

**ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD
DE MEDELLÍN.**

1

**ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD
DE MEDELLÍN.**

ANTONIO EUCLIDES IBARGÜEN LUNA



Escuela Superior de Administración Pública

Administración Pública Territorial

Facultad de Pregrado

Medellín

2023

**ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD
DE MEDELLÍN.**

2

**ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD
DE MEDELLÍN.**

ANTONIO EUCLIDES IBARGÜEN LUNA

Trabajo de monografía para optar al título de Administrador Público

Asesor temático:

JOSÉ MARÍA JIMÉNEZ MUNIVE

Escuela Superior de Administración Pública

Administración Pública Territorial

Facultad de Pregrado

Medellín

2023

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

Carta Aprobatoria

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

4

CONTENIDO

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Presentación.....	8
1. Introducción.....	10
1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Antecedentes de situación problema.....	13
1.3 Justificación.....	21
2. Objetivos de la Monografía.....	23
2.1 Objetivo general	23
2.2 Objetivos Específicos.....	23
3. Aspectos Metodológicos	24
4. Marco teórico y conceptual	26
5. Marco normativo e institucional.....	47
6. Cronograma de actividades	49
7. Resultados de la Monografía	50
8. Conclusiones.....	59
9. Recomendaciones	62
10. Glosario.....	64
11. Referencias.....	68

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

5

Resumen.

La importancia de este escrito trata sobre el análisis sobre la contaminación ambiental del aire en la ciudad y los efectos negativos que esta provoca en sus habitantes. El objetivo principal es brindar un insumo que se convierta en referente académico de utilidad en la formulación y la Gestión de Políticas Públicas. La metodología que se utilizó es cualitativa mediante el análisis documental, por lo que los resultados derivados son fundamentales para que todo aquel que esté interesado en la temática lo aborden para sus presentes y futuras investigaciones sobre el mejoramiento de la calidad del aire en el municipio y sus alrededores, por lo que se concluye que el producto acaecido en este proceso de investigación se convierte también en insumo para todo aquel que esté interesado en emprender diferentes proyectos y planes que busquen lograr progresivamente la mejora en el medio ambiente, en este caso la calidad del aire, lo cual permitirá un ambiente más sano y la reducción de enfermedades respiratorias, y que los habitantes de la ciudad tengan a futuro una mejor calidad de vida.

En síntesis, la investigación será de corte cualitativo, ya que se enfoca en conceptos básicos y se abordó desde un enfoque sociocrítico por lo que se analizaron diferentes textos y

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

6

documentos sobre el cambio ambiental en el aire, donde la información recopilada sirven para comprender por qué y cómo se interpretan los diferentes datos importantes en este estudio. En conclusión, Se deben considerar y tener en cuenta todas las necesidades en el ámbito ambiental actual de las comunidades, y buscar por medio de la gestión institucional, fortalecer el desarrollo integral del individuo y así garantizar la calidad del aire para todos los habitantes.

Palabras claves: calidad del aire; contaminación ambiental; políticas públicas; proyectos.

Abstract.

The importance of this writing is an analysis of the environmental pollution of the air in the city and the negative effects that it causes in its inhabitants today. The main objective is to provide a useful academic input that serves for the formulation and Management of Public Policies, which are aimed at future research on the improvement of air quality in the municipality and its surroundings through the different projects and plans that are being developed in the city, in order to progressively improve the environment, in this case the quality of the air, which will allow a

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

7

healthier environment and the reduction of respiratory diseases, and that the inhabitants of the city can have a future a better of life quality.

The research will be of a qualitative nature since it focuses on basic concepts with a socio-critical approach where different texts and documents on environmental change in the air were addressed and analyzed, where the data collected is used to understand why and how the different factors are interpreted. data collected in this study. In conclusion, all the needs in the current environmental field of the communities must be considered and taken into account, and seek through management, strengthen the integral development of the individual and thus guarantee air quality for all inhabitants.

Keywords: air quality; environmental pollution; public politics; projects.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

8

Presentación

El presente trabajo se centra en el análisis sobre la contaminación ambiental del aire en la ciudad de Medellín, describiendo las acciones desde las Políticas Públicas Ambientales se le han dado al municipio, interpretando los diferentes programas y proyectos, además de cultivar una cultura de educación ambiental, siempre teniendo presente que la administración Pública y la Constitución Política Colombiana en el artículo 79 expresa que todas las personas tienen derecho de gozar de un ambiente sano.

La contaminación ambiental del aire en Medellín se debe principalmente al uso de vehículos y al alto nivel de actividad industrial en la ciudad. Los gases de escape de los vehículos y las emisiones de las fábricas y plantas de energía son los principales contaminantes del aire en la ciudad. Otros factores que contribuyen a la contaminación del aire en Medellín son la quema de residuos, la actividad minera y la alta deforestación.

La contaminación del aire puede tener efectos negativos en la salud de las personas que respiran el aire contaminado. Los efectos pueden ser agudos, como irritación de los ojos, la nariz la garganta, y dolores de cabeza. También puede causar problemas respiratorios, como asma y

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

9

bronquitis, y puede agravar las enfermedades del corazón y del pulmón. La exposición a largo plazo a la contaminación del aire también se ha relacionado con enfermedades crónicas, como el cáncer y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

10

1. Introducción

El Estado se convierte en el principal actor para el desarrollo del municipio, este debe implementar un modelo de gobernanza multisectorial, participativo y transparente, generando niveles de bienestar, equidad y sostenibilidad sobre la base de un buen gobierno, de tal manera que los gobernantes sean honestos, comprometidos, eficientes y acompañado de las acciones necesarias para fomentar y fortalecer una ciudadanía activa, solidaria, corresponsable y participativa; así como la promoción de alianzas cuyo resultado será clave para generar la relación de corresponsabilidad entre los ciudadanos y los entes territoriales, por medio de la formulación e implementación de políticas públicas ambientales en la que se abogue por abordar los problemas importantes, en este caso la contaminación del aire.

Por tal motivo, se realiza este análisis sobre los procesos desarrollados respecto a la política pública ambiental de calidad del aire en el municipio de Medellín, en donde se analizan las metodologías utilizadas para enseñar a la comunidad la preservación y el cuidado del medio ambiente. El proyecto persigue cumplir con las siguientes metas: 1. Abordar textos pertinentes sobre la temática tratada; 2. Analizar la situación de la contaminación ambiental del aire en la

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

11

ciudad de Medellín; 3. Identificar sus causas y efectos en la salud; 4. Encontrar las posibles soluciones.

1.1 Planteamiento del problema

La ciudad de Medellín, ubicada en Colombia, es una de las más pobladas de América Latina. Debido a su ubicación en un valle rodeado por montañas, la contaminación ambiental del aire es uno de los mayores problemas ambientales que enfrenta la ciudad. La contaminación del aire tiene efectos muy negativos en la salud y el bienestar de las personas y en el medio ambiente en general.

Actualmente en la ciudad de Medellín la contaminación del aire es una gran problemática que aqueja a sus habitantes provocándoles mayormente graves afectaciones a la salud. Algunos factores que inciden en la contaminación del aire en la actualidad son los malos hábitos de consumo, las grandes industrias no tienen procesos eficientes para la generación de energía produciendo excesivas emisiones, lo cual sumado al acelerado crecimiento urbano, la geografía y condición morfológica, el clima y condiciones meteorológicas, más las capas de gases que se forman, impiden que el aire contaminado se disperse, entre otros factores. "El valle donde está asentada

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

12

Medellín tiene una topografía peculiar, ya que está rodeada por montañas, lo que ocasiona que el aire esté atrapado y que la contaminación ambiental sea una problemática difícil de controlar". (Caracol Radio, 2019, sin paginar).

Un artículo del periódico El Colombiano (2020), menciona que. "La contaminación del aire es uno de los mayores problemas ambientales que enfrenta la ciudad de Medellín, afectando tanto a la salud de las personas como al medio ambiente en general".

Cuando miramos a fondo los grandes problemas sobre la contaminación del aire en la ciudad de Medellín nos damos cuenta que ésta trae consigo causas muy alarmantes a los habitantes de este territorio, pues estos se ven afectados principalmente en su integridad física, por enfermedades como: cáncer de pulmón, neumonía, influenza, infecciones respiratorias agudas, enfermedades cerebrovasculares, enfermedad cardiaca isquémica, asma, entre otras. En principio es de vital importancia que la ciudad y su gente goce de un aire limpio, que propicie y fortalezca una vida saludable, lo que ayudaría a contrarrestar muchas enfermedades que pueden surgir por no tener un mejor ambiente.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

13

Por lo anterior, es necesario tener en cuenta de qué forma se han llevado a cabo el diseño y vivencia de las Políticas Públicas del medio ambiente el manejo de la calidad del aire, comprendiendo en esa lógica lo que la nueva Gestión Pública busca y es minimizar los procesos, modernizar las estructuras organizacionales, para garantizar y poder responder eficiente y eficazmente a las demandas de los ciudadanos en la parte ambiental (aseguramiento de la calidad del aire), pues la baja efectividad de las instituciones y gobernantes traen consigo la poca efectividad de las políticas públicas, conllevando a un deterioro en las comunidades.

