá, apintor05@unisalle.edu.co

Darly Katherine Segura Tique

Universidad de La Salle, Bogotá, desegura66@unisalle.edu.co

María Nancy Díaz Bernal

Universidad de La Salle, Bogotá, mdiaz96@unisalle.edu.co

Camilo Andrés Vargas Terranova

Universidad de La Salle, Bogotá, cvterranova@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>



Part of the [Arts and Humanities Commons](#), [Education Commons](#), and the [Public Affairs, Public Policy and Public Administration Commons](#)

Citación recomendada

González Esquivia, M. A., A.F. Pintor Rodríguez, D.K. Segura Tique, M.N. Díaz Bernal, y C.A. Vargas Terranova (2022). Formulación de estrategias de entornos saludables relacionado con material particulado en la UPZ 33 (Sosiego). *Revista de la Universidad de La Salle*, (87), 263-275.

This Artículo de revista is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Revista de la Universidad de La Salle* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Formulación de estrategias de entornos saludables

relacionado con material particulado en la UPZ 33 (Sosiego)

María Alejandra González Esquivia¹
Andrés Felipe Pintor Rodríguez²
Darly Katherine Segura Tique³
María Nancy Díaz Bernal⁴
Camilo Andrés Vargas Terranova⁵

■ Resumen

En el siguiente artículo se sintetiza el desarrollo del plan de trabajo con la comunidad de la institución educativa José Félix Restrepo, ubicada en la UPZ Sosiego (33). Este grupo focal contó con la participación de adolescentes, adultos y personas de la tercera edad, quienes conforman una población vulnerable a presentar riesgos en la salud a causa de la exposición a material particulado. Al reconocer dicha problemática ambiental en esta comunidad, se desarrolló un proceso de formulación de estrategias para el mejoramiento del entorno a través de diversas estrategias que incluyeron: ecoetiquetado vehicular, señalización y control de velocidad, bicirrutas, arborización zonal, acciones intramurales y plantas purificadoras de aire.

1 Estudiante de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. mariaagonzalez24@unisalle.edu.co

2 Estudiante de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. apintor05@unisalle.edu.co

3 Estudiante de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. desegura66@unisalle.edu.co

4 Estudiante de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. mdiaz96@unisalle.edu.co

5 Docente de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. cvterranova@unisalle.edu.co

De esta manera, se hizo evidente que el trabajo con comunidades vulnerables expuestas constantemente a alteraciones en su entorno es imprescindible para la formulación y diseño de estrategias que generen un impacto positivo en la calidad de vida y del ambiente; asimismo, mediante la aplicación de conocimientos y destrezas que aporten a la transformación de la sociedad.

Palabras clave: entornos saludables, calidad del aire, material particulado,

Introducción

Dentro de una comunidad rural o urbana es posible identificar múltiples factores ambientales para calificar el entorno como *saludable* y *benéfico*, lo que hace clara la interrelación existente entre todas las actividades antrópicas y su capacidad para recuperarse y autorregularse respondiendo a la calidad ambiental que se tenga. Para este proyecto de extensión social académica, la calidad ambiental presente en el entorno estudiado no evidenciaba un mantenimiento de estructura y funciones similares a la que se encuentra en entornos naturales equivalentes. Más específicamente, respecto al componente aire se evidenció una mala calidad dada su ubicación, en la que se destacan vías principales del sur de la capital que emiten una gran cantidad de agentes aéreos contaminantes.

Sin embargo, es claro que, aunque normalmente un entorno público no puede nivelar sus indicadores ambientales a niveles óptimos, con acciones y estrategias ambientales y sanitarias se puede aproximar lo suficiente como para garantizar el bienestar colectivo de la comunidad presente en ese lugar, tal es el caso con la institución educativa del colegio José Félix Restrepo, en el barrio Sosiego (UPZ 33), en la localidad de San Cristóbal.

