

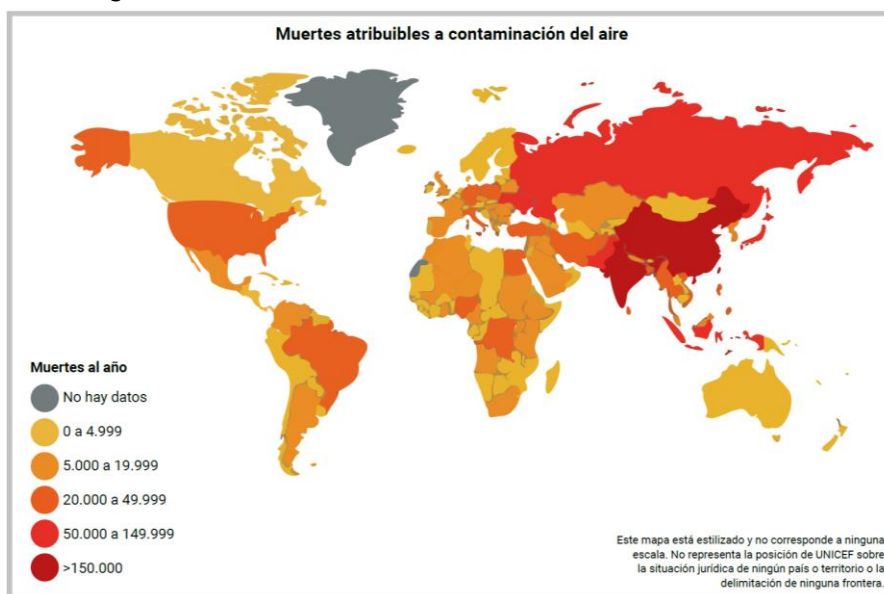
## 1. Datos básicos

Nombre de la entidad:	Departamento Administrativo del Espacio Público
Nombre del grupo:	Observatorio de Espacio Público de Bogotá
Nombre del proyecto:	Vulnerabilidad de la primera infancia sobre recorridos del espacio público en condiciones de calidad del aire desfavorables (PM10 y PM2.5) en Bogotá, alternativas de mejora
Nombre de los investigadores:	Julian Herrera Urrego, Lina Fernanda Quenguan
Fecha de realización del proyecto:	El proyecto tuvo una duración de diez meses contados a partir del 01 de abril de 2022, hasta el 23 de junio de 2022.

## 2. Introducción

El comportamiento atmosférico del globo terrestre ha sido objeto de fuertes modificaciones durante los últimos dos siglos, debido fundamentalmente a la adopción de un modelo de consumo masivo de combustibles fósiles, necesarios para abastecer de energía a diferentes máquinas, cuyo funcionamiento es considerado indispensable para la vida cotidiana de las sociedades modernas. Este ritmo de consumo acompañado de una fuerte emisión de gases y material contaminante, han alterado el porcentaje de los diferentes elementos químicos que se encuentran en el aire, y que son necesarios en el proceso de respiración de los seres vivos. Debido a esta nueva configuración de elementos poco prístinos en la atmosfera, es clara la tendencia hacia una mayor contaminación y concentración de gases perjudiciales para la estabilidad de la biosfera. Esto ha presentado una alteración termodinámica de la tierra causando el calentamiento global y enfermedades de índole respiratoria en centros urbanos, generado el suficiente impacto como para realizar un acuerdo vinculante entre naciones a nivel global adoptado en 1997, conocido como el Protocolo de Kioto, con el objetivo de luchar en contra de las acciones antrópicas que propician el cambio climático, y en el que se establecieron objetivos jurídicamente vinculantes de reducción de emisiones contaminantes a la atmosfera.

Imagen 1. Muertes atribuibles a contaminación del aire OMS



Fuente: WHO, 2018[1]

A pesar de lo anterior, y muchas otras iniciativas enmarcadas en la actualidad que han sido orientadas en buscar soluciones sostenibles para el medio ambiente atmosférico, el ritmo de emisiones parece no disminuir su marcha, por tal motivo, esta investigación ha pretendido entender y mejorar por medio de datos, las condiciones en las que los niños y niñas de la primera infancia usan, disfrutan y se desplazan por el espacio público, donde se encuentran mayormente expuestos a uno de los contaminantes atmosféricos de gran afectación a la salud respiratoria, el material particulado- PM (De 2.5 y 10 micrómetros/metro cúbico), derivados de la combustión de hidrocarburos provenientes de fuentes fijas y móviles en Bogotá, y que afectan a la primera infancia durante sus actividades diarias en la ciudad.

Tal y como nos enseña la *imagen 1*, es importante tomar medidas en contra de las muertes relacionadas con la contaminación del aire en el mundo, donde en Colombia mueren 413 personas por cada millón de habitante por afecciones respiratorias, además, de acuerdo con las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud realizadas en el año 2019[2], la contaminación del aire ambiente (exterior) en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 4,2 millones de muertes prematuras; esta mortalidad se debe a la exposición a materia particulada fina como la del objeto de este estudio, que causa enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como cánceres.

## 2.1. Enfoque de derechos humanos y de derechos de la niñez

La acción por la calidad del aire debe contemplar el enfoque de los derechos de la niñez, las mujeres y personas gestantes, debido a su condición de mayor vulnerabilidad ante los impactos de la contaminación del aire. En la actualidad, la contaminación del aire, tanto doméstica como ambiental, es una de las principales causas de enfermedad entre las niñas y los niños. El desarrollo de enfermedades y retrasos en el crecimiento tiene además consecuencias sobre las tasas de asistencia escolar y el desempeño educativo, y perjudican la salud en general. Esto genera un aumento de los costos en salud, un descenso de la productividad laboral y, en consecuencia, afecta a los ingresos de las familias al limitar las capacidades de desarrollo de los niños y las niñas. A largo plazo, estos efectos incurrirán en un mayor riesgo de pobreza, inequidad y muerte prematura.

La contaminación del aire (interna y externa) se considera un factor clave que contribuye a la muerte de alrededor de 600.000 niños y niñas menores de cinco años cada año a nivel mundial<sup>1</sup>. Cada día supone una amenaza para la vida presente y futura de millones de niños y niñas a nivel mundial. Por tanto, la contaminación ambiental amenaza los derechos humanos y los derechos de la niñez, desde el derecho a la educación, al acceso a la salud y a un ambiente sano hasta el derecho a la vida. Es importante que las acciones que busquen mejorar la calidad del aire velen por los derechos de las niñas y niños, contemplados en la Convención sobre los Derechos del Niño, en particular, el artículo 24. (Aporte de la Fundación Casa de la Infancia, aliado estratégico 2022).

## 3. Problema y Objetivo del proyecto

El espacio público, al ser el lugar de encuentro y transición que recorren poblaciones de todo tipo en el normal desarrollo de sus actividades cotidianas, debe contar con las condiciones óptimas de calidad en términos atmosféricos, paisajísticos, disponibilidad de equipamientos, accesibilidad y otros, que permiten generar tránsito óptimo con una conexión amable hacia el medio ambiente.

Con este estudio, se desea tener información sobre los recorridos realizados por los niños y niñas de la primera infancia en diferentes zonas de la ciudad, y especialmente las que tienen una fuerte vulnerabilidad frente a las condiciones de PM 10 y PM 2.5, ausencia de equipamientos, vías, andenes

---

y demás elementos que conforman el espacio público, con el fin de establecer recorridos seguros que expongan en la menor medida posible su salud respiratoria, al tiempo que disfrutan el recorrido por los servicios que ofrece la ciudad de Bogotá en materia de espacio público. Así mismo, se busca evidenciar la necesidad de generar alternativas que impacten sobre las condiciones atmosféricas en el corto plazo, considerando los contaminantes que son recalcitrantes en el aire, y la fuerte vulnerabilidad que se presenta en el sistema respiratorio de la primera infancia en su etapa de desarrollo corporal.

## 4. Objetivo

Generar, intercambiar y divulgar conocimiento en torno a la vulnerabilidad en la primera infancia asociada a la exposición de material particulado PM 2.5 y PM 10 en espacio público de Bogotá por medio del dispositivo de medición de calidad del aire “Airbeam”.

### 4.1 Objetivos específicos

- ❖ Consolidar información cartográfica relevante en vínculo con la primera infancia, calidad del aire y manzanas de cuidado en el espacio público de Bogotá.
- ❖ Construir alianzas con entidades públicas, privadas y/o mixtas, universidades, comunidades, asociaciones y gremios que aporten a los alcances de la investigación.
- ❖ Realizar encuestas tipo dirigidas a padres de familia en relación con los recorridos que realizan con sus hijos sobre el espacio público y privado educativo en Bogotá.
- ❖ Dirigir muestreos móviles y fijos de medición de calidad del aire en áreas de importancia para la primera infancia en el espacio público de Bogotá.
- ❖ Contribuir a la democratización de la información pública en aplicación de principios normativos asociados a la calidad del aire en Bogotá.
- ❖ Apoyar en la toma de decisiones de entidades públicas, privadas, y/o mixtas, así como de carácter educativo, y ciudadanía en general por medio de esta investigación en temas relacionados con el espacio público, calidad del aire y primera infancia.

## 5. Justificación

La primera infancia es un grupo etario conformado por los niños y niñas de 0 a 5 años de edad, para el año 2018 la primera infancia contaba con 412.217 niños y niñas, lo cual representaba un 5,74% de la totalidad de habitantes en Bogotá [3]. Recordemos que las experiencias de estos primeros años marcan una huella importante para el resto de nuestras vidas, aproximadamente el 80% del cerebro de una persona se desarrolla en los primeros 5 años de vida, y por supuesto, es una edad el crecimiento anatómico acelerado, resultando en una etapa cuyo factor de vulnerabilidad es elevado ante enfermedades y posibles lesiones. Esto hace necesario que niñas, niños y sus cuidadores cuenten con espacios adecuados para su protección, estimulación, comunicación, juego y atención, que garanticen su crecimiento y buen desarrollo.

En la actualidad, la contaminación del aire, tanto doméstica como ambiental, es una de las principales causas de enfermedad entre las niñas y los niños (en donde cerca del 90 por ciento de los niños del mundo respiran aire tóxico a diario) [4]. El desarrollo de enfermedades y retrasos en el crecimiento tiene además consecuencias sobre las tasas de asistencia escolar y el desempeño educativo, y perjudican la salud en general [5]. Esto genera un aumento de los costos en salud, un descenso de la productividad laboral y, en consecuencia, afecta a los ingresos de las familias al limitar las capacidades

de desarrollo de los niños y las niñas. A largo plazo, estos efectos incurrirán en un mayor riesgo de pobreza, inequidad y muerte prematura.

Entendiendo lo anterior, el equipo investigador considera que es necesario generar estos análisis que permitan comprender la exposición de la primera infancia ante la calidad del aire del espacio público que transitan y así mismo proponer soluciones concretas y viables para mejorar la movilidad infantil en el espacio público de Bogotá, favoreciendo el buen vivir de todos los habitantes de la ciudad.