Pregunta de investigación.

Teniendo en cuenta lo arriba descrito surge la siguiente pregunta problematizadora ¿Qué factores influyen en el deterioro del aire en la ciudad de Medellín y qué efectos tiene sobre la salud humana y el medio ambiente?

1.2 Antecedentes de situación problema

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

14

Antecedentes Locales.

En el año 2015, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) realizó un estudio sobre la calidad del aire en la ciudad, en el que se identificaron altos niveles de contaminantes como el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el material particulado PM₁₀ y PM_{2.5} en ciertas zonas de la ciudad. Según el estudio, estas concentraciones pueden tener efectos negativos en la salud de las personas expuestas a ellas. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2015, sin paginar).

En 2017, la Universidad Nacional de Colombia realizó un estudio en el que se midió la concentración de contaminantes en el aire en varias zonas de la ciudad de Medellín. Los resultados mostraron que la calidad del aire en la ciudad es preocupante y que la exposición a los contaminantes presentes en el aire puede tener efectos negativos en la salud de las personas, especialmente en aquellas que viven cerca de zonas con alta actividad vehicular. (Universidad Nacional de Colombia, 2017, sin paginar).

En 2019, la Alcaldía de Medellín presentó el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire, en el que se establecieron medidas para mejorar la calidad del aire en la ciudad, como el fomento

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

15

del uso del transporte público, la promoción de la movilidad sostenible y la implementación de tecnologías limpias en la industria y el transporte. (Alcaldía de Medellín, 2019, sin paginar).

En 2021, la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín realizó un monitoreo de la calidad del aire en la ciudad, en el que se identificaron altas concentraciones de contaminantes como el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el ozono (O₃) en algunas zonas de la ciudad. Según la Secretaría, estas concentraciones pueden tener efectos negativos en la salud de las personas expuestas a ellas. (Secretaría de Medio Ambiente de Medellín, 2021, sin paginar).

Estos antecedentes locales demuestran la preocupación por la contaminación ambiental del aire en la ciudad de Medellín y la necesidad de concientizar e implementar medidas responsables para mejorar la calidad del aire en la ciudad y por ende pensar en aumentar la esperanza de vida de sus habitantes.

Antecedentes Regionales.

En 2014, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) realizó un estudio sobre la calidad del aire en la región, en el que se identificaron altos niveles de contaminantes como el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el material particulado PM₁₀ y PM_{2.5} en ciertas zonas de la región.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

16

Según el estudio, estas concentraciones pueden tener efectos negativos en la salud de las personas expuestas a ellas. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014, sin paginar).

En 2017, la Corporación Autónoma Regional del Valle de Aburrá (CORANTIOQUIA) realizó un estudio en el que se midió la concentración de contaminantes en el aire en varias zonas de la región del Valle de Aburrá. Los resultados mostraron que la calidad del aire en la región es preocupante y que la exposición a los contaminantes presentes en el aire puede tener efectos negativos en la salud de las personas. (CORANTIOQUIA, 2017, sin paginar).

En 2021, la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire del Valle de Aburrá (REDCAM) realizó un monitoreo de la calidad del aire en la región, en el que se identificaron altas concentraciones de contaminantes como el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el ozono (O₃) en algunas zonas de la región. Según REDCAM, estas concentraciones pueden tener efectos negativos en la salud de las personas expuestas a ellas. (REDCAM, 2021, sin paginar).

Estos antecedentes demuestran que la contaminación ambiental del aire es un problema regional importante en el Valle de Aburrá y que se necesitan medidas enérgicas y serias para mejorar la calidad del aire en la región. Se deben considerar y tener en cuenta las necesidades

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

17

actuales de la comunidad, para buscar así, por medio de la Gestión de Políticas Públicas Ambientales y los diferentes programas, fortalecer el desarrollo integral de las personas al propiciar un ambiente sano, el ejercicio de la vida digna y el trabajo productivo.

Antecedentes Nacionales.

A nivel nacional, Colombia ha venido enfrentando diversos problemas de contaminación ambiental del aire en varias regiones del país. Algunos de los antecedentes nacionales sobre la contaminación del aire en Colombia son:

En 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia presentó un informe en el que se identificaron las principales fuentes de emisión de contaminantes del aire en el país, así como sus efectos en la salud y en el medio ambiente. El informe destacó que la emisión de contaminantes por parte de los sectores industrial, transporte y residencial es una de las principales causas de la contaminación del aire en Colombia. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016, sin paginar).

En 2019, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) publicó un informe en el que se evaluó la calidad del aire en las principales ciudades de Colombia. Según

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

18

el informe, la mayoría de las ciudades presentan niveles de contaminantes por encima de los límites permitidos por la normatividad colombiana y que esta situación puede tener efectos negativos en la salud de las personas. (IDEAM, 2019, sin paginar).

En 2020, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia presentó la Política Nacional de Calidad del Aire, la cual establece una serie de medidas para reducir la contaminación del aire en el país. Entre las medidas se destacan la promoción del uso de tecnologías más limpias en los sectores industrial y de transporte, la implementación de programas de educación y sensibilización sobre la importancia de la calidad del aire, y el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo de la calidad del aire. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020, sin paginar).

Estos antecedentes muestran que la contaminación ambiental del aire es un problema preocupante a nivel nacional en Colombia y que se requieren medidas inteligentes para abordar este problema complejo en todo el país. Se deben considerar las necesidades en el ámbito ambiental actual que gozan las comunidades, y buscar por medio de la Gestión Pública, fortalecer el desarrollo,

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

19

hacerlos sostenible y así garantizar la calidad del aire para todos los habitantes y la conservación del hábitat natural.

Antecedentes Globales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha informado que la contaminación del aire es responsable de la muerte de aproximadamente 7 millones de personas en todo el mundo cada año. La OMS ha identificado la exposición a partículas finas como uno de los mayores riesgos para la salud asociados con la contaminación del aire. OMS. (Organización Mundial de la Salud, 2021, sin paginar).

En 2019, un informe del Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés) señaló que 9 de cada 10 personas en todo el mundo respiran aire contaminado. El informe destacó que la contaminación del aire es responsable de más muertes anuales que otras formas de violencia, como la guerra y los accidentes de tráfico (WRI, 2019, sin paginar).

La crisis ambiental causada por la contaminación del aire en China ha sido uno de los ejemplos más notables de la contaminación del aire a nivel global. En 2013, la ciudad de Beijing experimentó niveles de contaminación del aire que se consideraron peligrosos para la salud

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

20

humana, lo que llevó a la implementación de medidas para reducir las emisiones de contaminantes. (The Guardian, 2013, sin paginar).

Estos antecedentes globales destacan la importancia de abordar la contaminación ambiental del aire a nivel mundial y la necesidad de tomar medidas para reducir las emisiones de contaminantes en todo el mundo. La contaminación ambiental del aire es un problema a gran escala que requiere atención y medidas para abordarlo en todo el mundo. Se busca lograr un mayor nivel de satisfacción de las necesidades con las diferentes propuestas formuladas, basándose siempre en las necesidades de las comunidades.

Las políticas públicas en materia de educación para la gestión del medio ambiente y en general, pueden ser analizadas desde los denominados planes de desarrollo y los planes de ordenamiento territorial, porque estos permiten apreciar los resultados previos del ejercicio participativo al ser diseñados previamente y también los resultados del seguimiento a cada entidad responsable en la planificación de su desarrollo en el territorio, partiendo de los diagnósticos realizados, esto es, tomar el pulso y controlar el desarrollo de las acciones de gestión a la resolución de los principales problemas en los que se encuentran inmersos distintas personas distribuidas en

diferentes contextos, ya sea económico, social, ambiental, cultural y político, pero que de una u otra manera en sus dinámicas sociales respiran el mismo aire. De esta manera, las políticas públicas se convierten en instrumentos efectivo de gestión de las comunidades cuando las autoridades de gobierno responden consecuentemente en la resolución de las problemáticas y necesidades que se tiene en lo local, regional y nacional.

1.3 Justificación

Este escrito es el resultado de un análisis sobre la contaminación ambiental del aire en la ciudad de Medellín, para analizar y verificar si efectivamente ha habido en el transcurso del tiempo mejoramiento en la calidad del aire que respiramos o lo contrario se ha aumentado la contaminación ambiental, lo que les permitirá a todos los habitantes conocer y valorar si las decisiones gubernamentales representan una mejora en su calidad de vida y promueven el bienestar general y el bien común para todos los segmentos en la ciudad. Por consiguiente, este escrito, como se indicó previamente, puede servir como material de consulta para desarrollar futuras investigaciones en el ámbito académico.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

22

Es importante realizar el respectivo seguimiento sobre ¿cómo se está llevando la implementación de las políticas de medio ambiente en el municipio? para que de esta forma se pueda corregir lo que se pueda estar haciendo de manera incorrecta. Además, este trabajo se convierte en un insumo académico de utilidad para la formulación de políticas públicas direccionadas a la reducción de la contaminación del aire en la espacialidad objeto de estudio.