Para el alcance de los objetivos se seleccionó un grupo focal de la comunidad estudiantil mencionada, conformado por personas entre los 18 y los 60 años. Los estudiantes pertenecían a la jornada nocturna de la institución y estaban próximos a acabar sus estudios de bachillerato. Los citados objetivos respondieron

a la necesidad que tenían de renovar sus espacios abiertos, cerrados y verdes tanto dentro de sus instalaciones por la acumulación de material particulado, como fuera de ellas, sobre los puntos viales por la contaminación automotora.

Para determinar la alteración en la calidad del aire en la zona de interés, se realizó una identificación de las concentraciones de PM10 y PM2.5, por medio de los reportes generados por la estación de monitoreo de San Cristóbal, que se incluye en la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB). Al comparar la normatividad vigente sobre calidad del aire en Colombia (Res. 2254/17), los máximos valores permisibles establecidos para emisiones atmosféricas evidenciaron la sobreexposición de las personas a estos contaminantes en sus espacios cotidianos, y los riesgos para la salud por diferentes enfermedades respiratorias causadas por material particulado.

Contaminación atmosférica por material particulado

El deterioro de la calidad del aire a causade sustancias contaminantes, en este caso material particulado en interiores y exteriores, puede ser generado por fuentes naturales o antropogénicas, lo que produce efectos negativos directos e indirectos sobre la salud de las personas (Minsalud, s.f.). Con el fin de corroborar la existencia de esta relación en la UPZ Sosiego (33), se identificó que no se ha llevado a cabo ningún estudio que reconozca la calidad del aire en el sector, ni tampoco de las diferentes enfermedades que puedan ser atribuibles a este factor.

Por esta razón, se procedió a establecer la relación entre los datos del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) sobre casos atendidos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en la localidad de San Cristóbal, en la UPZ Sosiego y en el Hospital Universitario Clínica San Rafael, los datos del Observatorio Ambiental de Bogotá, y los datos de los reportes generados de las concentraciones de PM10 y PM2.5 en los últimos 6 años (2015-2020) en la estación de monitoreo de San Cristóbal. En el 2018, se reportó el número más alto de casos por IRA y la concentración promedio anual más alta de material particulado (PM10) registrada en el 2017. Además, se concluyó que existe una relación directamente proporcional entre la concentración de PM10 y los

casos atendidos de IRA en la localidad en el periodo 2015-2019. En el caso de material particulado (PM 2.5), se obtuvo que, en el lapso de 2015 a 2019, aumentaron las concentraciones con respecto al año anterior; del mismo modo, se reportó un número mayor de casos atendidos por infecciones respiratorias agudas en el Hospital San Rafael.

Conforme a los inventarios de emisiones desarrollados en las zonas urbanas del país, las emisiones de material particulado se atribuyen principalmente a la quema de combustibles fósiles por el tránsito vehicular y el sector industrial presente. Además, se establece que cerca del 80 % de PM_{2.5} es generado por las fuentes móviles, y el 20 % restante corresponde a las fuentes fijas (SIAC, s.f.). Para el caso particular de Bogotá, cerca del 61 % de PM₁₀ es generado por las fuentes móviles (flujo vehicular), y el 39 % es aportado por las fuentes fijas (sector industrial) (SIAC, s.f.).

Al comparar los valores de las concentraciones de PM₁₀ y PM_{2.5} registrados por la estación de monitoreo de San Cristóbal entre 2019 y 2020 con los niveles máximos permisibles establecidos por la norma de calidad del aire ambiente vigente en Colombia (Resolución 2254 de 2017), se encontró que sí se cumplió con la normatividad. Sin embargo, al revisar los niveles máximos establecidos por la norma internacional (OMS, 2005) resultó que las concentraciones de PM₁₀ y PM 2.5 superan el nivel máximo permitido. Es decir, los valores máximos permisibles por la legislación en Colombia son más flexibles que los parámetros establecidos por la OMS.