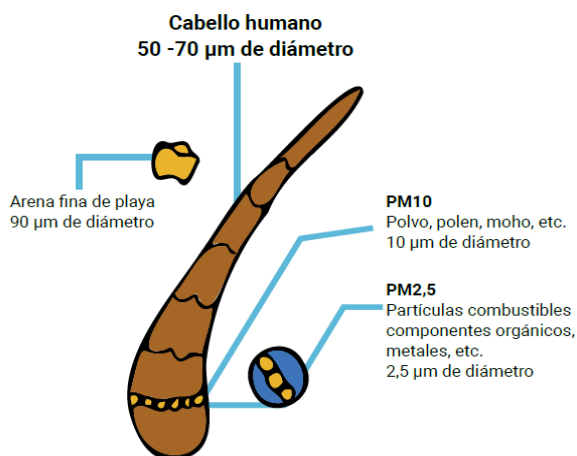
## 6. Marco teórico

La primera infancia se constituye como una etapa de la vida humana de crecimiento anatómico acelerado, en donde el cuerpo y la mente tienden a desarrollarse rápidamente al acompañarse de una ingesta de alimentos adecuada, esto produce que los sistemas respiratorio y circulatorio de los niños y niñas vayan a un ritmo superior respecto de la juventud, adultos y demás grupos etarios. Esto quiere decir que un niño o niña en esta edad realiza hasta tres veces más respiraciones que un adulto promedio [6], en estudios realizados por Daly y Cognuck [7] nos indican por tanto, que es una población vulnerable frente a la exposición de contaminantes atmosféricos, fundamentalmente de PM 10 y PM 2.5, los cuales son partículas suspendidas en el aire que no pueden ser observables fácilmente debido a su pequeño tamaño, pero que, al respirarlas por periodos prolongados de tiempo pueden causar graves enfermedades respiratorias.

El Material Particulado: PM, por sus siglas en inglés, el cual es la mezcla compleja de partículas sólidas y líquidas que están suspendidas en el aire. El PM es un indicador representativo de la calidad del aire, ya que es el contaminante del aire con mayor capacidad de afectar a la salud humana. Por esta razón, generalmente es uno de los indicadores más usados en el mundo para medir la contaminación del aire.

Estas partículas pueden ser de diferentes tamaños, pero las más perjudiciales para el ser humano son el PM 10 y el PM 2.5, y se miden en micras de diámetro ( $\mu\text{m}$ ) como lo señala la *imagen 2*.

*Imagen 2. Comparación en escala del tamaño del PM10*



Fuente: Informe anual RMCAB (SDA, 2021) [8]

Así mismo, la generación de rutas alternativas de movilidad como lo indica Piñeiro [9] en su estudio y Macías [10], en su trabajo de maestría, quienes abordaron cuestiones similares en el contexto de la salud infantil, nos indican que pueden existir esas mejoras en la salud infantil.

## 7. Alcance

El área objeto de estudio se limita a las inmediaciones geográficas entendidas como Bogotá, expuestas en el polígono de intervención en el que se interceptan las variables cartográficas de mayor riesgo y deficitarias en: Material particulado resuspendido, PM 10, PM 2.5, equipamientos (centro proteger CREA, culturales, bibliotecas), jardines infantiles SDIS, malla vial, manzanas de cuidado, parques, zonas verdes y arbolado urbano. El entendimiento de dicha información busca ser un referente que se replique y además sirva a la recopilación de datos de interés social, político, económico, cultural y ambiental de la ciudad, como fuente de información para actores públicos y privados que se interesen en el desarrollo de la calidad de vida de la primera infancia en espacio público y sus zonas de transición en Bogotá.

## 8. Metodología

Se realizó un compendio de información geográfica vinculante con los diferentes elementos en el espacio público que son usados por niños, niñas y sus cuidadores en el normal desplazamiento de sus actividades cotidianas en la ciudad, para encontrar un área representativa de estudio de la ciudad de Bogotá en donde se manifiesta de manera más significativa el uso, goce y exposición en el espacio público de la población antes descrita. Dentro de las variables que se tomaron para la selección del área de estudio se encuentran:

- ❖ Contaminantes Atmosféricos
  - Material Particulado PM 2.5
  - Material Particulado PM 10
- ❖ Jardines Infantiles de Secretaría de Integración Social
- ❖ Arbolado Urbano
- ❖ Equipamientos de interés
- ❖ Parques y Zonas verdes
- ❖ Manzanas de cuidado
- ❖ Malla vial

A continuación, se enlistan los actores que fueron partícipes de la investigación, y además otorgaron desde su nivel misional información de relevancia para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación:

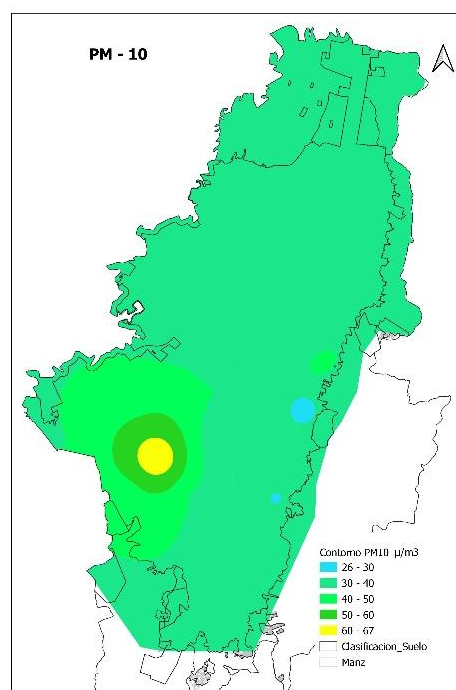
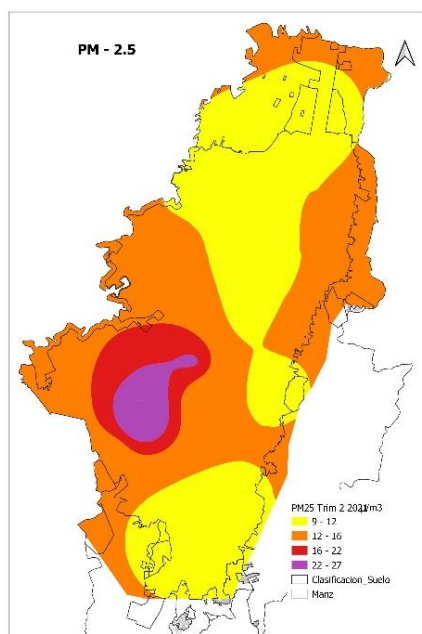
- ❖ Fundación Casa de la Infancia- FCI (Sede Bogotá)
- ❖ Departamento Administrativo del Espacio Público-DADEP
  - Observatorio de Espacio Público- OEP
- ❖ Secretaría Distrital de Ambiente- SDA
  - Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual- SCAAV
  - Zonas Urbanas por un Mejor Aire- ZUMA (Decreto 555 de 2021)
- ❖ Secretaría Distrital de Salud

- ❖ Secretaría Distrital de Integración Social
- ❖ Universidad Piloto de Colombia
- ❖ Jardines Infantiles Distritales
- ❖ Padres, madres y cuidadores de niños y niñas de 0 a 5 años
- ❖ Primera Infancia (niños y niñas de 0 a 5 años)
- ❖ Pasantes de Universidades

Por medio del apoyo de los integrantes anteriormente citados, se realizó un compendio de información cartográfica vinculante con los diferentes aspectos en el espacio público usado por niños, niñas y sus cuidadores, entendiendo el nivel de exposición al material particulado al realizar sus actividades cotidianas en la ciudad, y se enseñan a continuación:

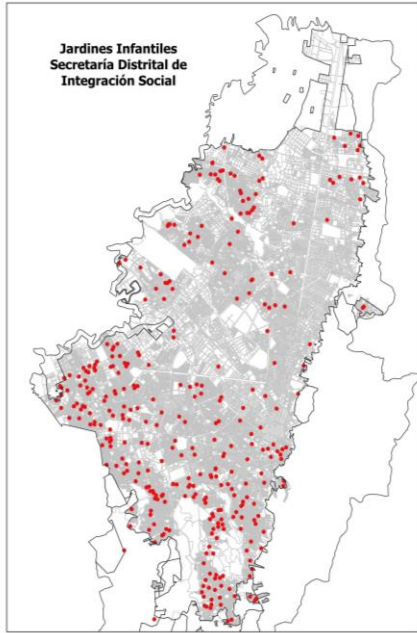
*Imagen 3.* Compilado de imágenes físico espaciales, como criterios para evaluar la susceptibilidad del material particulado en el espacio público de Bogotá.

- ❖ Contaminantes Atmosféricos
  - Material Particulado PM2.5

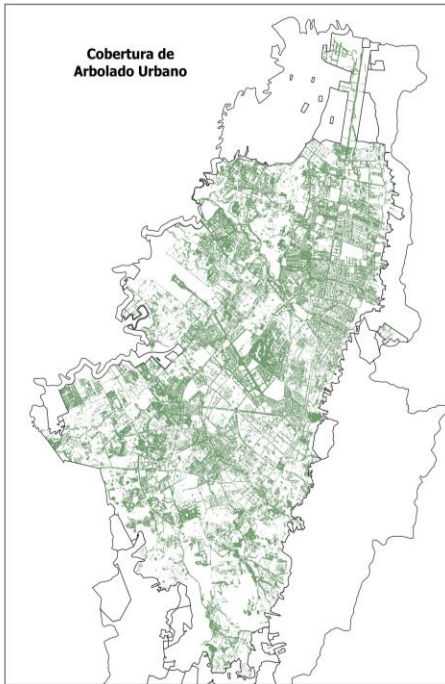


- Material Particulado PM10

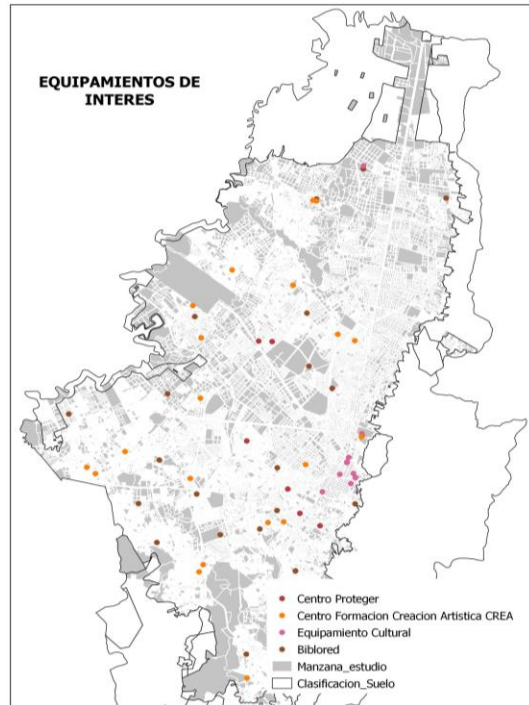
- ❖ Jardines Infantiles de Secretaría de Integración Social