Se tuvo en cuenta en el estudio la normatividad y los programas a desarrollar en Políticas Públicas sobre medio ambiente en el municipio de Medellín y su Área Metropolitana, por lo que se hizo necesario entender ¿de qué manera los cambios climáticos y ecológicos han afectado a los ciudadanos? por eso en principio recobra importancia realizar programas y diseñar políticas públicas claras y pertinentes que ayuden a la mejora de la calidad de vida de la población.

2. Objetivos de la Monografía

2.1 Objetivo general

Analizar los factores que inciden en la contaminación del aire en la ciudad de Medellín, identificando las principales fuentes de contaminación y sus efectos sobre la salud humana y el medio ambiente, así como las medidas que se están tomando para abordar este problema.

2.2 Objetivos Específicos

- ❖ Analizar las diversas prácticas que conllevan a la contaminación del aire en la ciudad.
- ❖ Interpretar la participación de los diferentes actores en la Política Pública con respecto al mejoramiento de la calidad del aire.
- ❖ Identificar las acciones que desde las Políticas Públicas Ambientales del aire se le han dado al municipio.
- ❖ Proponer pautas para el diseño de una política pública que minimice o resuelva los problemas de contaminación del aire en la ciudad de Medellín.

3. Aspectos Metodológicos

El tipo de estudio de la monografía se fundamenta en un análisis de corte cualitativo, mediante un enfoque sociocrítico basado en el análisis documental, por lo que se pretende estudiar por medio del método de análisis las diferentes implementaciones de políticas públicas que se han llevado a cabo en el municipio de Medellín en cuanto tratan de la contaminación del aire y las decisiones en materia de Políticas Públicas que se han adelantado en educación ambiental en el Valle de Aburrá, donde se abordaron diferentes fuentes de tipo secundarias, como libros, capítulos de libros, revistas, escritos, audiovisuales entre otros medio de difusión del conocimiento; usando en ello técnicas de análisis documental en donde se extrae lo principal del texto para interpretarlo, y así analizarlo de forma más efectiva y crítica.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

Matriz Metodológica.

Objetivo General.	Tipo Monografía	Método	Fuentes	Técnica	Instrumentos
El objetivo principal de este estudio, es analizar los factores que inciden en la contaminación del aire en la ciudad de Medellín y su Área Metropolitana.	Monografía Cualitativa ya que pretende realizar un análisis de los diferentes textos respecto al tema tratado	Método del Análisis o síntesis.	En este estudio se abordaron diferentes tipos de fuentes de información: secundarias.	Análisis Documental.	Fichas Bibliografías
		Pretende descomponer lo principal para entender un todo	-Informes escritos - Revistas -Libros	En donde se extrae lo principal para analizarlo y explicarlo.	Textos escritos.
	Es de Enfoque inductivo, pues parte de particular a lo General.				Plantillas.

Fuente: elaboración propia.

Cabe recordar: 1. Que metodología cualitativa, como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de un fenómeno o evento y 2. Busca descubrir tantas cualidades en el objeto o fenómeno estudiado conforme sea posible.

4. Marco teórico y conceptual

Cuando se habla de contaminación del aire es necesario establecer ¿cuáles son los factores que influyen en el nivel de riesgo? como: concentración de contaminantes en el aire, cantidad de aire respirado en un momento dado y el estado de salud. Los efectos de la contaminación del aire se establecen a escala local sobre las propiedades atmosféricas a partir de la presencia de la reducción de la visibilidad, formación de neblina, precipitación o lluvia, reducción de la radiación solar, alteración de la temperatura y comportamiento del viento. De igual manera, los efectos sobre la salud se ven reflejados en problemas respiratorias en zonas con alta contaminación, relacionándolos con factores como la exposición, la susceptibilidad y la capacidad de respuesta por parte de los individuos (Gaviria., Muñoz y González, 2012).

La contaminación ambiental del aire en la ciudad de Medellín ha sido objeto de diversos estudios en los últimos años, que han encontrado niveles preocupantes de contaminantes atmosféricos en diferentes zonas de la ciudad. A continuación, se presentan algunos de las contribuciones de estudios recientes que abordan este tema.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

27

En un estudio publicado en el año 2019 por la Universidad Nacional de Colombia, se evaluó la calidad del aire en la zona suroriental de Medellín, donde se ubica una importante zona industrial. Los autores encontraron que "los niveles de material particulado PM10 y PM2.5 en esta zona superan los límites establecidos por la normatividad colombiana, lo que puede representar un riesgo para la salud de la población" (González et al., 2019, p. 6).

Por su parte, un estudio publicado en el año 2020 en la revista "Ciencia & Tecnología Agropecuaria" evaluó la concentración de material particulado en diferentes estaciones de monitoreo de la ciudad. Los autores encontraron que "los niveles de material particulado en la ciudad superan los límites permitidos por la normatividad colombiana en varias ocasiones durante el año" (Castañeda-Quintero et al., 2020, p. 31).

En un estudio más reciente, publicado en el año 2021 en la revista "Revista Internacional de Contaminación Ambiental", se evaluó la calidad del aire en la zona urbana de Medellín. Los autores encontraron que "los niveles de contaminantes atmosféricos, como el material particulado, los óxidos de nitrógeno y el ozono, superan los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud en varias ocasiones a lo largo del año" (Gómez et al., 2021, p. 439).

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

28

En conjunto, estos estudios muestran que la contaminación ambiental del aire en la ciudad de Medellín es un problema significativo, que afecta la salud y el bienestar de la población. Se requiere de esfuerzos continuos para reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos y mejorar la calidad del aire en la ciudad.

La contaminación de aire en el caso de Medellín es más grave debido a su condición topográfica que actúa como un tapón impidiendo la libre circulación del aire y, por ende, cualquier tipo de combustión que se presente, ésta puede quedarse detenida por días en la atmósfera incrementando notablemente la vulnerabilidad de las personas frente a afecciones respiratorias. Existen personas sensibles como niños, adultos mayores y personas con factores de riesgo de padecer enfermedades del corazón o pulmonares, estos tienen mayor riesgo de incrementar estas afectaciones al ser más vulnerables por la contaminación.

Una política pública es la mayor expresión de un Estado, con esta se busca solucionar alguna problemática que se presente dentro de la sociedad. Las políticas públicas realizan el proceso de unión entre el Estado y la Sociedad, donde en donde en principio se debe evidenciar la cultura de participación ciudadana y por medio de esto asegurar la producción de bienes y

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

29

servicios de calidad en donde se goce de una estabilidad social y ambiental. En consecuencia, es necesario identificar si el municipio de Medellín y su Área Metropolitana si efectivamente se ha cumplido con las políticas públicas ambientales sobre la contaminación del aire y de qué forma se han venido desarrollando.

Para realizar un acercamiento entre las políticas públicas y la gobernanza se hace necesario tener claridad frente a los lineamientos que se requieren desde la gestión gubernamental en relación con la creación de las normas construidas. Para entender esto es de vital importancia retomar lo que plantea Vegas Meléndez (2017: p.161) “Una política pública debe conducir a solucionar problemas de carácter global, con principios de inclusión y de representación mayoritaria, también no es menos cierto que muchos de los problemas sociales nacen desde lo más bajo de la ‘pirámide espacial’: lo local; justamente desde allí es que deben generarse las soluciones, quien conoce sus necesidades y problemas, seguramente conoce la solución del mismo”.

En términos de la gestión pública representa un instrumento de gobierno a través del cual se permite reducir espacios entre el ciudadano y la autoridad gubernamental, siendo este el puente conductor, en ambos sentidos, de demandas sociales y ofertas de políticas públicas en la que las

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

30

estrategias que se utilizan para abordar y dar respuestas a las peticiones juegan un importante papel al momento de la administración de los recursos. Es necesario trabajar en conjunto, ciudadanía, los gobernantes, los entes territoriales, para establecer una excelente gestión y de esta forma lograr el desarrollo de la comunidad y del territorio.

Al realizar proyectos y planes de desarrollo, se deben tener en cuenta las necesidades del contexto y del territorio para la gestión de políticas públicas que se ajusten a la realidad local y en la verdadera necesidad de la sociedad, mostrando siempre un gran compromiso en la gestión de lo público. Se deben gestionar políticas que surjan de las bases del diálogo representativo producto del acercamiento ente las instituciones de poder y la ciudadanía organizada.

Entendiendo la gestión de lo público desde esta mirada, se requiere un alto compromiso que abarque diversos aspectos, entre ellos, el disponer de información y datos que le permitan adelantarse a los problemas de las comunidades, de esta manera, la estrategia de la gestión pública debe basarse en procurar el diseño de políticas que nazcan del sentir de la sociedad; tal como lo afirma Vegas (2017: p. 111). “La gestión pública para los actores sociales es una estructura diseñada para resolver situaciones complejas que afectan a la ciudadanía, y que por sus propios

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

31

medios no puede hacer. Su conducta está basada bajo dos vertientes: lo político y lo gerencial; en el primer caso asumir posiciones de liderazgo social, y en el segundo como instrumento de buen gobierno como proyección de lo local”.

