

# ACCIONES GUBERNAMENTALES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN DURANTE EL PERÍODO 2000- 2019

*Catalina Betancur- Duque<sup>1</sup>*  
*Edisson Stiven Castro - Escobar<sup>2</sup>*

## Resumen

El presente estudio tiene como objetivo, analizar las acciones gubernamentales dirigidas a las estrategias de mitigación y adaptación del cambio climático en la ciudad de Medellín durante el período 2000- 2019. El método utilizado fue a partir del análisis documental y entrevistas con representantes públicos de las diferentes secretarías locales y regionales, responsables del tema. Se concluyó que si bien logra evidenciarse, una acentuación sobre aspectos de salud pública y de gestión ambiental en los diferentes planes de desarrollo local durante los períodos analizados, su articulación como tal, con el cambio climático o variabilidad climática, solo se hace visible en el Plan de Desarrollo Medellín Cuenta con Vos 2016-2019, en el cual aparece claramente definido y articulado el concepto de Salud Ambiental, desde aspectos como calidad del agua, vectores, seguridad alimentaria y contaminación atmosférica.

**Palabras clave:** cambio climático, salud pública, adaptación climática y salud ambiental.

## Abstract

The objective of this study is to analyze government actions aimed at climate change mitigation and adaptation strategies in the city of Medellín during the period 2000-2019. The method used was based on documentary analysis and interviews with public representatives of the different local and regional secretariats, responsible for the issue. It was concluded that although it is possible to show an accentuation on public health and environmental management aspects in the different local development plans during the periods analyzed, their articulation as such, with climate change or climate variability, is only visible in the Development Plan Medellín Count on You 2016-2019, in which the concept of Environmental Health appears clearly defined and articulated, from aspects such as water quality, vectors, food safety and air pollution.

**Keywords:** climate change, public health, climate adaptation and environmental health.

## Resumo

O objetivo deste estudo é analisar as ações governamentais voltadas às estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas na cidade de Medellín no período de 2000 a 2019. O método utilizado baseou-se na análise documental e em entrevistas com representantes públicos das diferentes secretarias locais e regionais, responsáveis pelo problema. Concluiu-se que embora seja possível evidenciar uma acentuação nos aspectos da saúde pública e da gestão ambiental nos diferentes planos de desenvolvimento local durante os períodos analisados, a sua articulação como tal, com as alterações

---

<sup>1</sup> Maestrante en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales. Especialista en Responsabilidad Social Empresarial de la Universidad de Medellín. Trabajadora Social de la Universidad de Antioquia. Medellín. correo electrónico: cbetancur@hptu.org.co. Código ORCID: 0000-0002-6870-929X

<sup>2</sup> Doctor en estudios territoriales de la Universidad de Caldas. Magister en economía de la Universidad de Caldas. Economista de la Universidad de Manizales. Caldas. Correo electrónico: ecastro@umanizales.edu.co. Código ORCID:0000-0002-7798-5050

ou variabilidades climáticas, só é visível no Desenvolvimento Plano Medellín Contar com Você 2016-2019, no qual o conceito de Saúde Ambiental aparece claramente definido e articulado, desde aspectos como qualidade da água, vetores, segurança alimentar e poluição do ar.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas, saúde pública, adaptação ao clima e saúde ambiental.

## 1. Introdução

El cambio climático está determinado principalmente por actividades humanas, que impactan áreas vulnerables como zonas costeras, áreas montañosas, espacios con mayor exposición al brillo solar y las áreas urbanas donde se asienta gran parte de la población. Este fenómeno tiene influencia directa en los determinantes sociales y medioambientales de la salud, como: aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura. Además, aumenta el riesgo de transmisión de vectores como el dengue o la malaria. Actualmente, de acuerdo con la OMS (2019) se calcula que el cambio climático causará aproximadamente 250.000 defunciones anuales debido a la malnutrición, el paludismo, la diarrea y el estrés calórico (1).

A nivel mundial, el cambio climático repercute en forma de desastres naturales que

impacta la pérdida de cultivos, ganado, infraestructuras y vidas humanas. A nivel nacional, la población que se asienta en centros urbanos, se encuentran mayormente expuestos a concentraciones elevadas de contaminantes atmosféricos, como el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, entre otros.