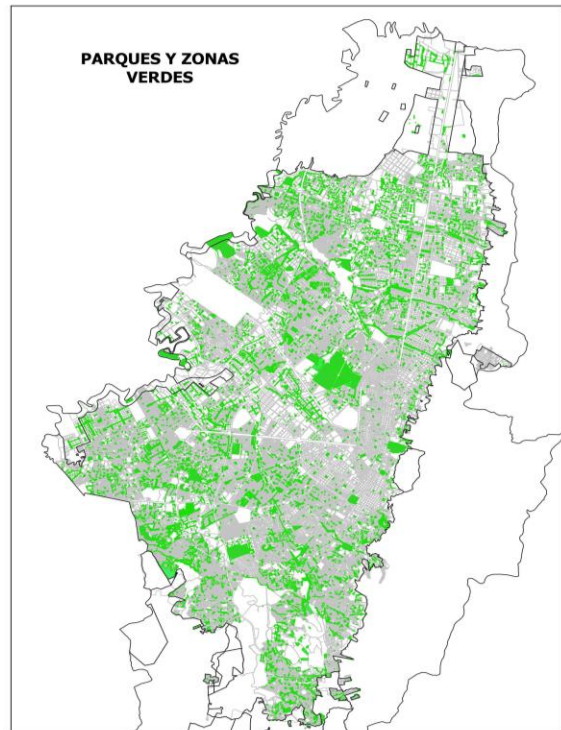
❖ Arbolado Urbano



❖ Equipamientos de interés

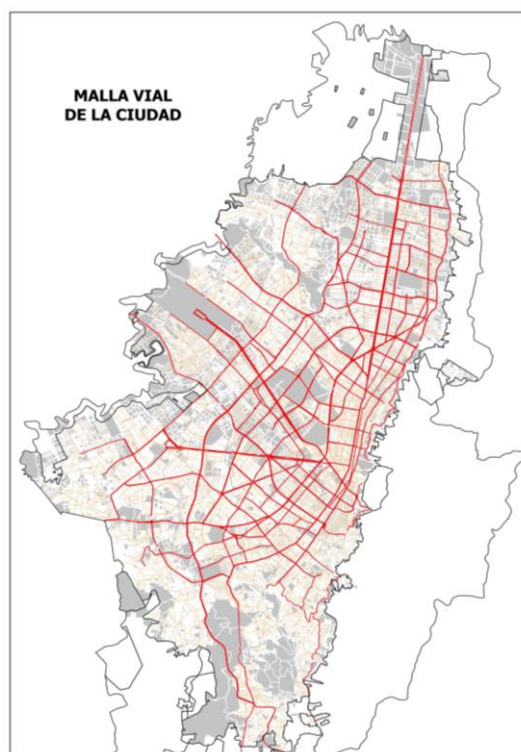
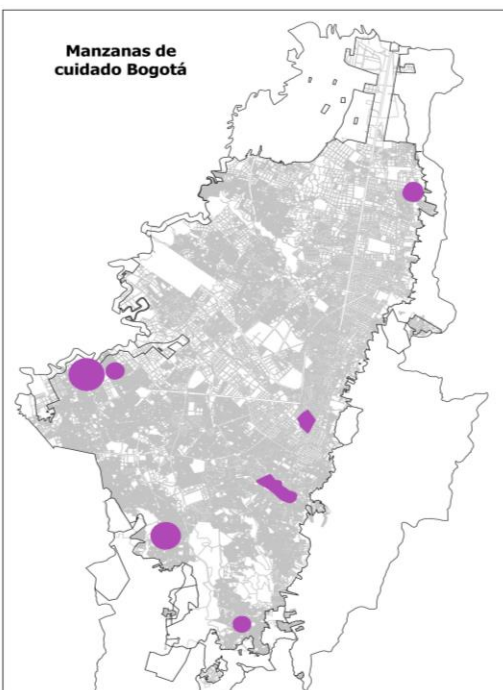


❖ Parques y Zonas verdes



❖ Manzanas de cuidado





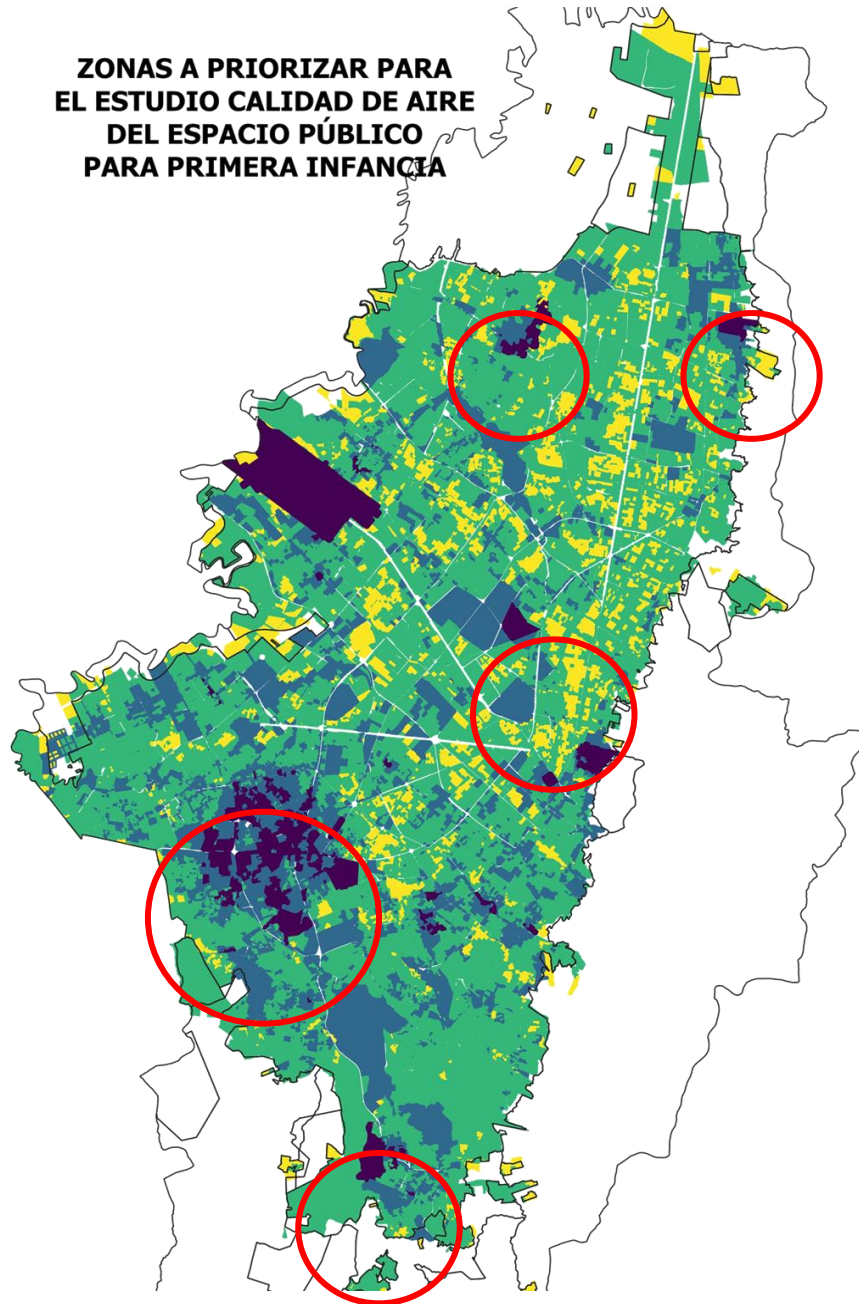
❖ Malla vial de la ciudad

Fuente: *Administración Distrital de la ciudad de Bogotá*

Se realizó un clúster de la información cartográfica descrita en las variables físico espaciales de la *Imagen No 4*, con el objetivo de visualizar en el mapa las áreas en donde existen mayores déficits de elementos en espacio público efectivo, adicionalmente, visualizar donde existe mayor concentración de material particulado en Bogotá, considerando los datos provistos por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogota- RMCAB.

*Imagen 4.* Zonas a priorizar para el estudio de calidad de aire del espacio público para la primera infancia

### ZONAS A PRIORIZAR PARA EL ESTUDIO CALIDAD DE AIRE DEL ESPACIO PÚBLICO PARA PRIMERA INFANCIA

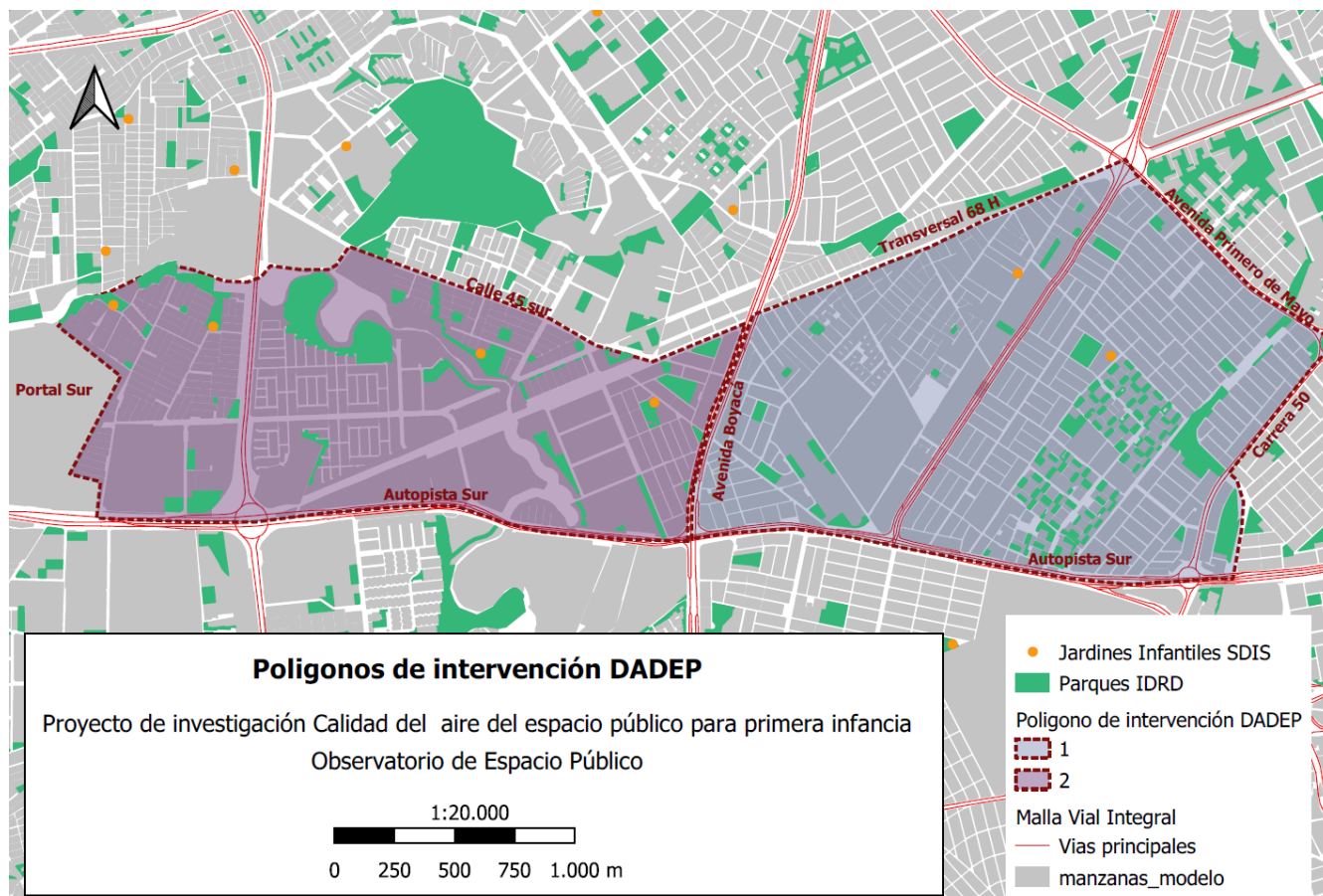


Fuente: DADEP

Dando como resultado el mapa de la *Imagen 4*. En este mapa se observan la combinación de las variables descritas anteriormente de la siguiente forma:

- ❖ En morados las zonas en las cuales tenemos una confluencia de 4 a 7 variables
- ❖ En azul entre 2 y 4 variables
- ❖ En Verde de dos variables
- ❖ En amarillo no se tiene ninguna variable de las revisadas

*Imagen 5.* Área objeto de estudio en consideración de la Imagen No 5.