Esta gestión de lo público debe estar basada en la verdad, la justicia y el compromiso para dar solución a las necesidades de las personas más vulnerables de las comunidades.

En los últimos años, la ciudad de Medellín ha implementado diversas políticas públicas para abordar el problema de la contaminación ambiental del aire. A continuación, se presentan algunas de las iniciativas más relevantes:

La Alcaldía de Medellín en el año 2017 presentó el "Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire", que tiene como objetivo principal reducir los niveles de contaminantes atmosféricos en la ciudad. El plan incluye medidas como la promoción del uso de medios de transporte sostenibles, la modernización del parque automotor de la ciudad y la implementación de tecnologías limpias en la industria.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

32

Ya para el año 2019, la Alcaldía de Medellín lanzó el "Plan de Movilidad Urbana Sostenible", que busca promover un sistema de transporte público más eficiente y sostenible. El plan incluye medidas como la construcción de nuevas ciclovías y la ampliación de la red de transporte masivo.

Además, la ciudad de Medellín ha implementado diversas iniciativas para promover el uso de energías limpias y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, en el año 2018 se puso en marcha el proyecto "Medellín Solar", que busca fomentar la instalación de paneles solares en hogares y empresas de la ciudad.

Estas políticas públicas han tenido algunos resultados positivos en la calidad del aire de Medellín. Según un informe de la Secretaría de Medio Ambiente de la ciudad, en el año 2020 se registró una reducción del 17% en los niveles de material particulado en la ciudad con respecto al año anterior.

No obstante, todavía queda mucho por hacer para abordar de manera efectiva la contaminación del aire en Medellín. Se requieren esfuerzos sostenidos para mejorar la calidad del transporte público, fomentar el uso de tecnologías limpias en la industria y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la ciudad.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

33

A continuación, se presentan algunos artículos que hablan sobre las políticas públicas implementadas en la ciudad de Medellín para abordar la contaminación ambiental del aire en los últimos años:

"Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire de Medellín: una apuesta por la sostenibilidad ambiental", de Maribel Agudelo-Castro, publicado en la revista *Ambientalmente Sostenible* en 2018. En este artículo se analiza el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire presentado por la Alcaldía de Medellín en 2017, destacando las medidas que se están implementando para reducir los niveles de contaminación ambiental del aire en la ciudad.

Otro artículo habla sobre "Políticas públicas para la mitigación de la contaminación atmosférica en Medellín: retos y oportunidades", de Juan Felipe Franco Cardona y Mauricio Cano Gallego, publicado en la revista *Cuadernos de Administración* en 2019. En este artículo se analiza la situación de la contaminación ambiental del aire en Medellín y se evalúan las políticas públicas implementadas en la ciudad para abordar este problema, señalando los desafíos que todavía quedan por enfrentar.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

34

También se puede mencionar el "Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Medellín: un análisis desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental", de Tatiana Urrea-Carvajal y María del Pilar Rodríguez-Castro, publicado en la revista Ciudades en 2020. En este artículo se examina el Plan de Movilidad Urbana Sostenible presentado por la Alcaldía de Medellín en 2019, destacando las medidas que se están implementando para promover un transporte público más sostenible y reducir la contaminación ambiental del aire en la ciudad.

"Análisis de la calidad del aire en Medellín, Colombia: comparación de la concentración de PM2.5 en áreas urbanas y rurales", de Julián David Fierro-Córdoba y otros, publicado en la revista Acta Biológica Colombiana en 2020. En este estudio se evalúa la calidad del aire en la ciudad de Medellín, analizando la concentración de partículas PM2.5 en áreas urbanas y rurales, y se destacan los efectos negativos de la contaminación ambiental del aire en la salud pública.

"Evaluación de la calidad del aire en Medellín (Colombia) mediante el índice de calidad del aire de la EPA", de Carlos Mario Lopera-Mesa y otros, publicado en la revista Tecnura en 2019. En este artículo se utiliza el Índice de Calidad del Aire de la EPA para evaluar la calidad del aire

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

35

en la ciudad de Medellín, destacando las áreas con mayores niveles de contaminación ambiental del aire y señalando la necesidad de implementar medidas para mejorar la calidad del aire.

"Concentraciones de material particulado en Medellín, Colombia", de Juan Diego Aristizábal y otros, publicado en la revista CES Medicina en 2018. En este estudio se analiza la concentración de material particulado en la ciudad de Medellín, evaluando los niveles de contaminación ambiental del aire y su impacto en la salud de la población.

En los Objetivos de Desarrollo Sostenible, El objetivo número 13 (Acción por el clima), Menciona que El 2019 fue el segundo año más caluroso de todos los tiempos y marcó el final de la década más calurosa (2010-2019) que se haya registrado jamás. Los niveles de dióxido de carbono (CO₂) y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera aumentaron hasta niveles récord en 2019. A pesar de que se estima que las emisiones de gases de efecto invernadero caigan alrededor de un 6 % en 2020 debido a las restricciones de movimiento y las recesiones económicas derivadas de la pandemia de la COVID-19, esta mejora es solo temporal. El cambio climático no se va a pasar una vez que la economía mundial comience a recuperarse de la pandemia, se espera que las emisiones vuelvan a niveles mayores. Es necesario tomar medidas urgentes para abordar tanto la

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

36

pandemia como la emergencia climática con el fin de salvar vidas y medios de subsistencia. (Página ODS, sin paginar).

Para lograr el desarrollo de un territorio, y dar respuestas a las necesidades de la población se hace necesario establecer proyectos y planes de desarrollo, los cuales contengan criterios de calidad, indicadores de excelencia, eficacia, efectividad, que permitan el bienestar ciudadano.

Mejorar los niveles de vida ciudadana en lo social, económico y político depende de la relación del Estado con la sociedad, corresponsablemente en estrecha vinculación de los diferentes actores; ciudadanos, sector privado, entes territoriales, etc.

La gerencia y las políticas públicas deben ser creadas para enfrentar y resolver problemas en una forma racional, ordenada y planificada en los territorios, buscando siempre el bienestar de las comunidades partiendo siempre de la intención de ser más eficientes y eficaces al momento de realizar proyectos o dirigir organizaciones públicas, las cuales están al servicio y a las necesidades de los ciudadanos.

Para mejorar la calidad de vida de las personas y conseguir un desarrollo general no basta una política pública, debe estar combinada con una excelente gestión pública, que debe asegurar los

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

37

recursos para alcanzar los fines, medios para alcanzar los objetivos, contar con eficientes empleados los cuales se convierten en un elemento esencial para lograr los objetivos propuestos prestando un buen servicio al ciudadano.

En la medida que el Estado empiece a asumir sus responsabilidades y buscando siempre el Estado de Bienestar, se logre mejorar sin duda las condiciones de vida de todos los sectores que conforman una sociedad, y como dice Vega: La gestión pública local “es la acción política y gerencial del gobierno municipal, soportada por técnicas modernas de administración, cuyo objetivo es procurar espacios de conciencia social entre la ciudadanía y el gobierno para el diseño conjunto de la localidad, así como orientar sus capacidades y estrategias en pro de una calidad de vida en armonía con el ecosistema local (Vegas, 2015, p. 127). Vegas, habla siempre de enfocarse en lo local, de solucionar y mejorar los problemas de cada territorio y en el momento que este lo haga, la calidad de vida de sus habitantes será la mejor para convertirse en un Estado de Bienestar.

En las Líneas y problemas temáticos de investigación de la Esap, se encuentra la 1.1. líneas de investigación y en ella encontramos la parte de Políticas Públicas y Gobernabilidad: se asume

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

38

el estudio de las Políticas Públicas y la gobernabilidad como componentes de investigación transversal de los diferentes ámbitos temáticos que puedan enunciarse en torno de la administración y la gestión pública. En efecto, abordar el estudio sobre la organización y gerencia del Estado, la gestión pública y el desarrollo territorial, las relaciones Estado-ciudadanía y la redefinición de lo público, los derechos humanos y la financiación de lo público, exige de la investigación una mirada integral y crítica, que permita examinar el origen, las condiciones en que se han desarrollado y el impacto de las políticas públicas, en el cumplimiento de los fines sociales del Estado y en su capacidad de generación de gobernabilidad. (Líneas de investigación de la Esap. Pag, 3).

Este texto de la línea de investigación de la Esap, se podría interpretar que en el momento en que todos estén trabajando en equipo (gobernantes, comunidad) se logrará un cambio positivo a través de la implementación de los proyectos y programas, y a su vez todo esto ayudará al desarrollo local y departamental y por ende a la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos. En pocas palabras, sería un plan de acción, que, a largo plazo, es un conjunto de acciones para el logro de los resultados y las metas en un entorno social concreto, con eficiencia y eficacia y a su vez brindando un cambio en el presente y en el futuro.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

39

También se toma un escrito basado en el plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020-2023; tomado de la línea estratégica 1.2.13. (ODS) 13. Acción por el clima. La declaración de la emergencia climática, el aumento promedio de la temperatura en la ciudad y los inmensos riesgos que supone el cambio climático para la vida en la Tierra, y por ende para Medellín, haciendo de este ODS el más comprehensivo de todos. La apuesta del Plan de Desarrollo Municipal Medellín Futuro 2020-2023 es la de lograr mitigar los efectos del cambio climático, adaptarnos para crear ciudades más sostenibles y transitar hacia sistemas sociales que permitan mantener el desarrollo sin comprometer los recursos dispuestos para las generaciones futuras. Este objetivo tendrá su materialización más evidente con la formulación y puesta en marcha del Plan de Acción Climática (Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020-2023. p. 53).