En lo correspondiente al ámbito local, de acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019), para la ciudad de Medellín la contaminación atmosférica, es uno de los problemas ambientales de mayor preocupación, debido a los impactos generados tanto en la salud como en el ambiente, además, es el tercer factor generador de costos sociales después de la contaminación del agua y de los desastres naturales (2). De acuerdo con datos suministrados por el Ministerio de Salud y Protección Social, la ciudad, presentó durante el año 2017, 103.786 casos de infecciones

agudas de las vías respiratorias superiores, así como 92.447 nuevos casos de enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo (3).

De acuerdo con este panorama, la presente investigación tiene como objetivo general: Analizar las acciones gubernamentales enfocadas a las estrategias de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la ciudad de Medellín durante el período 2000-2019. Particularmente se pretende, 1) Realizar un análisis contextual del cambio climático y su afectación en la salud humana 2) Describir las principales afectaciones del cambio climático en la salud humana de la población para la ciudad de Medellín, 3) Reconocer las estrategias o iniciativas implementadas y lideradas desde organismos gubernamentales para atender el cambio climático en la ciudad de Medellín.

### **Generalidades del cambio climático**

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), éste se entiende como una

alteración del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que modifica la composición de la atmósfera, debido a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de la quema de combustibles fósiles, del cambio de uso de suelo, de las actividades agrícolas, ganaderas y la generación de desechos (IPCC, 2007 y 2013) (4). Estas transformaciones climáticas ocasionan efectos económicos, sociales y ambientales significativos, que se constituyen en un problema emergente en la salud pública, cuyos impactos se reflejan, especialmente en regiones con ecosistemas vulnerables (Haines, Epstein, McMichael, 1993) (5).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), señala que el cambio climático influye en los requisitos básicos de la salud, como aire limpio, agua potable, alimentos suficientes, y una vivienda segura (6). Entre sus posibles repercusiones sobre la salud de las personas se encuentran: a) las olas de calor, que contribuyen a muertes por

enfermedades cardiovasculares y respiratorias (Kalkstein, 1994) (7); b) el aumento de las enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria y el dengue (Kovats, Campbell, McMichael, Woodward y Cox, 2003) (8) También, c) la reducción de los recursos hídricos, poniendo en riesgo disponibilidad de agua potable, provocando aumento de enfermedades gastrointestinales; d) el deterioro de la calidad y disponibilidad de alimentos que se relacionan con la desnutrición y por último, e) la delgada capa de ozono provoca el aumento en el cáncer en la piel y problemas dermatológicos.

En cuanto a la contaminación atmosférica, según Malagón y Garrote (2017), la mayor parte de los contaminantes del aire (ozono, aerosoles ácidos, material particulado y monóxido de carbono) son afectados por la temperatura, la humedad relativa y la luz solar (9). Además, se ha encontrado que niveles altos de ozono, están asociados a dificultades respiratorias y aumento de la presentación de casos de neumonía, de

enfermedad pulmonar obstructiva crónica-EPOC-, el asma y la rinitis (Ayres, Forsberg, 2009) (10).

## 2. Materiales y métodos

El presente estudio se fundamentó metodológicamente bajo un enfoque cualitativo, con perspectiva interpretativa, partiendo inicialmente del análisis documental de fuentes secundarias que permitieron comprender las apuestas gubernamentales, de salud pública y ambiental, frente a la problemática del cambio climático y la forma como este tema ha transversalizado apuestas políticas, desde proyectos, programas y estrategias en la ciudad de Medellín.

En tal sentido el paradigma que acompañó este proceso fue el histórico-hermenéutico, por medio del cual se buscó comprender desde una visión retrospectiva, el entrecruzamiento simultáneo de las diversas temporalidades de la problemática del cambio climático a nivel de ciudad (Medellín) en el

período de tiempo comprendido entre el año 2000 y 2019, por lo que el análisis de la información fue de carácter longitudinal para comprender de forma actual algunas acciones previas. Desde lo hermenéutico se tuvo en cuenta la interpretación del sentido axiológico propuesto en la política de salud pública, la cual evidencia una gradual puesta en la agenda, las enfermedades relacionadas con el cambio climático, mecanismos de prevención y adaptación, y sobre todo, la necesidad de implementar nuevas tecnologías, esquemas de movilidad sostenible y la reconversión energética para disminuir las emisiones atmosféricas.