Fuente: DADEP

El polígono de intervención o área objeto de estudio que se presenta en la *Imagen 5* abarca espacialmente el perímetro de 3 localidades (Bosa, Puente Aranda y Kennedy), y en ellas se encuentran ubicados 6 jardines infantiles distritales a cargo de la Secretaría Distrital de Integración social en los que se encuentran matriculados 834 niños y niñas. A continuación, en la *Tabla No 2* se describen las características de estos jardines:

Tabla 1. *Listado de jardines infantiles que se encuentran en el polígono de intervención*

Nombre jardín infantil	Dirección	UPZ	Cupos habilitados
OLARTE	KR 71 D 54 15 SUR	APOGEO	190
NUEVO CHILE	CL 56 SUR 73 A 12	APOGEO	65
CREADORES DE SUEÑOS	KR 72 L BIS 48 B 51 SUR	TIMIZA	91



## FORMATO INFORME FINAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FOREE-03

Versión: 3 | Página 3 de 4

Vigencia desde: 27/05/2020

PROCESO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL OBSERVATORIO Y  
LA POLÍTICA DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ

PROCEDIMIENTO Y/O DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE  
INVESTIGACIONES

ALQUERIA DE LA FRAGUA	KR 68 A 36 25 SUR	CARVAJAL	100
DELICIAS	CL 44 SUR 72 B 81	CARVAJAL	252
ALCALA MUZU	KR 52 37 05 SUR	MUZU	136

Fuente: *DADEF- SDIS*

Se decidió realizar un instrumento técnico de encuesta, que fue validado por pares evaluadores de entidades distritales a través de mesas de trabajo interinstitucionales, y se realizó a través de la metodología propuesta por la Fundación Casa de la Infancia- FCI entendida como Mapa de empatía, la cual está enfocada en la evaluación cualitativa y cuantitativa del sentir de una comunidad, en este caso de las madres, padres y cuidadores de niños y niñas de entre los 0 y 5 años de edad. Se buscó validar el conocimiento de las personas encargadas de la primera infancia en torno a la vulnerabilidad que representa la exposición respiratoria al material particulado PM 2.5 y PM 10 en el espacio público de Bogotá, y con ello evaluar alternativas de mejora en el corto plazo. Tomando como solución inicial el planteamiento de rutas alternativas en los desplazamientos y encuentros regulares sobre el espacio público, que pudiesen mejorar las condiciones de exposición a contaminantes, a fin de salvaguardar su integridad física reflejada en su salud respiratoria, y que además permitiera un recorrido más amable con los elementos de espacio público a disposición de la ciudad para su uso efectivo.

La encuesta se dividió en 6 secciones de la siguiente manera:

**1) ¿Qué piensan y sienten madres, padres y cuidadores?**

Aquí se plantea la situación general en la que se encuentran madres, padres y cuidadores de niñas y niños de 0 a 6 años. Involucra sus aspectos demográficos, económicos y psicológicos para indagar en sus preocupaciones, sueños y metas. A partir de ello también se determina cómo es que sienten o perciben el aire que respiran sus niñas y niños en el espacio público de su localidad, y que consecuencias trae para su desarrollo y el bienestar de sus niños.

**2) ¿Qué escucha la madre, padre o cuidadores?**

Implica toda la información que llega a las madres, padres o cuidadores, ya sean conversaciones con sus amigos o familiares, la radio, televisión o los podcasts que escucha, y otras comunicaciones que puedan generar opiniones o reseñas de la calidad del aire de su ciudad o localidad.

**3) ¿Qué ve la madre, padre o cuidadores?**

Esta parte del mapa de empatía analiza el entorno cotidiano de la madre, padre o cuidador. Qué es lo que suele mirar en las redes sociales; en dónde vive, trabaja o estudia; quiénes pertenecen a su círculo más cercano que apoyen el cuidado y crianza de los niños; qué contenidos consume en diferentes plataformas de entretenimiento, televisión u otros medios. Así como a quiénes ve en el espacio público.

**4) ¿Qué dice y hace la madre, padre o cuidador?**

Habrà que observar la coherencia que existe entre lo que la madre, padre o cuidadores habla o muestra frente a la interacción con sus hijos las acciones que respaldan lo que dicen. Examina de cerca su



## FORMATO INFORME FINAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FOREE-03

Versión: 3 | Página 4 de 4

Vigencia desde: 27/05/2020

PROCESO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL OBSERVATORIO Y  
LA POLÍTICA DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ

PROCEDIMIENTO Y/O DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE  
INVESTIGACIONES

comportamiento para conocer qué tipo de madre, padre y cuidador es, teniendo en cuenta sus interacciones, ocupaciones, pasatiempos e intereses que realiza con los niños y niñas a su cuidado.

### 5) ¿Cuáles son los esfuerzos u obstáculos de la madre, padre o cuidador?

En el mapa de empatía representa los obstáculos a los que se enfrenta la madre, padre o cuidadores en su vida, junto con las dudas, preocupaciones y frustraciones que experimenta frente a la calidad del aire en el espacio público. Esta pregunta también puede contestarse al detectar sus puntos de dolor, es decir, sus miedos principales y las acciones que pueden dar calma.

### 6) ¿Cuáles son los resultados de la madre, padre o cuidador?

Describe las posibilidades de satisfacción que puede lograr la madre, padre o cuidadores una vez que supera los obstáculos del apartado anterior. A partir de sus principales deseos y todo el análisis realizado se establece la manera en que le complacen las soluciones o intervención que se le brinda.

El tamaño de la muestra hace alusión a la cantidad de respuestas completas de la encuesta realizada a la población objetivo, cuidadores de niños y niñas de 0 a 5 años de los jardines infantiles de la Secretaría de Integración Social en el polígono de intervención.

Se le llama muestra, muestra representativa o muestra estadística porque solo representa parte del grupo de personas (o población objetivo) cuyas opiniones son de interés. Para ello se preguntó a la Secretaría de Integración por el número de niños y niñas matriculadas en el jardín (tamaño de población<sup>2</sup>) y a partir de estos datos se generó la muestra, con un nivel de confianza<sup>3</sup> del 90% y un margen de error<sup>4</sup> del 10%.

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra es el siguiente:

Imagen 6. Formula muestra representativa para toma de encuestas

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

N = tamaño de la población • e = margen de error (porcentaje expresado con decimales) • z = puntuación z

<sup>2</sup> Tamaño de la población: La cantidad total de personas en el grupo que deseas estudiar.

<sup>3</sup> Nivel de confianza del muestreo: Un porcentaje que revela cuánta confianza puedes tener en que la población seleccione una respuesta dentro de un rango determinado. Por ejemplo, un nivel de confianza del 95 % significa que se puede tener una seguridad del 95 % de que los resultados oscilarán entre los números x e y.

<sup>4</sup> Margen de error: Un porcentaje que te dice en qué medida puedes esperar que los resultados de tu encuesta reflejen la opinión de la población general. Entre más pequeño sea el margen de error, más cerca estarás de tener la respuesta correcta con un determinado nivel de confianza.

Nivel de confianza deseado	Puntuación z
80 %	1.28
85 %	1.44
90 %	1.65
95 %	1.96
99 %	2.58

Fuente: *DADEP*

Para el caso de los jardines seleccionados presentamos a continuación la cantidad de cupos disponibles y la muestra.

Tabla 2. *Muestreo de encuestas para los jardines del polígono de intervención*

Nombre jardín	Localidad	Jornada	Cupos habilitados	Muestreo
OLARTE	BOSA	Diurno	190	51
NUEVO CHILE	BOSA	Diurno	65	34
ALQUERIA DE LA FRAGUA	KENNEDY	Diurno	100	41
DELICIAS	KENNEDY	Diurno	252	54
ALCALA MUZU	PUENTE ARANDA	Diurno	136	46
CREADORES DE SUEÑOS	KENNEDY	Diurno	91	40

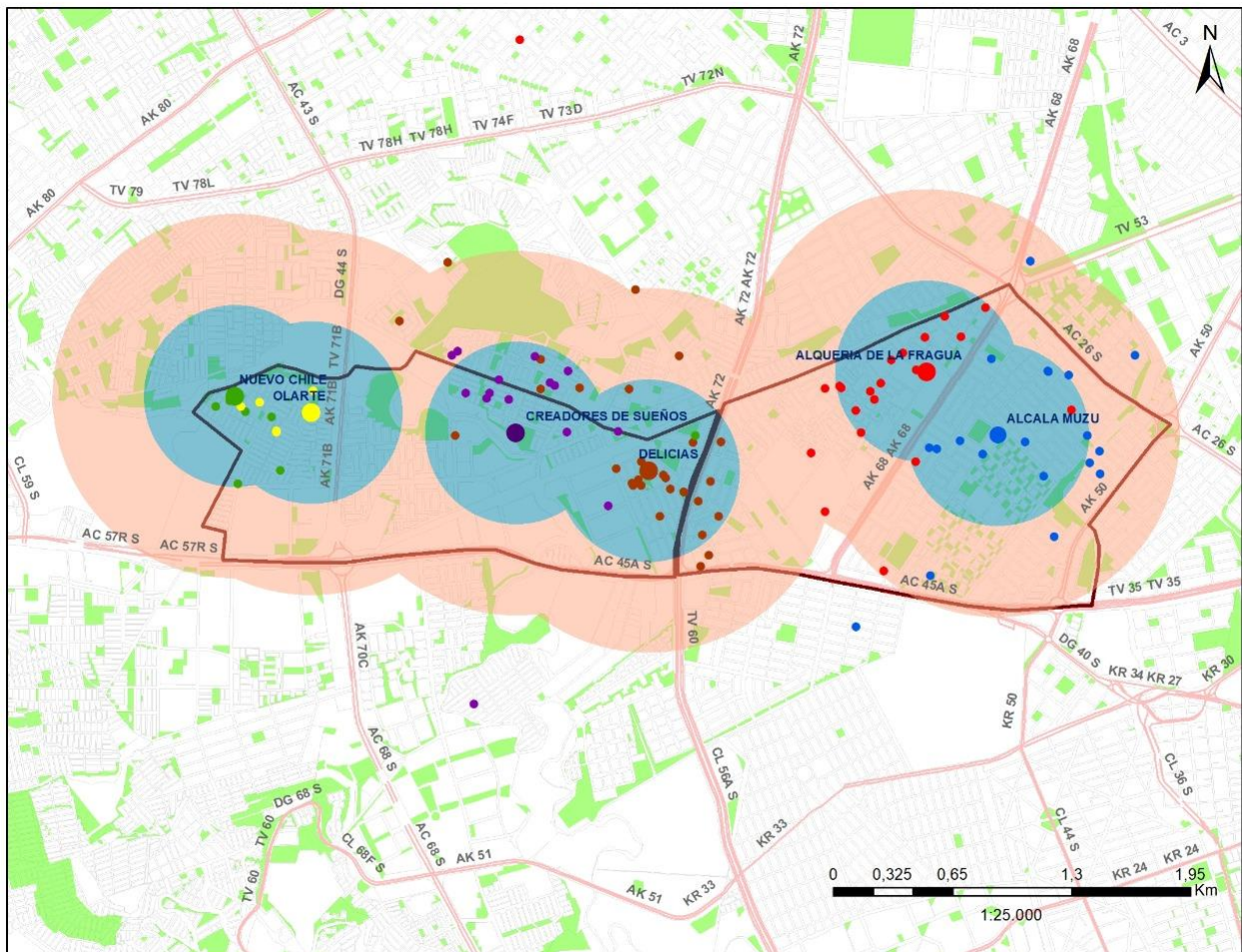
Fuente: *DADEP*

Una vez obtenidos los resultados de la encuesta “mapa de empatía”, resultando en la visión de parte de los cuidadores para 346 niños y niñas en el polígono de intervención, se logró especializar en un mapa los siguientes criterios producidos en la encuesta:

- ❖ Lugar de residencia
- ❖ Jardín infantil al que asiste
- ❖ Tipo de desplazamiento: A pie
- ❖ Recorrido de más de 10 minutos según herramienta Google Maps

De modo que se detectaran cuáles son los niños y niñas que pueden tener más exposición al material particulado de la ciudad durante sus desplazamientos diurnos hacia el jardín infantil en compañía de sus cuidadores.

*Imagen 7.* Polígono de intervención con criterios de mayor exposición a material particulado de niños y niñas en la primera infancia que asisten a jardines infantiles SDIS.