Teniendo en cuenta que la educación a los ciudadanos en la parte de medio ambiente se hace necesaria, también hay que mirar de qué manera los cambios climáticos y ecológicos, han afectado a la comunidad, el mal manejo de los recursos naturales y la mala interacción de los ciudadanos en donde se afecta el comportamiento y la naturaleza del mismo territorio. Se hace necesaria una real reflexión sobre las Políticas Públicas ambientales en la ciudad, partiendo desde hay que transformar la calidad de vida de la población y donde se genere una cultura ambiental, en donde

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

40

la sociedad pueda gozar de un ambiente sano como lo estipula la constitución. Artículo 79 de la Constitución Política de la República de Colombia de 1991, todas las personas tienen derecho de gozar de un ambiente sano.

A continuación, se muestran algunos índices de calidad del aire del mes de febrero del presente año (2023) y se muestran algunas autoridades ambientales que trabajan y vigilan con las diferentes estaciones observando el comportamiento de la contaminación del aire en el municipio de Medellín y su Área Metropolitana.

Autoridades de Medellín alertaron sobre la calidad del aire en el Valle de Aburrá.

Los índices de calidad del aire podrían llegar a niveles naranja, la salud respiratoria de niños, mujeres embarazadas y adultos mayores se vería comprometida. (Infobae, 2023, sin paginar). La autoridad ambiental, urbana y de transporte público metropolitano en Medellín y el Valle de Aburrá, en cabeza de Juan David Palacio, alertó de que la próxima semana se puede presentar un episodio en la calidad del aire en el Valle de Aburrá, por lo cual se activara el Sistema de Alertas Tempranas de Medellín y el Valle de Aburrá (Siata). (Infobae, 2023, sin paginar).

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

41

El sistema de Alerta temprana de Medellín (SIATA) es un proyecto de ciencia y tecnología del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Alcaldía de Medellín, el cual nace de la necesidad de desarrollar una estrategia en la región desde el conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y la innovación, para identificar los fenómenos naturales y antrópicos que alteren las condiciones ambientales de la región, o puedan generar riesgos a la población. (Infobae, 2023, sin paginar).

Los satélites de la NASA (MODIS y VIIRS) reportaron un aproximado de 7.000 incendios en la región norte de la Amazonía en el transcurso del año, zona de la selva que corresponde a Colombia y Venezuela, según la información reportada por Siata Medellín. Palacio advirtió que a los incendios en la Amazonía hay que agregar la transición en el fenómeno de La Niña, por lo que se espera que las lluvias disminuyan durante los próximos meses. Por el momento, de las 21 estaciones de medición del aire ubicados en el Valle de Aburrá, solo una reporta índices de calidad del aire verde, buena, mientras que el resto reportan niveles amarillos, moderados. (Infobae, 2023, sin, paginar).

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

Imagen: red de calidad del aire, reporte diario ICA componente PM 2.5.



Fuente: Infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2023/02/16/autoridades-de-medellin-alertaron-sobre-la-calidad-del-aire-en-el-valle-del-aburra/>

Las consecuencias de los incendios forestales en el país ya habían sido alertadas desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en cabeza de Susana Muhamad, que, durante una rueda de prensa, el 8 de febrero, informó que en 2023 se han presentado 1408 incendios, aunque esta cifra muestra una reducción frente al año pasado, y esto puede entenderse por la prolongación

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

43

del Fenómeno de la Niña y el trabajo de prevención realizado desde el Gobierno nacional. (Infobae, 2023, sin paginar).

En este mismo escenario, Susana Muhammad le recordó a la audiencia que un Fenómeno del Niño intenso genera otro tipo de vulnerabilidad para la sociedad colombiana, tal como el descenso en el nivel de los embalses o incendios forestales y por eso desde su cartera se trabajará en la preparación del Sistema de Gestión del Riesgo. Por eso, la actual temporada de estabilización resultará clave para el monitoreo de capacidades del país, pues, aunque se espera que las lluvias regresen en mayo, estas no serían tan intensas como las presentadas en 2022. También contó que se vienen recopilando las buenas prácticas de adaptación que existen en el país, con la intención de generar un banco de preparación y de buenas prácticas, de forma que se incluya en las políticas públicas y al sector productivo. (Infobae, 2023, sin paginar).

Es muy importante disponer de la información en tiempo real garantizando la calidad y la confiabilidad de los datos, desarrollando e implementando los debidos protocolos, que ayuden a mejorar la calidad de los datos que brindan las diferentes autoridades ambientales y las estaciones que se encuentran en partes estratégicas del Valle de Aburrá, realizan diagnósticos y seguimiento

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

44

de la contaminación atmosférica, y permitiendo alertas por posibles riesgos de contaminación, además, los datos recopilados por los analizadores de aire también pueden usarse para identificar fuentes de contaminación y estudiar su impacto en el medio ambiente, esta información se puede usar para ayudar a identificar y reducir fuentes de contaminación del aire y ayudar a reducir la mala calidad del aire en la ciudad.

Es claro y de suma importancia la automatización de notificaciones de los datos, ya que es una herramienta útil para mejorar la productividad del sistema, partiendo del trabajo realizado y la automatización de notificaciones para el sistema de adquisición de datos de la red de calidad del aire porque se evidencia significativamente la eficiencia y la rapidez para la recopilación y procesamiento de datos, lo que permite una mejor gestión de la red de calidad del aire. Con esto se contribuye a mantener la calidad del aire constantemente monitoreada.

La ventaja de estos sistemas es que son capaces de detectar las anomalías en los datos recolectados, permitiendo una mejor identificación de los problemas de calidad del aire en la ciudad, y a su vez estas herramientas permitirán una mejor toma de decisiones por parte de las

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

45

autoridades para mejorar la calidad del aire en la ciudad y evitar la contaminación, por medio de programas y proyectos, lo que se traduce a menos enfermedades pulmonares y de respiración.

La ciudad de Medellín ha implementado diversas políticas públicas para combatir la contaminación del aire y mejorar la calidad en la ciudad. Si bien se han logrado avances en este sentido, aún queda mucho por hacer para garantizar una calidad del aire óptima y saludable para todos los habitantes de la ciudad. Algunos ejemplos de estos:

Plan de Acción para la Calidad del Aire "El Plan de Acción para la Calidad del Aire establece un enfoque integral para la reducción de la emisión de gases contaminantes en Medellín. Las medidas incluidas en el plan tienen como objetivo promover un cambio cultural en la ciudadanía y empresas para la reducción de emisiones, la promoción de la movilidad sostenible y la mejora de la calidad del aire." (Alcaldía de Medellín, 2020).

Restricción de vehículos: "Medellín es una de las ciudades en Colombia que ha implementado la restricción vehicular para reducir la contaminación atmosférica. Esta medida se aplica en días de alta contaminación, lo que ha permitido disminuir los niveles de emisiones de contaminantes en la ciudad." (García-Sánchez, E., et al. (2020, p 1462-1471).

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

46

Promoción de la movilidad sostenible: "La promoción de la movilidad sostenible en Medellín es una política pública que se ha enfocado en el fomento del uso de medios de transporte no motorizados como la bicicleta y el transporte público. Además, la ciudad ha mejorado la infraestructura para estos medios de transporte, lo que ha permitido una mayor adopción por parte de los ciudadanos." (Uribe-Restrepo, M., et al, 2019, p 22).

Por último, pero no menos importante el fortalecimiento de la inspección y control de fuentes de contaminación: "La inspección y control de fuentes de contaminación en Medellín es una medida fundamental para garantizar que las empresas y otros emisores cumplan con los estándares de calidad del aire. Esta medida ha permitido una reducción en las emisiones de contaminantes en la ciudad y una mayor protección de la salud de los habitantes de la ciudad." (Secretaría de Medio Ambiente de Medellín, 2020, sin paginar).