### ***Unidad de Análisis***

Las principales fuentes de información secundarias consultadas fueron: planes de desarrollo de la ciudad de Medellín, desde el año 2001 hasta el 2020. Asimismo, se analizó en Plan Decenal de Salud Pública 2012- 2021 y la Revista de Salud Pública con períodos de reporte anual desde 2006 hasta 2012, el Plan Integral Cambio Climático en Antioquia

(PICCA, 2019-2030), el Plan Territorial de Salud en Antioquia (2016-2019), Plan Municipal De Gestión De Riesgos y Desastres 2015-2030 y finalmente, el Plan Nacional de Cambio Climático.

En cuanto a lo concerniente a indicadores básicos de la situación de salud en Medellín, se tuvieron en cuenta las publicaciones de la Dirección Seccional de Salud de Antioquia, la Secretaría de Salud de Medellín y el Boletín Epidemiológico, el cual se ha reportado anualmente, desde el año 2004 hasta el 2019. A su vez, esta información fue revisada y contrastada a la luz de fuentes ambientales, como: el IDEAM (Instituto de Hidrología Meteorológica de Estudios Ambientales), el AMVA (Área Metropolitana del Valle de Aburrá) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Medellín. Por último, se tuvieron en cuenta, las medidas de adaptación y mitigación proyectadas a nivel de ciudad, previstas en la Política Nacional de Cambio Climático, Plan Territorial de Salud 2016-2019, Plan de Ordenamiento Territorial (2014-2027) y el

Plan del cambio climático del Área Metropolitana de Valle de Aburrá.

En un segundo momento se analizó esta información con un acercamiento a diferentes **actores gubernamentales** (Secretarías de Salud Pública, Medio Ambiente y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá) y pertenecientes a **Instituciones Prestadoras de Servicios de salud** (jefe de Gestión Ambiental del Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín), por medio de seis entrevistas bajo el método de selección no probabilístico, a conveniencia, por idoneidad del entrevistado y por proximidad geográfica con el investigador.

### 3. Resultados

#### 3. 1. Contexto del cambio climático y su impacto en la salud humana

De acuerdo con la Organización Panamericana para la Salud OPS (2019), las enfermedades transmitidas por vectores representan más del 17% de todas las enfermedades infecciosas y provocan cada año más de 700.000 defunciones: alrededor

de 3.900 millones de personas, en más de 128 países, corren el riesgo de contraer dengue. A su vez, el paludismo provoca más de 400.000 defunciones en todo el mundo, la mayor parte de ellas entre niños menores de cinco años (11).

En lo concerniente a las enfermedades diarreicas, son la segunda mayor causa de muerte de niños menores de cinco años, y ocasionan la muerte de 525.000 menores cada año (OMS, 2017). Por lo general esta enfermedad está asociada a la exposición a alimentos o agua contaminados (12).

Con relación a las olas de calor, entre los años 2003 y 2018 se observó un incremento e intensidad de las olas de calor a nivel global. En el año 2018 se registraron en Asia, Norteamérica, Europa y Oceanía más de 1500 muertes (OPS, 2019) (13). La ola de calor del mes de julio de 2019, según datos de la Administración Nacional Oceánica y atmosférica de Estados Unidos, registró aumentos de temperatura excepcionales en

Europa, Estados Unidos y el Ártico. Asimismo, hubo nuevos récords de calor en Bélgica, Holanda y Alemania, con temperaturas superiores a 40°C en varios sitios de Europa (ONU, 2019) (14).

De acuerdo con el panorama anterior, se prevé que la mortalidad causada por el cambio climático entre 2030 y 2050, será de cerca de 250 mil personas, afectadas principalmente por olas de calor, enfermedades intestinales, paludismo, y desnutrición (Favier, 2019) (15).