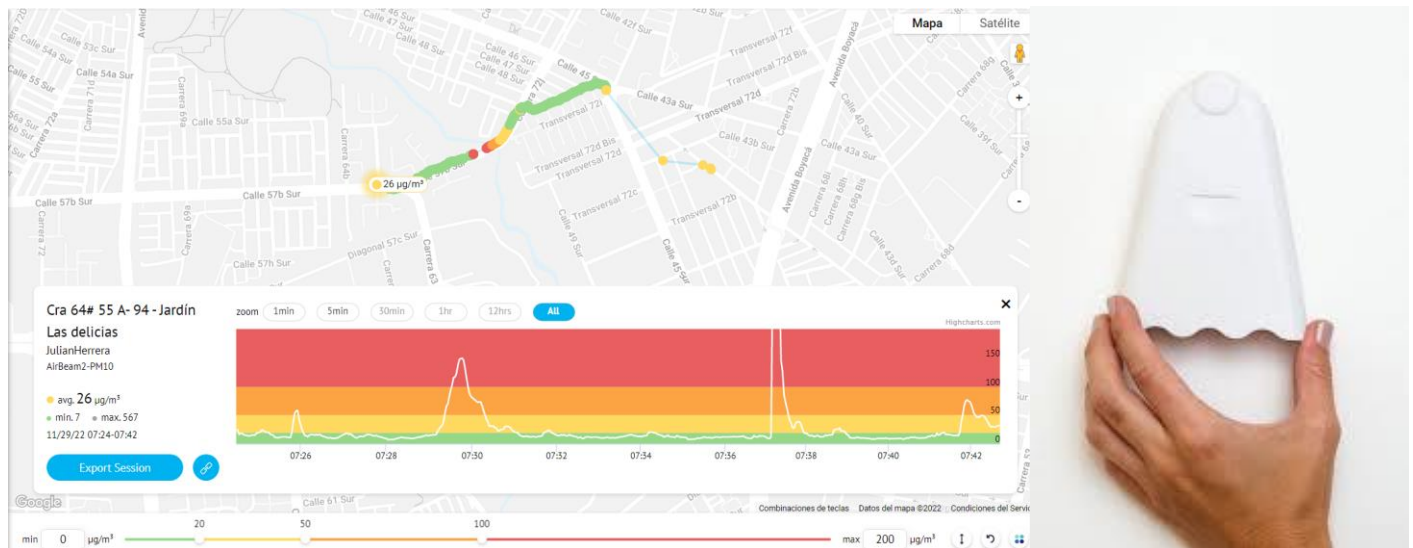


Fuente: DADEP

Una vez identificadas las rutas de mayor relevancia y exposición negativa dentro de los alcances y variables de la investigación al interior del polígono de intervención, se procedió a utilizar el dispositivo de medición de calidad del aire "AirBeam2" proporcionado por la Fundación Bernard Van Leer, este dispositivo es una tecnología que permite medir las concentraciones de material particulado a través de un punto fijo o móvil a través de sensores de calidad de aire, lo que determina el nivel de exposición de la población en el área de estudio que se desee analizar. El "AirBeam2" de HabitatMap es una plataforma de código abierto que mide partículas (PM1, PM2.5 y PM10), temperatura y humedad relativa.

Usa un método de dispersión de luz para medir PM. El aire se extrae a través de una cámara de detección donde, a la luz de un láser, se dispersan las partículas en la corriente de aire. Esta dispersión de luz es registrada por un detector y convertida en una medida que estima la cantidad de partículas en el aire.

*Imagen 8.* Aircasting recorrido Cra 64 #55<sup>a</sup>- 94 rumbo a jardín Las Delicias a las 7:42 am. Dispositivo Airbeam



Fuente: *AirCasting- Fundación Bernard Van Leer- DADEP*

A través de Bluetooth, estas mediciones se comunican aproximadamente una vez por segundo a la aplicación de Android AirCasting, que mapea y grafica los datos en tiempo real en un teléfono inteligente a través de Wi-Fi. Al final de cada sesión de AirCasting, los datos recopilados se envían al sitio web de AirCasting donde los datos se combinan con datos de otros AirCasters para generar mapas de calor que indican dónde las concentraciones de PM son más altas y más bajas. Una de 14 mediciones que se realizaron y que marcaron fuertemente la atención se puede apreciar en la *Imagen 8*, allí se presenta uno de los recorridos realizados desde uno de los hogares de los cuidadores encuestados con destino al Jardín Infantil Las Delicias. Tomando en cuenta que esta imagen enseña fuertes picos de exposición durante el trayecto, fundamentalmente al paso cercano de las vías principales.

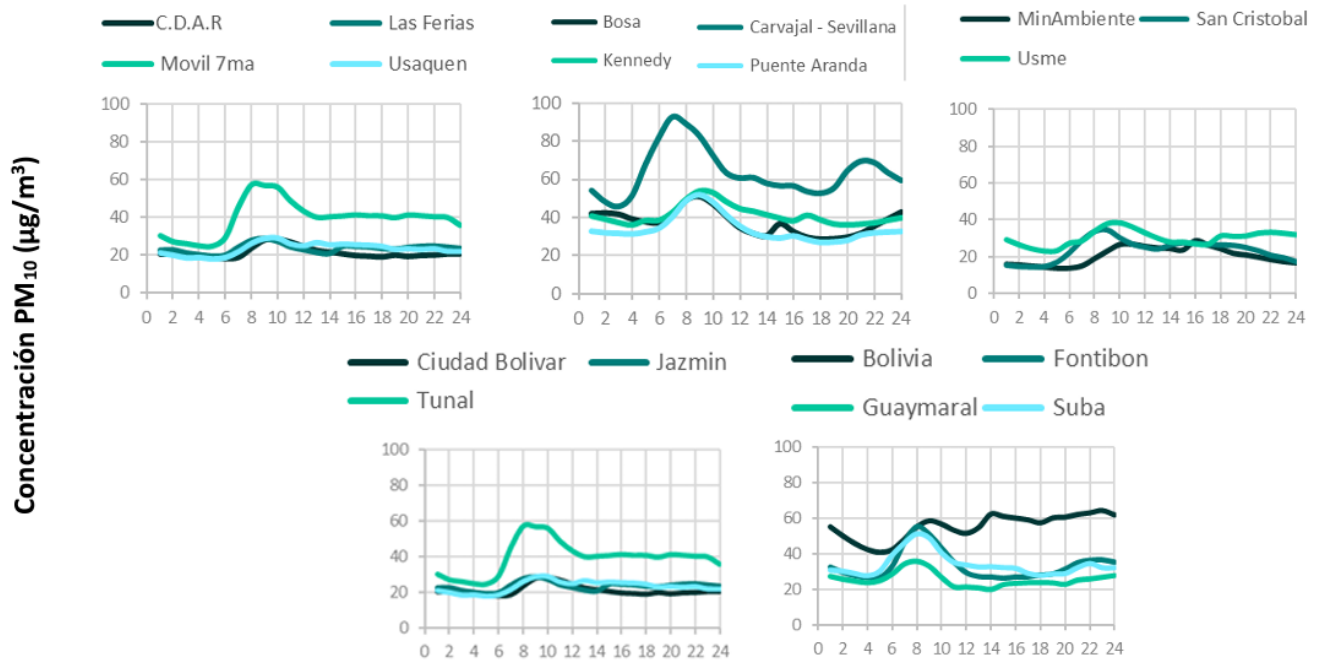
Este tipo de mediciones se realizaron para cada uno de los 6 jardines infantiles al interior del polígono de intervención, durante la jornada de la mañana tomando como punto de partida los hogares de los niños y niñas encuestados y realizando el recorrido hasta el jardín.

Se realiza la medición en la jornada comprendida entre las 7:00 am y las 9:00 am considerando dos factores, el primero está relacionado con la hora de ingreso permitida para los niños y niñas a las aulas de clase de los jardines infantiles, y la segunda, como se observa en las figuras 1, 2, 3 y 4 que enseñan la variación horaria de las concentraciones de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> en un día promedio durante el año 2020 y 2021, los cuales encuentran similitudes importantes.



En la mayoría de las estaciones de monitoreo el comportamiento durante el día fue similar, las concentraciones más bajas se evidencian en la madrugada hasta las 6:00 am, A partir de las 7:00 am hay un incremento notable y se alcanza el pico más alto entre las 8:00 y las 9:00 a.m. Solamente en Bolivia se observó un comportamiento atípico en el cual las concentraciones ascienden gradualmente desde medio día, por lo cual la influencia de las fuentes de emisión predominaba en la tarde, a diferencia de las demás estaciones, en las cuales las condiciones de variación de temperatura y reducción de la velocidad del viento en la mañana inciden para que se acumule mayor contaminación en la hora de mayor actividad vehicular de la mañana.

Figura 1. Comportamiento horario de las concentraciones de PM10

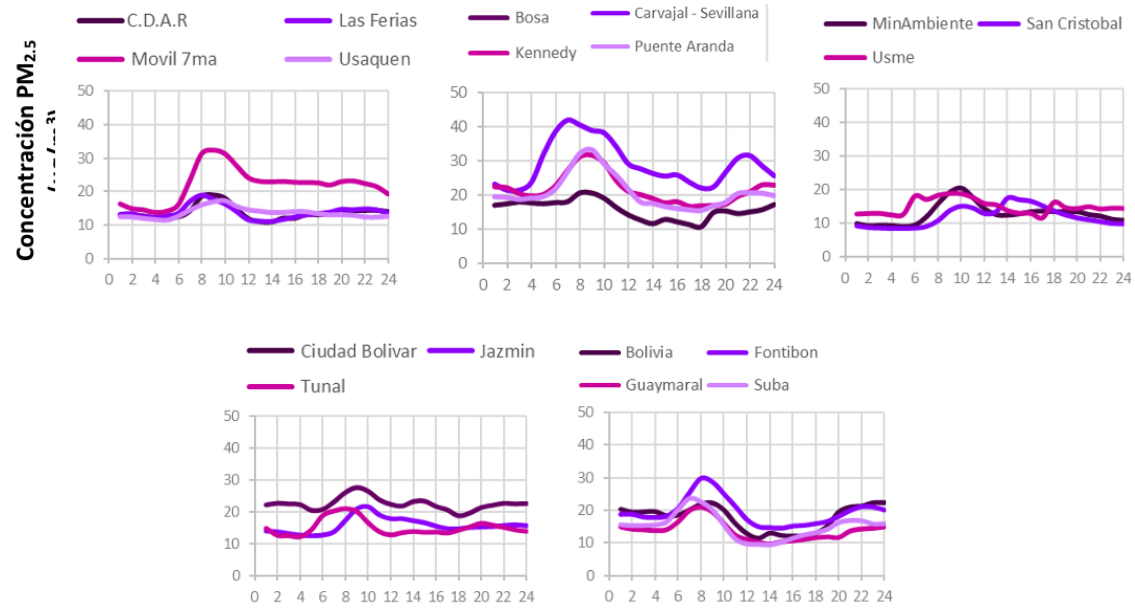


Fuente: Informe anual de la RMCAB 2020

Figura 2. Comportamiento horario de las concentraciones de PM2.5

# FORMATO INFORME FINAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

PROCESO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL OBSERVATORIO Y LA POLÍTICA DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ | PROCEDIMIENTO Y/O DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES



Fuente: Informe anual de la RMCAB 2020

Figura 3. Comportamiento horario de las concentraciones de PM10



Fuente: Informe anual de la RMCAB 2021

Figura No 2. Comportamiento horario de las concentraciones de PM2.5

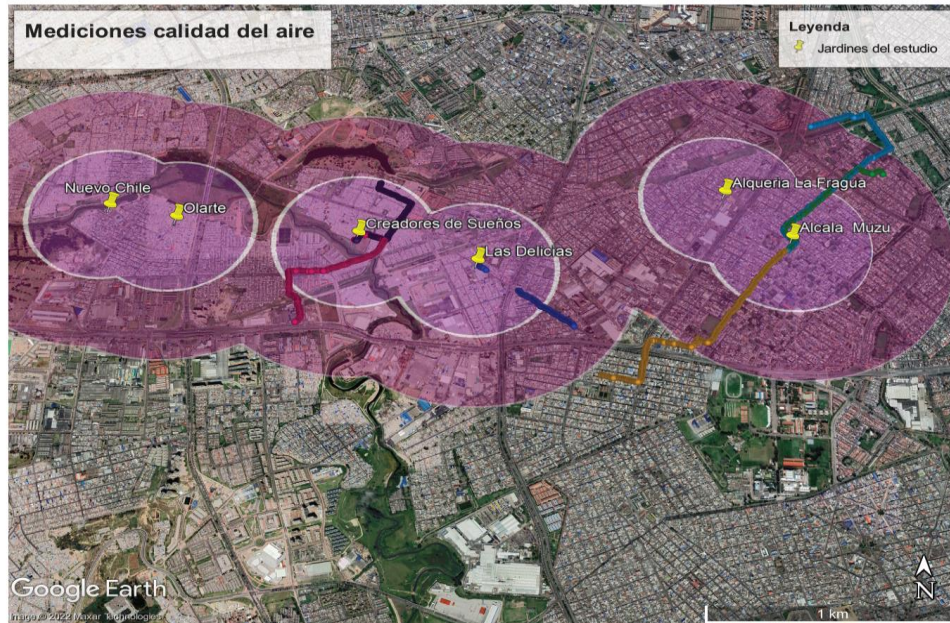


Fuente: *Informe anual de la RMCAB 2021.*

Una vez obtenida la información a partir de este periodo horario de mayor concentración y exposición de PM en el aire, obtenida por medio del dispositivo Airbeam2, se graficaron las 14 rutas de mayor relevancia para la investigación.

Con la identificación de la primera infancia y sus lugares de vivienda, también se detectaron las rutas de mayor relevancia y exposición negativa dentro de los alcances y variables de la investigación al interior del polígono de intervención en la *imagen 9* a través del programa de Google Earth, seguido a esto, se procedió a utilizar el dispositivo de medición de calidad del aire "AirBeam2" proporcionado por el aliado estratégico Fundación Bernard Van Leer, este dispositivo es una tecnología que permite medir las concentraciones de material particulado a través de un punto fijo o móvil por medio de sensores de calidad de aire, lo que determina el nivel de exposición de la población en el área de estudio que se desee analizar.

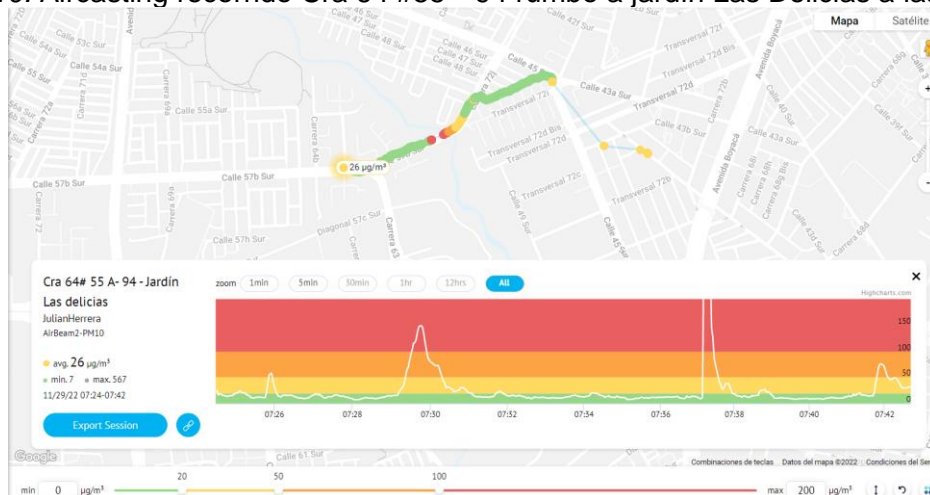
*Imagen 9.* Rutas con dispositivo AirBeam2 en polígono de intervención de interés en Bogotá.



Fuente: DADEP

Este tipo de mediciones se realizaron para cada uno de los 6 jardines infantiles, durante la jornada de la mañana tomando como punto de partida los hogares de los niños y niñas encuestados y realizando el recorrido hasta el jardín. Se realiza la medición en la jornada comprendida entre las 7:00 am y las 9:00 am considerando dos factores, el primero está relacionado con la hora de ingreso permitida para los niños y niñas a las aulas de clase de los jardines infantiles, y la segunda está dada por la variación horaria de las concentraciones de PM10 y PM2.5 en la ciudad de Bogotá.

Imagen 10. Aircasting recorrido Cra 64 #55a- 94 rumbo a jardín Las Delicias a las 7:42 am.



Fuente: AirCasting. <http://aircasting.habitatmap.org>.

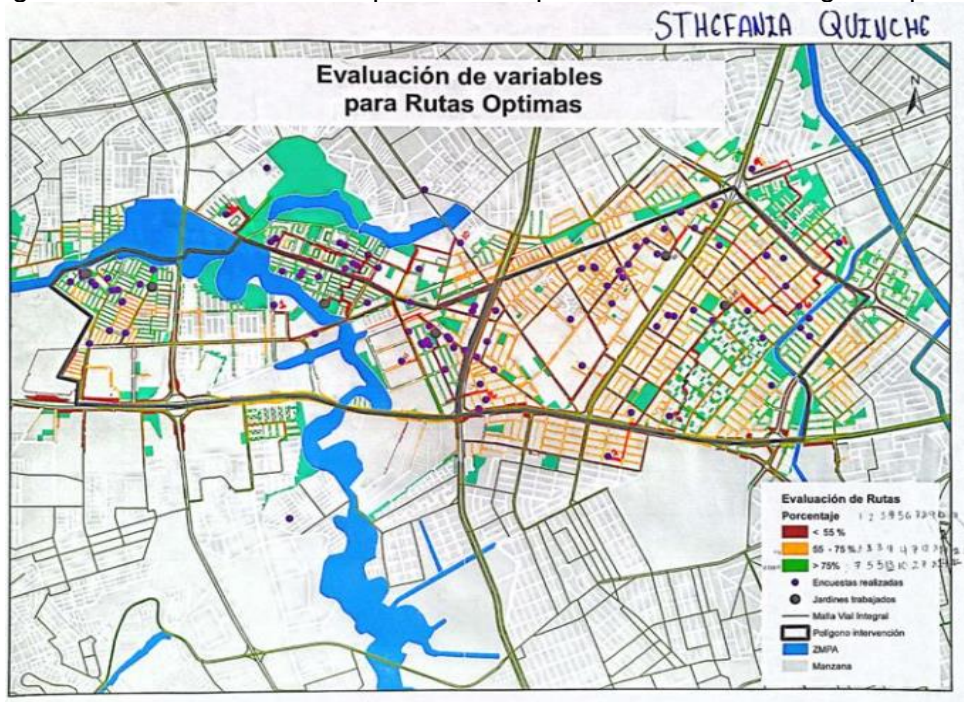
Con esta información recopilada se realizó un análisis de las rutas expuestas y se plantearon rutas alternativas de desplazamiento desde los hogares con destino al jardín. Si bien se reconoce la importancia de factores como la distancia y tiempo de desplazamiento se proponen estas rutas alternativas dando mayor importancia a

variables de menos concentración de PM y mayor oferta de espacio público, principalmente espacio público con coberturas verdes.

Para la elaboración de las rutas alternativas se elaboró un modelo que tuvo en consideración variables asociadas a los siguientes aspectos: cobertura verde (zonas verdes, parques, arbolado, distancia respecto de la Estructura Ecológica Principal); proximidad a las vías (arterial, principal, intermedia y local); elementos presentes en el espacio público (andenes, ciclorrutas, plazas y plazoletas) y contaminación atmosférica.

Se establecieron criterios para la aplicación de un puntaje de los diferentes espacios localizados en la zona de estudio y se procedió a la realización de un ejercicio cartográfico en donde se espacializaron los puntajes asignados como se evidencia en la *Imagen 11*. De esta forma se identificaron aquellas zonas con las mejores condiciones ambientales y se procedió a ubicar en el mapa la ubicación del lugar de residencia de los cuidadores y los jardines infantiles.

*Imagen 11.* Trazado de rutas a partir de la aplicación de metodología de puntajes



Fuente: DADEP

El ejercicio fue realizado inicialmente por los integrantes del proyecto y fruto de la elaboración de estos mapas se procedió a la verificación de los trayectos identificados como los que tenían mejores condiciones ambientales utilizando nuevamente las mediciones de calidad del aire con el dispositivo AirBeam2.

## 9. Resultados

Los resultados de esta investigación se dividen en tres grandes ámbitos, el primero obedece a los resultados de la encuesta "*Mapa de Empatía*" realizadas a las, madres, padres y cuidadores de los niños y niñas que se

encuentran matriculados en los 6 jardines infantiles identificados en el polígono de intervención, cuya área representa las condiciones de menor espacio público efectivo, mayores concentraciones de PM10 y 2.5.

En dicha encuesta se obtuvieron 346 respuestas con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%, para 27 preguntas en un margen de tiempo de 9 minutos por encuesta, para la cual se obtuvo el apoyo de los integrantes del equipo de Defensores del Espacio Público como se observa en la *Imagen 12*.

*Imagen 12. Apoyo Defensores de Espacio Público en toma de encuestas “Mapa de Empatía”*



Fuente: DADEP

De las 27 preguntas de la encuesta que fueron validadas por equipos técnicos de 4 entidades distritales distintas al DADEP (SDA, SDIS, SDS, SDM), se tomarán solo 5 de ellas como referente de sus resultados, tomando en cuenta que la totalidad de los resultados de dicha encuesta se encuentran en el *anexo 1<sup>5</sup>* de este Informe.