5. Marco normativo

<p>Artículo 79-80 de la Constitución Política de Colombia de 1991</p>	<p>El artículo 79 de la Constitución Política de la República de Colombia de 1991, todas las personas tienen derecho de gozar de un ambiente sano. Específicamente en el Artículo 80 se menciona que: el Estado planifica el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales con el fin de asegurar el desarrollo sustentable, la protección, restauración o reposición de los recursos naturales. Además, se deben prevenir y controlar los factores que degradan el medio ambiente, se deben aplicar las sanciones legales y se deben prevenir los daños. También trabajará con otros países para proteger los ecosistemas en las zonas fronterizas.</p>
<p>Ley No. 99 de 1993- artículo 65</p>	<p>Permite a los municipios promover y ejecutar planes y políticas nacionales, regionales y sectoriales relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, formular planes y proyectos regionales, sectoriales y nacionales en materia ambiental, de esta forma la normativa busca proteger el</p>

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

	<p>medio ambiente para que todas las sociedades puedan gozar de un ambiente sano y tener una calidad de vida.</p>
<p>Parágrafo 1 del artículo 8 de la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010</p>	<p>A nivel normativo de acuerdo con el parágrafo 1 del artículo 8 de la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010, el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, (2010), establece que “cuando las concentraciones de contaminantes en el aire pueden generar problemas en la salud de la población, se requiere que las autoridades ambientales informen a las autoridades de salud, y se deberá realizar monitoreo permanente de la calidad del aire”. De igual manera, establece los lineamientos y criterios a ser manejados en los casos de modelos de dispersión los cuales deben basarse en el protocolo de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (UEPA) así como la Norma Nacional de Modelación de Calidad del aire de MAVDT.</p>

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

6 Cronograma de actividades

Mes	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
Fases, tareas y actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Seminario de asesoría de componentes metodológicos																
Entrega Primer Informe Asesor Seminario																
Antecedentes jurídicos y normativos sistemas integrados de gestión																
Antecedentes, revisión de literatura																
Ajustes problema de investigación																
Objetivos Monografía.																
Diseño metodológico.																
Análisis de Resultados.																
Recomendaciones																
Informe final																

7 Resultados de la Monografía

El análisis se realiza partiendo de la problemática por la contaminación del aire en la ciudad de Medellín, con el cual se deben adoptar programas y proyectos de educación ambiental en el municipio. Para dar a conocer acerca de las diferentes estrategias de enseñanza en el marco de la inclusión, se deben estructurar actividades con excelentes contenidos sobre esta información, implementar técnicas para el aprendizaje de los ciudadanos, y de los diferentes entes territoriales insertando dichas estrategias como un puente entre el gobierno y la comunidad, basándose en la ética, en la moral, y en estudiar las verdaderas necesidades de los habitantes del territorio.

Para mejorar las prácticas que contribuyen a la contaminación del aire en la ciudad de Medellín se requiere un enfoque integral y la colaboración de diferentes sectores de la sociedad. Algunas medidas que podrían ayudar a abordar este problema, sería mejorar el transporte sostenible, promoviendo el uso de medios de transporte sostenibles, como el transporte público, bicicletas y caminar. Fomentar el uso de vehículos eléctricos y la implementación de

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

51

infraestructuras adecuadas para ellos. Además, se pueden establecer restricciones de tráfico en áreas congestionadas y promover el teletrabajo o la flexibilidad de horarios para reducir la cantidad de vehículos en las carreteras.

Otro punto importante mejorar la calidad del combustible, adoptando normativas más estrictas en cuanto a la calidad del combustible utilizado en vehículos y regular las emisiones de gases contaminantes en los vehículos diésel y gasolina. Esto puede incluir la introducción de estándares de emisiones más altos y la incentivación de combustibles más limpios, como el gas natural o biocombustibles.

Las energías renovables, incentivando la generación de energía a través de fuentes renovables, como la energía solar y eólica. Esto puede incluir la implementación de incentivos fiscales y programas de financiamiento para la instalación de paneles solares en hogares y edificios comerciales.

Un punto muy favorable, el mejoramiento de la gestión de residuos, implementando sistemas eficientes de gestión de residuos, incluyendo la separación y reciclaje de materiales, la promoción

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

52

de la reutilización y reducción de residuos. La incineración de residuos debe ser adecuadamente controlada y regulada para minimizar las emisiones de gases contaminantes.

Más espacios verdes y arborización, ayudando a aumentar la cantidad de espacios verdes en la ciudad y fomentar la arborización urbana. Los árboles ayudan a absorber el dióxido de carbono y otros contaminantes del aire, mejorando su calidad.

Trabajar muy fuertemente en la concientización y la educación, llevando a cabo campañas de sensibilización y educación pública sobre los efectos de la contaminación del aire y cómo reducirlo. Esto puede incluir programas en escuelas y comunidades, así como la difusión de información a través de los medios de comunicación y las redes sociales.

Realizar regulaciones y hacer valer las leyes y normas ambientales, estableciendo regulaciones más estrictas para controlar las emisiones industriales y velar por su cumplimiento. Esto puede implicar la implementación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire y la imposición de sanciones a las empresas que no cumplan con los estándares establecidos.

Estas son solo algunas medidas que podrían contribuir a mejorar la calidad del aire en Medellín, cabe destacar que abordar la contaminación del aire es un desafío complejo que requiere un

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

53

esfuerzo conjunto y sostenido de todos los actores involucrados, desde el gobierno y las empresas hasta los ciudadanos individuales.

Como lo menciona Arroyave “Las políticas públicas formuladas y ejecutadas tomando como centro de construcción una interacción entre las comunidades, la administración y los grupos de interés (ONG, gremios, sindicatos, partidos políticos, academia y otros colectivos de la sociedad civil). En este enfoque de política el Gobierno cumple un rol más formal, pues la ciudadanía y los grupos de interés asumen una construcción en conjunto de la política, y la administración se adjudica una función formal, encargándose del diseño normativo, de su introducción al plan de Gobierno o conversión en ley, y de la asignación presupuestal para su ejecución, mientras los ciudadanos y los grupos organizados ejercen una construcción social, son los que se encargan de ejecutarla y trabajar con las comunidades afectadas”. (2011, Santiago Arroyave Álzate, p. 97).

Para aumentar la participación de los diferentes actores en la política pública relacionada con el mejoramiento de la calidad del aire es esencial para lograr resultados efectivos y sostenibles. involucrar a la sociedad civil mejorando la participación activa de organizaciones no gubernamentales, grupos comunitarios y ciudadanos en el proceso de formulación,

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

54

implementación y seguimiento de políticas relacionadas con la calidad del aire. Esto puede incluir la creación de espacios de diálogo y consulta pública, así como la divulgación de información clara y accesible.

Es importante en este punto la participación de empresas y sectores industriales incentivándolas proactivamente junto con las empresas y los sectores industriales en la implementación de medidas para reducir la contaminación del aire. Esto puede lograrse a través de la creación de programas de reconocimiento y certificación para empresas comprometidas con prácticas sostenibles, así como la promoción de asociaciones que podrían ser público-privadas para el desarrollo de soluciones conjuntas.

La integración de actores gubernamentales asegurando su activa participación y coordinación efectiva entre diferentes niveles de gobierno (nacional, regional y local) y entre distintas entidades responsables de la calidad del aire, como los ministerios de medio ambiente, transporte y salud. Esto implica establecer mecanismos de cooperación, compartir información y recursos, y alinear los objetivos y estrategias para abordar la problemática.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

55

Es fundamental establecer una cultura de participación y colaboración entre los diferentes actores involucrados en la política pública para el mejoramiento de la calidad del aire. La promoción de espacios de diálogo, la inclusión de diversas perspectivas y el reconocimiento de los aportes de cada actor pueden fortalecer las medidas y garantizar un impacto positivo en la calidad del aire y la salud de la población. Los programas y proyectos mal diseñados sobre prevención en la calidad del aire, desencadenan una serie de problemas y retrasos en el desarrollo integral, de los habitantes del Área Metropolitana, ya que se aumentan las enfermedades respiratorias y se cambian de manera negativa las condiciones de vida de los habitantes.

Actualmente, se trata de mejorar la calidad del aire y debe hacerse de forma inmediata, implementando de forma ética y moral la Gestión de las Políticas Públicas en cuanto a la calidad del aire, esto permitirá el crecimiento y disminuirá la dimensión de la crisis de la salud, sin embargo, dependerá de las acciones que se tomen desde el sector público con responsabilidad y solidaridad.

Desde la política pública se requieren acciones de políticas estructurales que le den certeza y credibilidad a los líderes y gobernantes de la ciudad, trabajando en conjunto con las comunidades,

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

56

analizando a fondo las verdaderas necesidades del territorio, lo que permitirá el real crecimiento de las poblaciones y su desarrollo integral.

Diseñar políticas públicas efectivas para minimizar o resolver los problemas de contaminación del aire en la ciudad requieren un enfoque integral y la consideración de múltiples aspectos. Se requiere el análisis de la situación actual realizando un diagnóstico exhaustivo de la calidad del aire en Medellín, identificando las fuentes de contaminación y los principales contaminantes presentes. Esto proporcionará una base sólida para la toma de decisiones y la definición de objetivos claros.

Establecer de objetivos, metas claras y medibles que se deseen lograr en términos de calidad del aire, como la reducción de las concentraciones de contaminantes o el cumplimiento de estándares internacionales. Estas metas deben ser realistas y adaptadas a la realidad de la ciudad.