De acuerdo con el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer de la OMS (2013), la contaminación del aire exterior es carcinógena para el ser humano y las partículas del aire contaminado están estrechamente relacionadas con la creciente incidencia del cáncer de pulmón. En cuanto al EPOC, datos suministrados por el Estudio de la Carga Mundial de Morbilidad, la prevalencia en 2016 fue de 251 millones de casos. Se calcula que en el año 2015

murieron por esta causa cerca de 3,17 millones de personas en todo el mundo, lo cual representa un 5% de todas las muertes registradas ese período (16).

El cambio climático, además, ha generado en los últimos años, aumento de enfermedades causadas por la degradación en la capa de ozono, tales como cáncer de piel, y las lesiones oculares de tipo cataratas, carcinoma de células escamosas, melanoma ocular y queratopatía climática<sup>3</sup> (Urrets, 2008) (17).

Con respecto al contexto nacional, Colombia es particularmente vulnerable a los efectos previstos de cambio climático, los estudios prevén para el año 2050, habrá un aumento de entre 1°C y 2°C en la temperatura media anual, además, se tendrá ascenso del nivel del mar de aproximadamente 40 centímetros en la costa Caribe y de 60 centímetros en la costa Pacífica; del mismo modo, el 78% de

---

<sup>3</sup>Afección degenerativa de la córnea, se caracteriza por la aparición de un velamiento progresivo llegando a la opacidad de la misma, afectando especialmente individuos de cuarenta años o más años, que se dedican a tareas rurales o trabajos a la intemperie

los nevados y el 56% de los páramos desaparecerán, afectando la biodiversidad (Posada, 2007) (18).

En el Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018, Colombia presenta la tasa más alta a nivel Latinoamericano, de desastres recurrentes provocados por fenómenos naturales, con más de 600 eventos reportados cada año en promedio, lo que implica que los fenómenos de origen hidrometeorológico pueden incrementar su intensidad y frecuencia, generando un mayor número de desastres (19).

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012), las ciudades colombianas son el lugar donde se generan gran parte de las emisiones de gases efecto invernadero, asociadas al transporte y al tratamiento de residuos sólidos y líquidos, que en su conjunto representan el 17% de las emisiones nacionales. Las zonas que mayor afectación nacional por niveles de contaminación atmosférica son: el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, las

localidades de Puente Aranda, Carvajal y Kennedy en Bogotá, el municipio de Ráquira en Boyacá y la zona industrial de ACOPI en el municipio de Yumbo (20).

De acuerdo con el panorama anterior, a continuación, se exponen los factores de riesgo del cambio climático, su incidencia e impacto en la salud de la población.

FACTOR DE RIESGO	EFEKTOS	IMPACTO EN LA SALUD
Eventos climáticos extremos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olas de calor</li> <li>- Olas de frío</li> <li>-Intensificación de lluvias torrenciales e inundaciones</li> <li>- Sequías severas</li> <li>- Incendios forestales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aumento de enfermedades cardiovasculares</li> <li>-Desplazamientos masivos de animales y personas.</li> <li>-Catástrofes que dejan a las comunidades con pérdidas familiares de bienes y enseres</li> <li>-Enfermedades de tipo mental</li> </ul>
Disminución de la capa ozono	Aumento de la radiación solar de onda corta	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lesiones en la piel (cáncer, cloasmas)</li> <li>-Lesiones oculares (cataratas, degeneración macular, carcinoma de células escamosas, melanoma ocular y queratopatía climática).</li> </ul>
Aumento del nivel mar	-Exposición a desastres meteorológicos (inundaciones,	- Ahogamiento, hipotermias, traumatismos y accidentes



	tormentas y derrumbes) -Proliferación de microorganismos y virus -Contaminación de agua, suelo y alimentos	automovilísticos. -Aumento en la propagación enfermedades víricas de transmisión vectorial (dengue, leishmaniosis, Chikungunya). -Aumento de la propagación enfermedades zoonóticas transmitidas por alimentos, animales y el agua (la rabia, la influenza aviar y porcina).
Deshielo de glaciares	-Disminución en la producción de alimentos -Reducción en la disponibilidad de agua	- Enfermedades de tipo gastrointestinal (diarreas, desnutrición). -Enfermedades de tipo renales como insuficiencia renal
Aumento en la emisiones de gases efectos invernadero como dióxido de carbono, metano, compuestos halogenados, hexafloruro de azufre y óxido nitroso	Contaminación atmosférica y cambios en la calidad del aire	-Neumonía, bronquitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma y rinitis. -Enfermedades de tipo cardiovascular