*Gráfico 1. Pregunta “Mapa de Empatía” primer resultado*

<sup>5</sup> Por medio del siguiente link pueden revisarse los resultados de la encuesta del “Mapa de empatía de la siguiente investigación: <https://forms.office.com/r/i0Njw0VTHf>



Fuente: *DADEP*

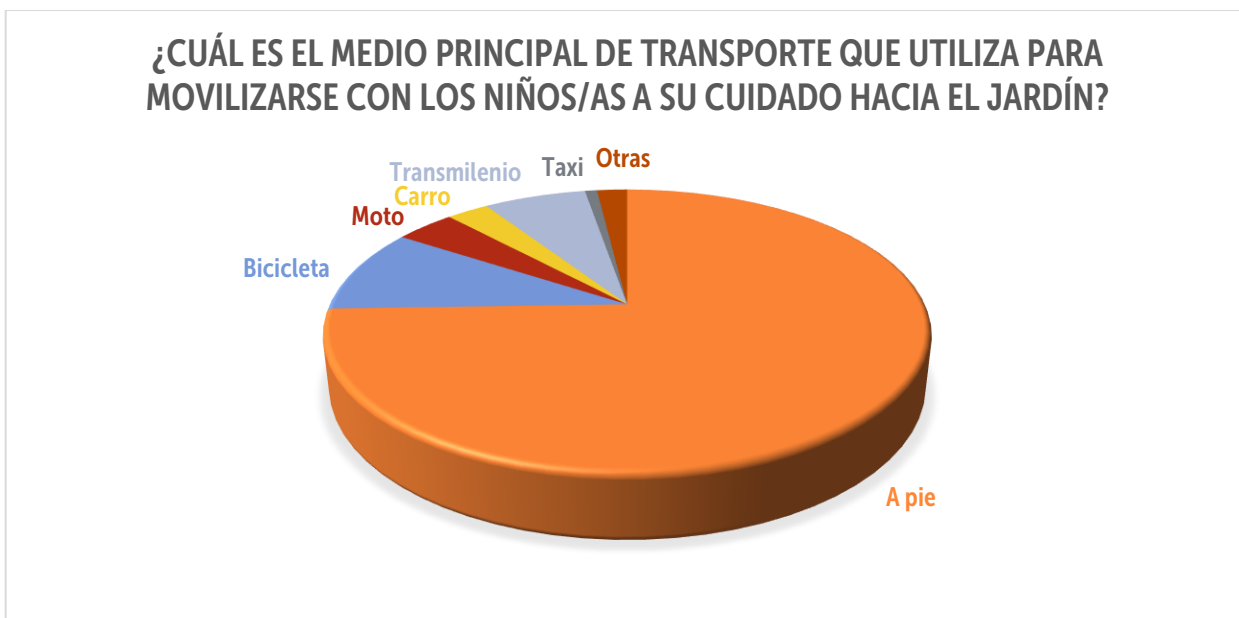
Una de las intenciones del instrumento de encuesta, pretendía validar una de las hipótesis sobre la percepción de la ciudadanía con respecto a la contaminación atmosférica en Bogotá, la hipótesis suponía un escenario en el cual, debido a las condiciones poco favorables en material particulado, espacio público y coberturas verdes derivadas de la información técnica presentada por las entidades distritales, parecía evidente suponer que la población consideraría que la calidad del aire del sector en el que viven es poco favorable, el *gráfico 1 y 2* enseña que el 59% y 69% de los encuestados respectivamente, tiene una postura que se ajusta con esa hipótesis, lo cual sitúa en un peldaño más alto la relevancia del esfuerzo de la administración distrital y de esta investigación en realizar acciones que mejoren y/o mitiguen los problemas derivados de este tipo de contaminación.

*Gráfico 2. Pregunta “Mapa de Empatía” segundo resultado*



Fuente: *DADEP*

Gráfico 3. *Pregunta "Mapa de Empatía" tercer resultado*

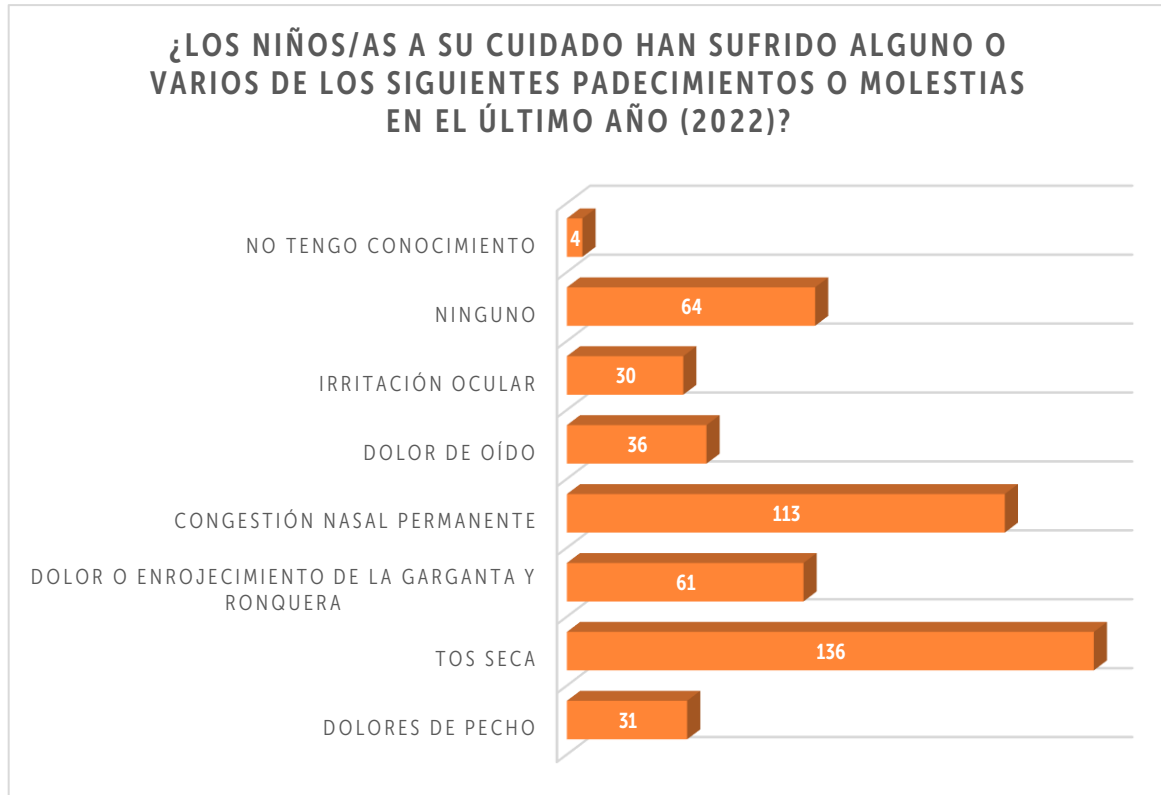


Fuente: *DADEP*

Por otra parte, detectamos gracias al *grafico 3* que el 74% de los encuestados se desplaza a pie junto con las niñas y niños a su cuidado, resultando en decisiones que buscan favorecer la cercanía a estas instituciones de estudio, pero que al mismo tiempo, dadas las condiciones de calidad del aire mencionadas anteriormente, generan mayor exposición en los recorridos realizados rumbo al jardín, nuevamente haciendo necesaria generar una alternativa que en el largo plazo mejore las condiciones de salud respiratoria que puedan verse afectadas al respirar constantemente material particulado.

Gráfico 4. *Pregunta "Mapa de Empatía" primer resultado*



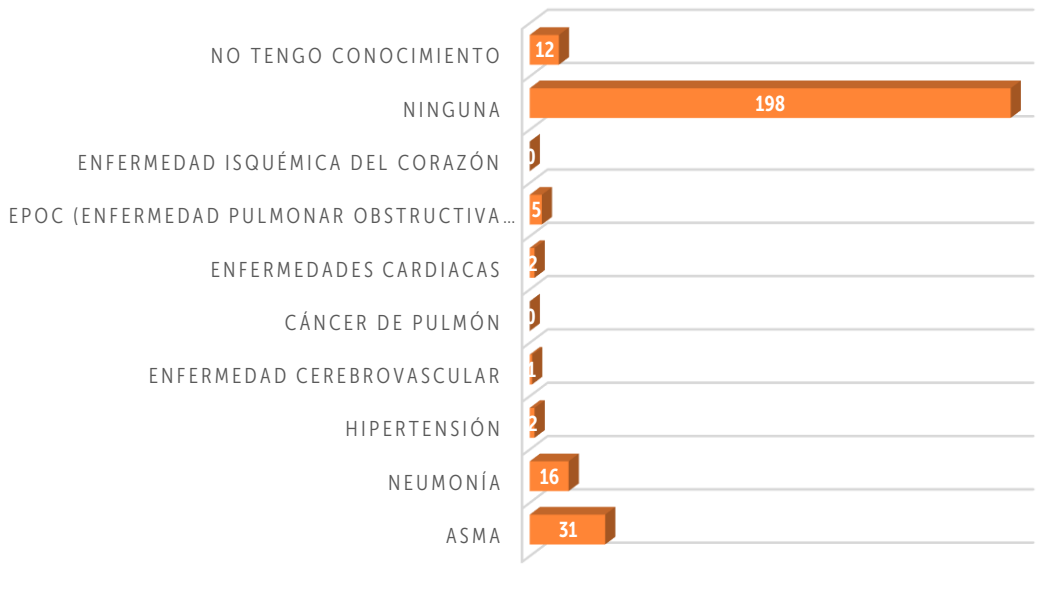


Fuente: *DADEP*

En el *gráfico 4* y *5* se obtienen resultados que enseñan el nivel de afectación salubre asociado al sistema respiratorio de los niños y niñas, dados los distintos padecimientos que se generan en el cuerpo como resultado de la exposición media y/o constante a material particulado en el aire que se respira, el cual es más perjudicial para la primera infancia, fundamentalmente por su proceso de desarrollo y vulnerabilidad, al respirar cuatro veces más rápido que el promedio de respiraciones por minuto de una persona adulta. Como resultado de lo anterior en términos de padecimientos, el cual es asociado medicamente a afectaciones en la salud durante periodos de tiempo cortos, el 86% de los encuestados tienen niños y/o niñas que han sufrido de algunos de los síntomas descritos en la pregunta del *gráfico 4*, mientras que el 22.8% han sido víctimas de enfermedades de largo aliento que se describen en el *gráfico 5*, y que tienen un tratamiento de mayor cuidado, el cual puede agravarse con el tiempo si se mantiene la misma exposición a una de las variables (PM10 y PM2.5) que pueden manifestar dichas enfermedades.

*Gráfico 5. Pregunta "Mapa de Empatía" cuarto resultado*

### ¿EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS (2018-2022), LOS NIÑOS/AS A SU CUIDADO HAN PADECIDO ALGUNA O VARIAS DE ESTAS ENFERMEDADES?



Fuente: *DADEP*

El segundo ámbito de resultados de esta investigación obedece a las mediciones de calidad del aire realizadas con el dispositivo Airbeam2 y que se obtienen por medio de la plataforma AirCasting, para el caso de este informe se invita a los lectores a consultar la página web del Observatorio de Espacio Público [www.observatoriodeespaciopublico.gov.co](http://www.observatoriodeespaciopublico.gov.co) para consultar el informe final de la presente investigación y visualizar a detalle cada una de las gráficas asociadas con las mediciones de calidad del aire, lo anterior debido a que los trayectos en los que se realizó el monitoreo tomaron más de 10 minutos en consideración de la distancia entre el hogar y el jardín infantil del cuidador encuestado, por ende, la serie de datos por segundo de cada una de las rutas dio como resultado en promedio más de 1800 datos por ruta finalizada. Es importante destacar de este estudio que existen efectivamente situaciones en donde los padres, madres y cuidadores, así como los niños y niñas se enfrentan a situaciones de riesgo por cuenta de la contaminación atmosférica. Como se puede apreciar en las mediciones, existen tramos en los recorridos actualmente realizados por esta población en donde tiene lugar una alta concentración de contaminante de PM en un lugar donde se interceptan dos avenidas principales de alto flujo vehicular. Dichos valores superan los límites permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 [12].

Finalmente, como ámbito tercero se realizaron dos eventos entorno a esta investigación, el primero el día 6 de diciembre de 2022 y el segundo el 23 de julio de 2023 en la Casa del Espacio Público, nombrados "I y II Encuentro: Espacio Público y primera infancia: Calidad del Aire en Bogotá" siendo responsable de su organización el Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público- DADEP junto con la Fundación Casa de la Infancia- FCI, el cual concluyó con la participación de los actores previamente mencionados y la divulgación de la información descrita en el presente documento.



## FORMATO INFORME FINAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FOREE-03

Versión: 3 | Página 18 de 4

Vigencia desde: 27/05/2020

PROCESO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL OBSERVATORIO Y LA POLÍTICA DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ

PROCEDIMIENTO Y/O DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

En cuanto a las rutas alternativas se verifica a través de la elaboración y aplicación de la metodología de puntajes y la verificación en campo de las mediciones de la existencia de opciones que sí podrían mejorar las condiciones de las cuidadoras y la primera infancia. No obstante, al realizar los recorridos se observa la presencia de externalidades positivas y negativas que no estaban identificadas previamente en el modelo. Las rutas alternativas pueden presentar tramos en donde las condiciones son adversas, pero en otros tramos ser favorables.