Mientras que la concentración máxima permisible de PM₁₀ en la normatividad en Colombia es de 50 g/, en la norma internacional es de 20 g/. Con respecto a la concentración máxima permisible de PM_{2.5}, en la normatividad en Colombia es de 25 g/, y en la norma de la OMS es de 10 g/. De este modo, al superar estos valores se declara nivel de prevención, alerta o emergencia, según los intervalos de concentraciones definidos en la Resolución 2254 de 2017.

Según la RMCAB, dentro de los estados de alarma se encuentra una categorización que determina el estado de la alerta que se emite como respuesta a

un análisis técnico desfavorable o no tan favorable de la calidad del aire, así: buena, aceptable, dañina a la salud de grupos sensibles, dañina para la salud, muy dañina para la salud, peligroso.

Entornos saludables

A continuación, se listan las estrategias de entornos saludables que se formularon en esta experiencia investigativa:

Ecoetiquetado

Esta estrategia se sustentó en dos guías de identificación (transporte público y particular, respectivamente) que promovían la caracterización de vehículos y sus niveles de contaminación. La figura 1 expone un ejemplo de los trabajados con la comunidad.

Las actividades realizadas con esta estrategia de identificación permitieron sensibilizar a los integrantes de la comunidad a potenciales niveles de contaminación por cantidad y tipología de vehículos circundantes en su entorno.

Bicirrutas

En este proceso de divulgación se enfatizó en la promoción de la red de ciclorrutas presente en la localidad de San Cristóbal (7 km), que según las estadísticas del 2020 del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), en su gran mayoría se encuentra dentro del área correspondiente a la UPZ 33 (Sosiego), que está conformada por 4 km de bicicarril (espacio demarcado sobre la vía de tránsito vehicular), sobre las carreras octava y séptima, y aproximadamente 2 km de ciclorruta (espacio demarcado en el sendero peatonal) sobre la carrera décima.

Después de hacer un sondeo entre los integrantes del grupo focal se obtuvo que once personas de las dieciocho usaban el transporte público, cuatro caminan, y tan solo tres usan la bicicleta. En el análisis de los resultados se estableció que la red de ciclovía existente es mínima para el área de interés, y que el

UNIVERSIDAD DE
LASALLE

Eco-Etiqueta para transporte público para Material Particulado



A: Padrón eléctrico

AI: Padrón-Híbrido/Diesel

B: Articulado/Biarticulado-Diesel

BI: Articulado/Biarticulado-Gas Natural

C: Busetas-Diesel

CI: Busetas-Gasolina



Categoría identificada:

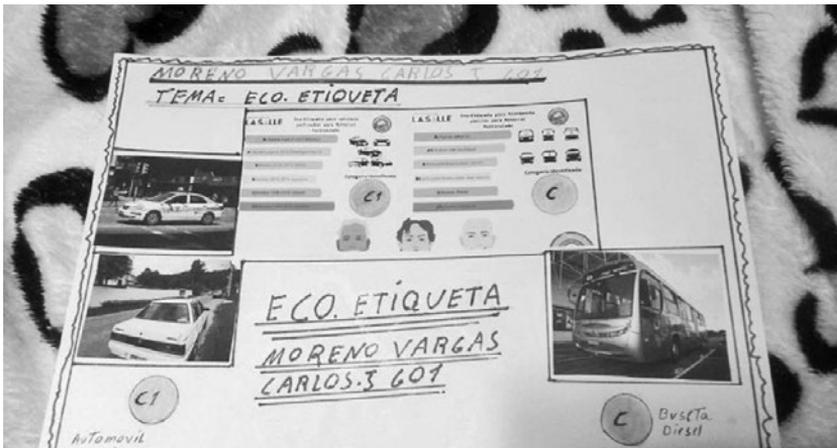
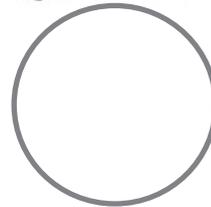