Tabla N°1. Factores de riesgo del cambio climático y su incidencia en la salud pública  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Afectaciones del cambio climático en la salud de la población: ciudad de Medellín

En lo concerniente a la ciudad de Medellín, se considera que el clima juega un papel importante en la distribución espacial y temporal de la incidencia de las enfermedades

debido, a variables climáticas como: la humedad, la precipitación y la temperatura ambiental, las cuales influyen en la propagación de los vectores y virus que afectan la población (Restrepo, Peña, Martínez, 2019). De hecho, ha sido una de las ciudades colombianas donde se han presentado más casos de enfermedades respiratorias por los cambios en la temperatura y suspensión de partículas de dióxido de carbono y otras emisiones de combustión vehicular (21).

Entre las ciudades colombianas, Medellín, tiene un alto impacto ambiental significativo en su atmósfera, no sólo por factores naturales como la disposición geográfica del valle rodeado por montañas que obstaculizan la dispersión de los contaminantes atmosféricos, sino que también están relacionados con los cambios socio-económicos a lo largo del tiempo. Entre los años 50 y 70, por ejemplo, debido al proceso de industrialización, la ciudad presencié la transición del uso de transporte eléctrico a

medios de transporte masivo urbano con uso de combustible y la recepción de altas migraciones de personas que buscaban mejores oportunidades laborales.

De acuerdo con cifras presentadas por la Contraloría de Medellín (2019), 4.500 personas mueren cada año en la capital antioqueña por Enfermedades Respiratorias Agudas (ERA). Entre 2011 y 2016, la cifra total de fallecimientos superó los 22.900. Aunque este estudio no permite identificar cuántos decesos están relacionados con las partículas contaminantes, la mayoría de los casos sí ocurrieron en Belén, Estadio y Candelaria, las comunas de Medellín con mayor incidencia por el tráfico vehicular (22).

En cuanto a desastres naturales, según el consolidado de atención de emergencias del Comité Local para la Prevención y Atención de Emergencias y Desastres, desde 1998 hasta el 2013, las emergencias con mayor incidencia en Medellín fueron los

deslizamientos (55%) e inundaciones (31%), situaciones asociadas a las fuertes lluvias en algunas épocas del año. Los sucesos que generan mayores pérdidas para los hogares son los deslizamientos y se estima que para el año 2017, Medellín contaba con cerca de 35.000 familias en zonas de altos riesgos no recuperables (Plan Municipal de Gestión de Riesgo, 2015 – 2030) (23).

A continuación, se presentarán cifras más detalladas sobre las principales afectaciones del cambio climático en la salud ambiental de los habitantes de la ciudad de Medellín.

### **3.2.1 Infección Respiratoria Aguda (IRA) en Medellín**

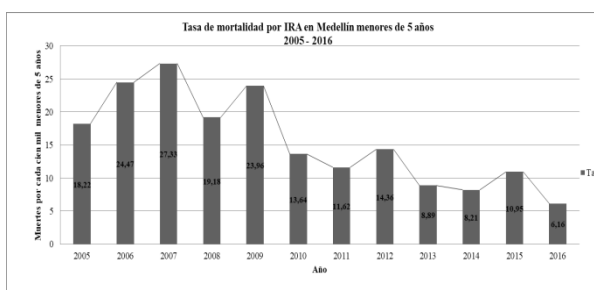
Para la ciudad de Medellín, las infecciones respiratorias se encuentran entre las enfermedades transmisibles de mayor prevalencia, en menores de cinco años, por lo cual, desde la Subsecretaría de Salud Pública se vienen ejecutando programas de promoción y prevención, como: AIEPI<sup>4</sup>,

---

<sup>4</sup>Los objetivos de la estrategia AIEPI son: Reducir la mortalidad en los niños menores de 5 años, especialmente la causada por neumonía,

IAMI<sup>5</sup>, Buen Comienzo, entre otros, los cuales han sido adoptadas tanto por las IPS como por la comunidad.