### 10. Conclusiones

1. La comunidad conformada por madres, padres y cuidadores de la primera infancia en el área objeto de estudio, reconoce como importantes las condiciones asociadas a la calidad del aire en el espacio público a las que están expuestos los niños y niñas cuando respiran, por tanto, las entidades de orden distrital que ejecutan proyectos de intervención en espacio público y el medio ambiente deben prestar especial cuidado en proponer alternativas de mejora y/o mitigación del problema que representa el material particulado PM10 y PM2.5 en el aire.
2. El material particulado hace parte de los diferentes agentes contaminantes que se encuentran en el aire sobre el espacio público, y como resultado de esta exposición, los padecimientos del 86% de los encuestados que tienen a su cargo niños y/o niñas pueden generar una situación desfavorable en su recuperación, Así como para el 22.8% de los niños y niñas al cuidado de los encuestados de resistir las enfermedades de largo aliento, vinculadas al sistema respiratorio y cardiovascular.
3. Los desplazamientos de los niños y niñas en este estudio que realizan su movilidad a pie con destino a su respectivo jardín infantil en periodos de tiempo superiores a 10 minutos, han demostrado presentar una mayor exposición a material particulado según los monitoreos de calidad del aire realizados, para evitarlo se debe optar por elegir rutas alternativas que contemplen espacios públicos abiertos, equipados con coberturas verdes y que eviten vías principales de alto flujo vehicular.
4. De acuerdo con lo conversado en el “I Encuentro: Espacio Público y Primera Infancia: Calidad del Aire en Bogotá” es necesario generar alternativas de corto plazo que mejoren las condiciones salubres de niños y niñas en la actualidad, debido al desesperanzador ritmo de consumo global que parece no ceder terreno a la resiliencia que el planeta es capaz de proveer para mejorar las condiciones de calidad del aire.
5. La comunidad y las entidades de orden distrital vinculadas con el proyecto de investigación han encontrado al DADEP, como un aliado estratégico que busca visibilizar las dinámicas que suceden en el espacio público en materia medio ambiental, junto con las condiciones de su uso que, realizadas por la primera infancia, por tanto, esto permite tejer una red de apoyo de carácter técnico que sirve para la toma de decisiones informada sobre la ciudad de Bogotá.

### 11. Impactos a corto, mediano y largo plazo

En el corto plazo se ha logrado sensibilizar a los actores relacionados con el entorno escolar (docentes, padres, madres y cuidadores) sobre la importancia del elemento ambiental en los barrios y recorridos en donde viven y estudian los niños y niñas que asisten a los Jardines Infantiles.



## FORMATO INFORME FINAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FOREE-03

Versión: 3 | Página 19 de 4

Vigencia desde: 27/05/2020

PROCESO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL OBSERVATORIO Y  
LA POLÍTICA DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ

PROCEDIMIENTO Y/O DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE  
INVESTIGACIONES

A mediano plazo, se hace importante el cambio en el sistema de valores que influye en el diseño y aplicación de las estrategias de movilidad que son ejecutadas por las personas cuidadoras. Este es uno de los mayores desafíos puesto que se trata de priorizar los aspectos ambientales sobre otros como son el tiempo y el factor económico.

Avanzar en este estudio de caso permitirá en el largo plazo replicar este tipo de iniciativas en otras partes de la ciudad. No obstante, se requerirá de herramientas que permitan hacer el seguimiento y monitoreo para evaluar las dificultades y oportunidades en este tipo de proyectos.

### 12. Referencias bibliográficas

- [1] World Health Organization, 'Ambient (outdoor) air pollution', WHO, 2018 [www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) consultado el 26 de junio de 2021.
- [2] World Health Organization. (2022). Ambient (Outdoor) Air Quality and Health. Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health#:~:text=Seg%C3%BAAn%20estimaciones%20de%202019%2C%20la,y%20respiratorias%2C%20as%C3%AD%20como%20c%C3%A1nceres](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health#:~:text=Seg%C3%BAAn%20estimaciones%20de%202019%2C%20la,y%20respiratorias%2C%20as%C3%AD%20como%20c%C3%A1nceres)
- [3] Departamento Administrativo Nacional de Estadística- DANE "Censo nacional de proyección y vivienda 2018". 2018. [En línea] Obtenido de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion> . Agosto 2023.
- [4] Organización Mundial de la Salud. Comunicado de prensa. Más del 90% de los niños del mundo respiran aire tóxico a diario. 2018. Obtenido de: <https://www.who.int/es/news/item/29-10-2018-more-than-90-of-the-world%E2%80%99s-children-breathe-toxic-air-every-day>
- [5] UNICEF. Limpiar el aire para los niños. Resumen ejecutivo. 2016. Obtenido de: [https://www.unicef.org/sites/default/files/2019-02/Clear the Air for Children Executive summary SP.pdf](https://www.unicef.org/sites/default/files/2019-02/Clear%20the%20Air%20for%20Children%20Executive%20summary%20SP.pdf)
- [6] Leyton Lazo, W. A., & López Andrade, C. I. Manual de signos vitales en la población infantil. Primera edición. Osorno: Editorial Universidad de Los Lagos. 2020.
- [7] Daly, A., & Cognuck, S. Calidad del aire: ¡Es el momento de actuar! Panamá, República de Panamá: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). 2021. Obtenido de: <https://www.unicef.org/lac/media/27856/file/Calidad-del-aire-es-el-momento-de-actuar.pdf>
- [6] Secretaria Distrital de Ambiente. "Informe anual de la Red monitoreo de calidad del aire de Bogotá-RMCAB 2021" [En línea] Disponible: <http://rmcab.ambientebogota.gov.co/home/text/1512> . Julio 2022.
- [7] Silva Piñeiro, R. Los proyectos de caminata rumbo a la escuela para el conocimiento del entorno y favorecer actitudes y hábitos saludables desde educación infantil. Universidade de Vigo, España. Recibido el 28-05-2017; primera evaluación el 18-06-2018; segunda evaluación el 12-07-2018; aceptado el 14-07-2018. (2018). Obtenido de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v27n53/a10v27n53.pdf>



## FORMATO INFORME FINAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FOREE-03

Versión: 3 | Página 20 de 4

Vigencia desde: 27/05/2020

**PROCESO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL OBSERVATORIO Y LA POLÍTICA DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ**

**PROCEDIMIENTO Y/O DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES**

- **[8]** Macías, J. Aire: Rutas con menos contaminantes en Valencia. E. Martín Lineros (Consultor/a) y C. Garrigues Olivella (PRA), Máster Universitario en Desarrollo de Aplicaciones Móviles. Universidad Oberta de Cataluña. (2020). Obtenido de: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/106546/10/jormagarTFM0120memoria.pdf>
- **[9]** Ministerio de Medio Ambiente. Resolución número 2254 de 2017. Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones. 2017.

### Anexos

Ruta #	Nombre	Dirección Google Maps	Tiempo de desplazamiento Google (min)	Jardín Infantil	Principal_
1	Yaqueline López	Cra. 64 #55 A 94 sur, Bosa, Bogotá, Cundinamarca	17	Jardín Las Delicias	A pie
2	Miriam Bulla	Tv. 68c #48, Bogotá	10	Jardín Las Delicias	A pie
3	Cristina Corredor	Cl. 44 Sur #68b-51, Bogotá	10	Jardín Las Delicias	A pie
4	Mayerly cubillos	Cl. 44 Sur #73 34, Bogotá	22	Jardín Las Delicias	A pie
5	Maruzzella Gutierrez	Cra. 51d Bis #42b50, Puente Aranda, Bogotá	12	Jardín Alcalá Muzú	A pie
6	Tomaría Maldonado	Cra. 51 d #30, Puente Aranda, Bogotá	15	Jardín Alquería La Fragua	Bicicleta
7	Cindy soler	Dg. 47 sur #52-82, Bogotá	25	Jardín Alcalá Muzú	Bicicleta
8	Carmen Elena Suárez Guzmán	Cl. 21 Sur #51-28, Bogotá	14	Jardín Alcalá Muzú	A pie
9	Estefany basto Galvis	Cra. 63 #23-51, Bogotá	24	Jardín Alcalá Muzú	Bicicleta
10	Yaquelin castro	Cl. 42f Sur #72, Bogotá	11	Jardín Creadores de Sueños	A pie
11	Yuri Yanet Roa	Cra. 64b, Bogotá	16	Jardín Creadores de Sueños	A pie

### Análisis y trazado de Sthefania Quinche

Ruta#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Verde > 75%	7	5	5	13	10	2	7	8	14	16	8

## FORMATO INFORME FINAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FOREE-03

Versión: 3 | Página 21 de 4

Vigencia desde: 27/05/2020

**PROCESO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL OBSERVATORIO Y LA POLÍTICA DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ**

**PROCEDIMIENTO Y/O DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES**

Naranja 55% - 75%	3	3	3	4	4	7	12	8	14	2	5
Roja < 55%	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Viabilidad del recorrido	Buena	No es posible	No es posible	No es posible	Buena	Buena	Buena	Buena	Regular	Buena	Buena

### Análisis y trazado de Lina Quenguan

Ruta#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Verde > 75%	7	5	5	20	11	2	7	6	14	13	5
Naranja 55% - 75%	3	3	3	4	2	6	12	7	8	3	3
Roja < 55%	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Viabilidad del recorrido	Buena	No es posible	No es posible	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Regular	Buena	Buena

### Análisis y trazado de Julian Herrera

Ruta#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Verde > 75%	7	4	4	18	10	4	9	8	12	8	6
Naranja 55% - 75%	3	6	6	2	5	6	13	9	11	7	4
Roja < 55%	0	3	3	0	0	0	0	1	3	1	0
Viabilidad del recorrido	Buena	Regular	Regular	No es posible	Buena	Buena	Buena	Buena	Regular	Regular	Buena

### Mejor análisis y trazado de Rutas

Ruta#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nombre	Todos	Julian	Julian	Lina	Lina	Lina	Sthefania y Lina	Lina	Lina	Lina	Lina
Verde > 75%	7	6	6	20	11	2	7	6	14	13	8
Naranja 55% - 75%	3	2	2	4	2	6	12	7	8	3	5
Roja < 55%	0	3	3	0	0	0	0	0	5	0	0
Viabilidad del recorrido	Buena	Regular	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Regular	Buena	Buena
Externalidades											

Bibliografía



## FORMATO INFORME FINAL PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FOREE-03

Versión: 3 | Página 22 de 4

Vigencia desde: 27/05/2020

PROCESO: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL OBSERVATORIO Y  
LA POLÍTICA DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ

PROCEDIMIENTO Y/O DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE  
INVESTIGACIONES

- World Health Organization, 'Ambient (outdoor) air pollution', WHO, 2018 [www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) consultado el 26 de junio de 2021.
- World Health Organization. (2022). Ambient (Outdoor) Air Quality and Health. Recuperado de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health#:~:text=Seq%C3%BA%20estimaciones%20de%202019%2C%20la,y%20respiratorias%2C%20as%C3%AD%20como%20c%C3%A1nceres](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health#:~:text=Seq%C3%BA%20estimaciones%20de%202019%2C%20la,y%20respiratorias%2C%20as%C3%AD%20como%20c%C3%A1nceres)

Elaboró: Diego Alejandro Olave Cruz, Líder Grupo Observatorio y Política de Espacio Público

Revisó: Diana María Camargo Pulido - Jefe Oficina Asesora de Planeación

Aprobó: Ángela Rocio Díaz Pinzón- Subdirectora de Registro Inmobiliario

Código de archivo: 400135

### CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSION	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION
22/12/2022	1	