Figura 1. Ecoetiqueta para transporte público

Fuente: elaboración propia

factor de seguridad también es un gran determinante al momento de decidir emplear la bicicleta; de igual manera, que la comodidad a la hora de transportarse influye, y la edad puede ser una limitante para la movilización cotidiana en este medio. Asimismo, a partir de este análisis se identificó la necesidad de buscar una ampliación de la red de ciclorruta en la UPZ 33 a vías con mayor flujo vehicular, como la avenida Fucha (calle 11 sur), la avenida 1° de Mayo, la calle 1, entre otras. Adicional a esto, se establecieron aspectos fundamentales complementarios como la señalización vial de la red, el estacionamiento público para las bicicletas y la educación sobre el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Plantas purificadoras

En esta estrategia se recopilación datos en torno a si los espacios disponibles de zonas verdes cumplían con los factores que permiten dicha denominación; también, se diagnosticó el nivel de arborización local. El análisis de resultados dio paso a la configuración de una futura creación de un jardín vertical al interior de la institución, con especies de plantas como el helecho doméstico o la palmera de salón, que ayudan en gran manera a retener el material particulado y consecutivamente a mejorar la calidad del aire del entorno.

Acciones intramurales

El ambiente intramuros incluye la casa, el trabajo, el transporte y muchos otros espacios públicos y privados. La calidad de estos espacios afecta la productividad de las personas, además de constituir un riesgo y producir morbimortalidad o deficiencias en su calidad de vida por la exposición a contaminantes del aire en intramuros, superficies contaminadas con toxinas y microbios, así como el contacto entre personas en los sitios cerrados (Alcaldía de Bogotá, 2011). Como medidas de mitigación en la institución, se propuso el uso de ciertos equipos de control si el recinto está cerrado y el aire está muy cargado de material particulado, e instrucciones sencillas para mejorar la ventilación.

Arborización zonal

En el desarrollo de esta estrategia se realizó un mapa en el que se ubicaron los puntos de arborización en la UPZ en armonía con las arterias viales principales y sus espacios contiguos. Además, se recolectaron ideas para movilizar árboles de zonas de las que seguramente serían talados, y se recopiló y analizó en comunidad la normatividad de rigor. Es de resaltar que esta estrategia es importante en las ciudades, ya que aporta beneficios adicionales como regular el clima, controlar la erosión y estabilizar taludes, proteger cuencas y cuerpos de agua, favorece el paisaje, la recreación, el aporte cultural y simbólico, y valoriza la propiedad (DAMA, s.f.).

Señalización y control de velocidad

En el planteamiento de la estrategia de señalización vial para el mejoramiento de la calidad del aire se caracterizaron algunos puntos específicos del área de interés tipificados como zonas escolares. De esta forma, se evidenció que estos sectores carecen de señalización horizontal y vertical que respalden la existencia de estas instalaciones educativas y garanticen la seguridad de las diferentes personas que transitan allí. Seguido a este proceso de identificación, se consultó el sitio web del Ministerio de Transporte para formular las señales viales pertinentes en cada uno de estos sitios a través de la información encontrada en el *Manual de señalización vial, dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia* (Mintransporte, 2015).

Participación comunitaria y transformación social

A causa de la situación de emergencia sanitaria y social del país, los canales de participación de la comunidad se vieron asociados fuertemente a la virtualidad. A pesar de ello, muchos de los procesos permitieron la autonomía comunitaria y la realización de sesión presenciales en la institución educativa.