La Participación de actores es clave involucrando a todos los actores relevantes en el diseño y la implementación de la política, incluyendo al gobierno municipal, organismos ambientales, empresas, organizaciones de la sociedad civil y la ciudadanía en general. Esto fomentará un enfoque colaborativo y promoverá la apropiación de la política por parte de todos los involucrados.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

57

Identificar las fuentes de contaminación del aire más significativas en Medellín y establecer medidas específicas para abordarlas. Esto puede incluir regulaciones más estrictas para las emisiones industriales, la promoción del uso de vehículos más limpios, la mejora de la gestión de residuos y la reducción de las emisiones provenientes de la generación de energía.

Siempre será de vital importancia promover la educación ambiental y la concientización sobre la calidad del aire entre la población en general. Esto puede incluir la implementación de programas escolares, campañas de sensibilización en medios de comunicación y la realización de actividades educativas en espacios públicos.

Hoy en día la tecnología y los datos juegan un gran papel porque facilitan el acceso a información y datos actualizados sobre la calidad del aire y las emisiones contaminantes. Esto puede incluir el desarrollo de plataformas digitales o aplicaciones móviles que brinden información en tiempo real, así como la promoción de la investigación y el desarrollo de tecnologías innovadoras para monitorear y controlar la calidad del aire.

No pueden faltar además la transparencia y rendición de cuentas, ya que mediante estas acciones se establecen mecanismos que permiten a los ciudadanos y las organizaciones evaluar el

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

58

progreso de las políticas, el acierto o no de las acciones implementadas y si efectivamente se ha partido con responsabilidad para mejorar la calidad del aire y el hábitat en general. Esto puede incluir la publicación de informes periódicos, la realización de auditorías ambientales y la participación de organismos de control y fiscalización, como también en qué medida las empresas industriales y de servicios contribuyen con el aseguramiento del medio ambiente.

8 Conclusiones

La contaminación del aire es un problema grave en la ciudad de Medellín, que afecta tanto a la salud humana como al medio ambiente natural. Las principales fuentes de emisiones de contaminantes son el transporte y las industrias, si bien se han implementado medidas para abordar el problema, como la promoción sana del uso del transporte público y la restricción del uso de vehículos particulares. Sin embargo, aún queda mucho por hacer en pro de mejorar la calidad del aire en la ciudad. Es necesario continuar implementando políticas y medidas efectivas para reducir las emisiones de contaminantes, así como aumentar la conciencia y educación ambiental en la población y así fomentar una cultura de cuidado y autocuidado, aprender a ser mucho más responsables con el cuidado hacia el medio ambiente natural.

Si bien ha habido contribuciones académicas que tratan el problema de contaminación en la ciudad de Medellín y el área metropolitana nunca será demás seguir estudiando y concientizar por distintos medios de difusión del conocimiento, que cada vez se hace más necesario la implementación de políticas públicas y su debido seguimiento a tales medidas como por ejemplo: el

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

60

plan de mejoramiento de la calidad del aire, el programa de movilidad urbana sostenible, el programa de energías renovables, el plan de gestión integral de residuos, el programa de arborización urbana, los cuales ayudan a mejorar en gran manera la contaminación del aire en la ciudad de Medellín, realizando programas eficaces a la hora de aplicar modelos de gestión establecidas y presentadas para tal fin.

Es importante mejorar los perfiles profesionales y las personas designadas para dirigir dichos programas y proyectos, estableciendo líneas de dirección dentro de los organigramas de trabajo en las oficinas donde se planea el desarrollo; se establece entonces una necesidad de fomentar modelos de planeación lógica desde la célula más pequeña del estado llamado individuo y que termina en el Gobierno y las diferentes metamorfosis que debe surtir para mejorar su productividad.

La descontaminación del aire ayuda a satisfacer las necesidades en el mejoramiento de la calidad de vida, mejorando la salud y la prevención de problemas pulmonares y respiratorios, es vital que se busque por medio de diferentes proyectos bajar el aumento de la contaminación y disfrutar de espacios sanos y eventos saludables al aire libre sin ningún tipo de preocupación por el uso

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

61

irresponsable de agentes contaminantes y esto es responsabilidad no sólo de los gobernantes de turno sino también de los empresarios y por supuesto de la comunidad para exigir y también comprometerse con el cuidado del medio ambiente, de esa naturaleza representada en los bosque que esperamos ver prosperar y no talar de manera irracional.

En definitiva, es importante que se continúen realizando esfuerzos para reducir la contaminación del aire en Medellín y garantizar un ambiente sano y más saludable para todos sus habitantes.

9 Recomendaciones

El municipio de Medellín como autoridad ambiental en la región, deberá ser mucho más exigente con los sectores involucrados, para que estos cumplan con todos los programas y proyectos que se realicen para enfrentar el gran problema de la contaminación del aire.

Sancionar de forma estricta a las entidades que expiden poco responsable certificaciones para el control de emisiones de gases de los vehículos, ya que no cumplen con la normatividad ambiental vigente.

Las autoridades ambientales deben realizar actividades de seguimiento y deben exigir la circulación de autos no más de siete (7) años para minimizar el porcentaje de emisiones y realizar mayor divulgación de las campañas de prevención a la población.

Se debe apoyar y fomentar prácticas seguras y amigables con el medio ambiente, así como apoyar estudios que busquen abordar la contaminación del aire en Medellín, que si bien se están tomando medidas en diferentes niveles se requiere más vigilancia a las empresas e industrias de bienes y de servicio y esto es a nivel nacional, pues si bien el gobierno colombiano ha

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

63

implementado políticas para reducir las emisiones de los vehículos y promover el uso de vehículos eléctricos aún hace falta mucho para ver resultados positivos de la misma magnitud al daño que irresponsablemente, en mayor y en menor grado, se ha causado por los diferentes actores sociales.

A nivel local, la Secretaría del Medio Ambiente de Medellín ha implementado medidas para reducir las emisiones de los vehículos, como la restricción del uso de vehículos particulares durante los días de alta contaminación y la promoción del uso del transporte público, esto se sabe que insuficiente, se requiere ser más enérgico y estricto con la aplicación de la normatividad ambiental.

10 Glosario

1. Atmosfera: la atmósfera es la capa gaseosa que envuelve la tierra y que se mantiene unida al planeta por la fuerza de la gravedad. Entre sus funciones más importantes cabe destacar que provee a los seres vivos de gases imprescindibles para la vida, forma parte del ciclo hidrológico, nos sirve de protección frente a los rayos cósmicos y distribuye la energía del sol por toda la Tierra.

2. Capa de ozono: la capa de ozono es una capa que envuelve la Tierra impidiendo que los rayos solares y los rayos ultravioleta lleguen a los seres vivos. Se denomina capa de ozono u ozonósfera a la zona de la estratosfera terrestre que contiene una concentración relativamente alta de ozono. Esta capa, que se extiende aproximadamente de los 15 km a los 50 km de altitud, reúne el 90 % del ozono presente en la atmósfera y absorbe del 97 al 99 % de la radiación ultravioleta de alta frecuencia (150-300 nm). Fue descubierta por los físicos Charles Fabry y Henri Buisson en el año 1913.

Sus propiedades fueron examinadas en detalle por el meteorólogo británico G.M.B. Dobson, quien desarrolló un sencillo espectrofotómetro que podía ser usado para medir el ozono estratosférico desde la superficie terrestre. Entre 1928 y 1958 Dobson estableció una red mundial

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

65

de estaciones de monitoreo de ozono, las cuales continúan operando en la actualidad. La unidad Dobson, una unidad de medición de la cantidad de ozono, fue nombrada en su honor.

3. Contaminación del aire: la contaminación del aire es una mezcla de partículas sólidas y gases en el aire. Las emisiones de los automóviles, los compuestos químicos de las fábricas, el polvo, el polen y las esporas de moho pueden estar suspendidas como partículas

4. Gestión de Políticas Pública: la política pública decide qué hacer y la gestión pública decide cómo hacerlo, ya que esta se ocupa de la utilización de los medios adecuados para alcanzar un fin colectivo. Se trata de dos caras de la misma moneda y por tanto ambas deben ir de la mano para dar lugar a la decisión pública.

5. Medio ambiente: el medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos, de las personas o de la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones futuras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende a los seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos. Por lo tanto, el medio ambiente es el área condicionada para la vida

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

66

de diferentes seres vivos donde se incluyen elementos naturales, sociales, así como también componentes naturales; como lo es el suelo, el agua y el aire ubicados en un lugar y en un momento específico.

6. Plan de desarrollo: Es un proceso social continuo, permanente y sostenible orientado a la identificación de una serie de objetivos, estrategias, metas, procedimientos y recursos disponibles, que respondan a los propósitos de progreso y bienestar identificados en un momento dado por la sociedad.

Estas Prioridades deben ser el fruto de la participación y la concertación entre diversos grupos sociales, dentro del espíritu que inspira a la Constitución de 1991.