En esta comunidad, como en muchas otras, no se tienen presente los elementos que interactúan en el ambiente, por lo que las personas no son conscientes

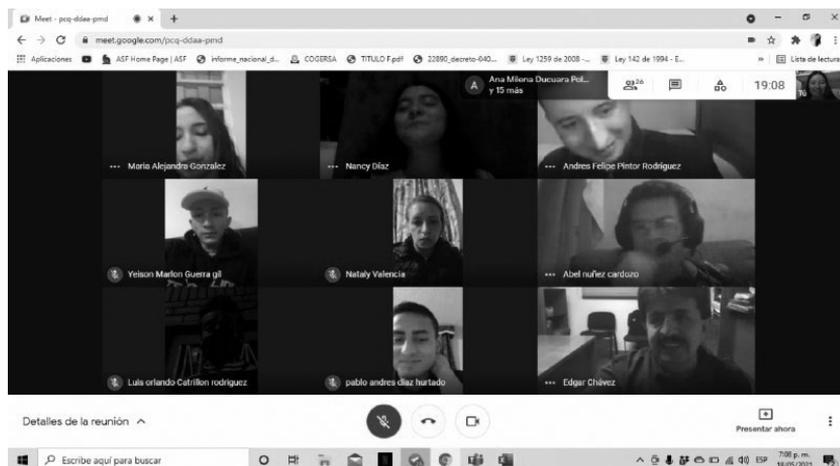


Figura 2. Sesión de trabajo virtual

Fuente: elaboración propia



Figura 3. Actividades autónomas y presenciales

Fuente: elaboración propia.

de los factores de riesgos existentes. Por este motivo es importante identificar las necesidades y las situaciones a las que cotidianamente las personas se ven expuestas.

Como principio fundamental en el proceso de desarrollo del plan de trabajo con la comunidad, se estableció un trabajo en conjunto con la comunidad para identificar una problemática ambiental en el área de interés que altera las características de entorno saludable y perturba la calidad de vida de las personas. El propósito de este proceso fue impartir conocimientos relacionados con la realidad atmosférica que, por circunstancias ajenas no se tienen presentes en el día a día, pero que son importantes reconocer para establecer diferentes mecanismos y estrategias que ayuden a reducir o mitigar el impacto negativo en la salud pública, así como a contribuir con el cuidado del ambiente. Como futuros profesionales de ingeniería ambiental y sanitaria proyectamos un gran cambio socioambiental en el país que garantice la colaboración de las comunidades más vulnerables de la sociedad, y consecutivamente la transformación que tanto se necesita en los diferentes estilos de vida y ámbitos sociales, esto teniendo la proyección social que plantea la universidad y que se describe a lo largo del librito 72 (Hernández y Reyes, 2020).

Conclusiones

Las características de los entornos saludables deben estar presentes en los diferentes espacios públicos y privados para garantizar un estilo y calidad de vida sostenible en la actualidad y sustentable para las generaciones futuras, según lo establecido en el *ABECE de entornos saludables* (Minsalud, 2015). Los diferentes elementos que conforman un entorno saludable se han visto afectados por el desequilibrio con el que las personas interactúan con el ambiente y la falta de consciencia sobre las diferentes situaciones que se presentan en las actividades cotidianas en una comunidad. El desafío profesional está en establecer un trabajo en conjunto y directo con las comunidades vulnerables que están expuestas constantemente a alteraciones en su medio sin tener idea alguna de las problemáticas que atraviesan, para generar mecanismos o estrategias que ayuden a mitigar o contrarrestar los impactos ocasionados en todos los

ámbitos de la sociedad. Pensar en el bien común debe ser una prioridad para lograr una verdadera transformación social.

Durante el proceso llevado a cabo en la UPZ 33 (Sosiego), existieron inconvenientes en la dinámica de contrarrestar las falencias tecnológicas presentes a diferentes niveles sobre la comunicación: errores en las alternativas de conexión, complicaciones en la interacción de los estudiantes con los materiales audiovisuales y sus explicaciones, mensajes importantes que se tornaron invisibles al pasar de largo las conversaciones debido al aforo de personas presente en los grupos de WhatsApp, etc.; sin duda alguna, fue un reto dicha coordinación. Ahora, innovar sobre la metodología permitió un aprendizaje sobre nuevas herramientas tecnológicas que a futuro pueden ser muy útiles, aunque se tropezó un poco en la aplicación de estas mejoras; por ejemplo, en la sesión n.º 3, por probar lo asincrónico, se vio mermada la calidad de la sesión. Sin embargo, el aporte fue significativo para los proyectistas, y sumó para un mejor desenvolvimiento en el resto de las sesiones. Aunque el intento presencial fue fallido, por una confusión relacionada con las restricciones de la pandemia, de esta experiencia queda que se puede realizar un plan de continuidad en el que se incluyan la implementación de estas estrategias de entornos saludables en la comunidad cuando se establezca una mayor presencialidad en las aulas.