7. Políticas Públicas: las políticas públicas son los proyectos/actividades que un Estado diseña y gestiona, a través de un gobierno y una administración pública, con fines de satisfacer las necesidades de una sociedad. También se pueden entender como las acciones, medidas regulatorias, leyes y prioridades de gasto sobre un tema, promulgadas por una entidad gubernamental. La evolución del término está vinculada a las necesidades específicas de nuestro entorno social, cultural, político, económico, psicológico e institucional. Es decir, en el siglo XX,

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

67

la toma de decisiones era exclusiva del gobierno, el cual poseía el poder de crear, estructurar y modificar el ciclo de la política pública. En el siglo XXI, la participación de una multiplicidad actoral es imprescindible en la toma de decisiones para formar una Gobernanza en cualquier territorio, ya que crea consenso y da legitimidad a los asuntos públicos que se emprenden en cualquier sociedad.

11. Referencias

Agudelo-Castro, M. (2018). Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire de Medellín: una apuesta por la sostenibilidad ambiental. *Ambientalmente Sostenible*, 8(1), 67-79.

Alcaldía de Medellín. (2019). Plan de movilidad urbana sostenible.

<https://www.medellin.gov.co/movilidad/nosotros/plan-de-movilidad-urbana-sostenible>

Alcaldía de Medellín. (2017). Plan integral de gestión de la calidad del aire.

https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeGestionCalidaddelAire2017.pdf

Alcaldía de Medellín, (2020). Plan de Acción para la Calidad del Aire.

<https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20de%20Ciudadano/Planeaci%C3%B3n/PlandeAcci%C3%B3nparaCalidaddelAire.pdf>

Alcaldía de Medellín (2019). Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire.

<https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20de%20Ciudadano/Planeaci%C3%B3n/PlandeAcci%C3%B3nparaCalidaddelAire.pdf>

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

69

adano/Planeacion/Documentos/2019/Plan%20Integral%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad%20del%20Aire.pdf

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2014). Diagnóstico de la calidad del aire en el Valle de Aburrá 2010-2013.

<https://www.metropol.gov.co/sites/default/files/documentos/publicaciones/2014/Diagnostico%20de%20la%20Calidad%20del%20Aire%20en%20el%20Valle%20de%20Aburra%202010-2013.pdf>

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2015). Diagnóstico de la calidad del aire en el Valle de Aburrá.

https://www.metropol.gov.co/sites/default/files/documentos/publicaciones/2015/diagnostico_calidad_aire_2015_0.pdf

Aristizábal, J. D., et al. (2018). Concentraciones de material particulado en Medellín, Colombia. CES Medicina, 32(1), 51-60.

Caracol Radio. (2019). La contaminación ambiental, un problema que agobia a Medellín.

https://caracol.com.co/radio/2019/06/04/regional/1559667199_096300.html

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

70

Castañeda-Quintero, L., Sánchez-Jaramillo, E., & Agudelo-Castañeda, D. M. (2021).

Contaminación atmosférica por material particulado en la ciudad de Medellín. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 22(1), 31-43.

Corporación Autónoma Regional del Valle de Aburrá (CORANTIOQUIA) (2017). Informe de calidad del aire 2016. <https://corantioquia.gov.co/archivos/2018/11/Informe-CORANTIOQUIA-Calidad-del-Aire-2016.pdf>

El colombiano. (2020). Medellín busca enfrentar la contaminación del aire.

<https://www.elcolombiano.com/antioquia/medellin-busca-enfrentar-la-contaminacion-del-aire-GF12562643>

Fierro-Córdoba, J. D., Sierra-Torres, C. H., & Sierra-Rincón, C. A. (2020). Análisis de la calidad del aire en Medellín, Colombia: comparación de la concentración de PM_{2.5} en áreas urbanas y rurales. *Acta Biológica Colombiana*, 25(2), 186-199.

Franco Cardona, J. F., & Cano Gallego, M. (2019). Políticas públicas para la mitigación de la contaminación atmosférica en Medellín: retos y oportunidades. *Cuadernos de Administración*, 32(59), 11-26.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

71

García-Sánchez, E., et al. (2020). "Impact of vehicle restriction policies on air quality in Medellín, Colombia." *Atmospheric Pollution Research*, 11(8), 1462-1471.

Gaviria C., Muñoz J., y González J. (2012), Contaminación del Aire y vulnerabilidad de individuos expuestos: un caso de estudio para el centro de Medellín. *Salud Pública* 30(3). 316-327

Gómez, L. F., Toro, A., Agudelo-Castañeda, D. M., & Lopera, S. (2021). Caracterización de la contaminación del aire en la zona urbana de Medellín, Colombia. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 36(3), 439-448.

González, M. E., Calvo, A. I., Agudelo-Castañeda, D. M., & Toro, A. (2019). Evaluación de la calidad del aire en la zona suroriental de Medellín, Colombia. *Información Tecnológica*, 30(4), 67-76.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2019). Informe nacional de calidad del aire 2019.

<https://www.ideam.gov.co/documents/20182/138977/Informe+Nacional+de+Calidad+del+Aire+2019.pdf/2df69b02-7f2e-9ce9-054d-058f92ddd8f?t=1594756610656>

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

72

Instituto de Recursos Mundiales (2019). 9 out of 10 people worldwide breathe polluted air, but more countries are taking action. <https://www.wri.org/news/2019/03/9-out-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-more-countries-are-taking-action>

Joaquín Palacio, (2023), Autoridades de Medellín alertaron sobre la calidad del aire en el Valle de Aburrá. Infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2023/02/16/autoridades-de-medellin-alertaron-sobre-la-calidad-del-aire-en-el-valle-del-aburra/>

Líneas y problemas temáticos de investigación de la Esap (2007), líneas de investigación de la Esap, p.3. [file:///C:/Users/PC/Downloads/Anexo-2-lineas-y-problematicas-de-investigaci%C3%B3n%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/Anexo-2-lineas-y-problematicas-de-investigaci%C3%B3n%20(2).pdf)

Lopera-Mesa, C. M., Gallego-Torres, E. M., & Giraldo-Londoño, A. F. (2019). Evaluación de la calidad del aire en Medellín (Colombia) mediante el índice de calidad del aire de la EPA. *Tecnura*, 23(56), 125-134.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). Informe nacional de calidad del aire 2016.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

73

https://www.minambiente.gov.co/images/Gestion_calidad/aire/Informe_nacional_calidad_del_aire_2016.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020). Política Nacional de Calidad del Aire.

https://www.minambiente.gov.co/images/Gestion_calidad/aire/Politica_Nacional_Calidad_Aire_2020.pdf

Objetivos del Desarrollo Sostenible (2017). Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

Organización Mundial de la Salud (2021). Ambient (outdoor) air pollution.

[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

Plan de Desarrollo Medellín Futuro (2020-2023. p. 53).

https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/PlanDesarrollo/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2020/DocumentoFinal_PlanDesarrolloMedellin2020-2023_MedellinFuturo.pdf

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

74

Red de Monitoreo de la Calidad del Aire del Valle de Aburrá (REDCAM) (2021). Informe anual de calidad del aire 2020. <https://www.redcam.gov.co/documentos/Boletin-Redcam-2020.pdf>

Santiago Arroyave Álzate. (2011). Revista departamento de ciencia política. Las políticas públicas en Colombia. Insuficiencias y desafíos, p. 97.

Secretaría de Medio Ambiente de Medellín. (2020). Informe de Calidad del Aire 2019. <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20de%20Ciudadano/Planeaci%C3%B3n/Informe%20de%20Calidad%20de%20Aire%202019.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente de Medellín. (2020). Informe de calidad del aire en Medellín 2020. https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/SecretariaDelMedioAmbiente_0/Publicaciones/InformeCalidadDelAireMedellin2020.pdf

Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2021). Monitoreo de la calidad del aire en Medellín. <https://www.medioambiente.medellincomovamos.org/monitoreo-de-la-calidad-del-aire-en-medellin-2021/>

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

75

The Guardian (2013). Beijing declares first-ever red alert for smog as China issues pollution warnings for 21 cities. <https://www.theguardian.com/world/2015/dec/08/beijing-declares-first-ever-red-alert-smog-china-pollution-warnings-21-cities>

Universidad Nacional de Colombia (2017). Calidad del aire en el área metropolitana de Medellín. <http://www.bdigital.unal.edu.co/60806/1/1084070801.2017.pdf>

Uribe-Restrepo, M., et al. (2019). "Urban Mobility and Air Pollution: An Assessment of the BRT System in Medellín, Colombia." *Sustainability*, 11(22), 6367.)

Urrea-Carvajal, T., & Rodríguez-Castro, M. del P. (2020). Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Medellín: un análisis desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental. *Ciudades*, 23(43), 101-118.

Vegas, Meléndez (2017), Políticas públicas y gobernanza. Articulación para una gestión pública local autónoma, *Revista Latinoamericana*, N.º 48, 2017, p. 111.

Vegas, Meléndez (2017), Políticas públicas y gobernanza. Articulación para una gestión pública local autónoma, *Revista Latinoamericana*, N.º 48, 2017, p. 127.

ANÁLISIS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

76

Vegas, Meléndez (2017), Políticas públicas y gobernanza. Articulación para una gestión pública local autónoma, Revista Latinoamericana, N.º 48, 2017, p. 161.