Un logro importante fue el reconocimiento del grupo focal de los materiales particulados PM10 Y PM2.5 como contaminantes atmosféricos, sus principales fuentes de emisiones, como lo son los vehículos particulares, y las consecuencias que traen a la salud respiratoria de las personas. Esto contribuye a la creación de una consciencia colectiva de la situación del entorno y los diferentes factores que lo intervienen o alteran en cuanto a calidad del aire se refiere.

Las personas pertenecientes al grupo focal no podían distinguir los vehículos que contaminan más o menos durante sus rutinas cotidianas, pero esto se logró gracias a la formulación de la estrategia de ecoetiquetado, la cual dio claridad en el funcionamiento de los vehículos (tipo de combustible utilizado) con su respectivo impacto, teniendo en cuenta que los vehículos de gas natural o eléctricos contaminan menos que los de Diesel.

Otro hallazgo importante por resaltar, es que de las cinco UPZ que conforman la localidad de San Cristóbal, la UPZ 33 (Sosiego) tiene más del 90 % de la red de ciclovía presente en su área superficial, y a pesar de esto, su extensión es mínima para el área de interés, ya que está limitada a escasos 6 km en la carrera Décima, la carrera Séptima y la carrera Octava. Otras vías importantes que se encuentran dentro de esta UPZ como la avenida 1° de Mayo y la avenida Fucha no cuentan con ciclorruta. A nivel general, existen grandes limitaciones para la implementación de la bicicleta como medio de transporte cotidiano por la ausencia de redes, la falta de señalización, estacionamientos y, lo más importante, la falta de educación para crear respeto hacia los bicisuarios y demás elementos viales.

Después de analizar todas las variables mencionadas, y los inconvenientes tecnológicos, al final del proceso se logró la formulación de seis estrategias que cumplen con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la comunidad objeto de estudio; en cuanto a la prevención y la mitigación en lo correspondiente a la contaminación del aire, estos documentos pueden ser utilizados por la población para su propio beneficio.

Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). *Política distrital de salud ambiental para Bogotá D.C. 2011-2023*. <https://bit.ly/3rtvXoC>
- Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente (DAMA). (s.f.). Importancia de los árboles en el contexto urbano. <https://bit.ly/3FVHcu8>
- Hernández, A y Reyes, E. (2020). *Librillo 72. La proyección social en la Universidad de La Salle: una Universidad en salida*. Ediciones Unisalle. <https://bit.ly/31IAGE2><https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1069&context=librillos>
- Instituto de Desarrollo Urbano (IDU). (2020). *Estadísticas extensión de la red de ciclorrutas de la ciudad de Bogotá D.C.* <https://bit.ly/3qm3Jf0>
- Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud). (2015). ABECÉ de entornos saludables. <https://bit.ly/3d2PHXY>

- Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud). (s.f.). *Entornos saludables*. <https://bit.ly/3rm6c9V>
- Ministerio de Transporte (Mintransporte). (2015). *Manual de señalización vial, dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia*. <https://bit.ly/31fsq2s>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2005). *Guía de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre*. <https://bit.ly/3o7nkyk>
- Resolución 2254 de 2017. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. *Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones*. DO n.º 50415. 12 de noviembre del 2017. <https://bit.ly/3EbGUP1>
- Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC). (s.f.). *Emisiones*. <https://bit.ly/3DixeS5>