**Gráfica N°1 Tasa de mortalidad por IRA en menores de 5 años Medellín, 2005-2016**



Elaboración propia. Fuente: Bodega de Datos de SISPRO (SGD) – Registro de Estadísticas Vitales, 2005 – 2016

Según las últimas estimaciones de la OMS, la contaminación del aire exterior e interior provoca unos siete millones de defunciones prematuras; los niños y los ancianos son los más vulnerables a los efectos de la contaminación del aire, razón por la que la Secretaría de Salud de Medellín, inicia el estudio de vigilancia de contaminantes del aire y los efectos en la salud de la población,

diarrea, malaria, tuberculosis, dengue, meningitis, maltrato, trastornos nutricionales y enfermedades prevenibles por vacunas, así como sus complicaciones.

<sup>5</sup>IAMI significa Institución Amiga de la Mujer y la Infancia y designa aquellas instituciones que promueven, a través de sus acciones, la práctica de la lactancia materna a todas las gestantes y madres lactantes que reciben sus servicios.

como un aporte para las acciones de promoción y prevención para el municipio.

**Tabla N°2 Casos de mortalidad por IRA en Medellín 2009 - 2016**

Año	Casos	Población	Casos/10.000 habitantes
2009	534	2.317.336	4339
2010	534	2.343.049	4387
2011	539	2.368.282	4393
2012	429	2.393.011	5578
2013	507	2.417.325	4767
2014	540	2.441.123	4520
2015	628	2.464.322	3924
2016	694	2.486.723	3583

Elaboración propia. Fuente: Bodega de Datos de SISPRO (SGD) – Registro de Estadísticas Vitales, 2009 – 2016

En cuanto a la mortalidad en población general por infección respiratoria para la ciudad de Medellín, sigue siendo una de las primeras causas reportadas en la red de prestación de servicios, principalmente en adultos con múltiples comorbilidades; es la principal causa de hospitalización especialmente en los meses fríos o más lluviosos (Secretaría de Salud de Medellín, 2018)(24).

### 3.2.2 Situación del Dengue en Medellín

Históricamente el dengue ha sido endémico en la Ciudad. Según los reportes estadísticos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de

la Secretaría de Salud, las epidemias registradas en los años, 2003 (3.004 casos), 2007 (2.479 casos), fueron superadas por las ocurridas en 2010 (17.469 casos), y 2016 (17.892 casos), severidad que coincide con lo ocurrido a nivel de país.

**Tabla N°3 Incidencia y casos de dengue reportados en Medellín 2000-2016**

Año	Casos de dengue reportados	Población	Casos/10.000 habitantes
2000	140	2.065.871	14756
2001	307	2.098.618	6836
2002	1327	2.129.874	1605
2003	3004	2.159.609	719
2004	700	2.187.831	3125
2005	658	2.214.494	3365
2006	1233	2.239.003	1816
2007	2479	2.265.244	914
2008	733	2.291.378	3126
2009	831	2.317.336	2786
2010	17.469	2.343.049	134126
2011	843	2.368.282	2809
2012	779	2.393.011	3072
2013	2478	2.417.325	976
2014	3375	2.441.123	723
2015	3495	2.464.322	705
2016	17892	2.486.723	139

Elaboración propia datos obtenidos del SIVIGILA.

Este aumento en la ciudad ha estado relacionado a condiciones climáticas como las del fenómeno de El Niño, época en la cual las lluvias suaves favorecen la formación de criaderos ambientales y las altas temperaturas

aceleran los períodos de incubación del vector y a la circulación de los cuatro serotipos<sup>6</sup> del dengue. A continuación, se presentará una gráfica que expone las fluctuaciones del clima para la ciudad en un período de tiempo de 18 años (2000-2018).

**Tabla N°4 Temperatura (C°) promedio anual en Medellín, 2000-2018**

Año	Promedio Temperatura (C°)
2000	22.2
2001	22.8
2002	23.2
2003	22.9
2004	23.2
2005	23.0
2006	22.8
2007	22.3
2008	23.1
2009	23.1
2010	22.3
2011	22.3
2012	22.8
2013	22.8
2014	22.9
2015	23.5
2016	23.5
2017	22.9
2018	22.7

Elaboración propia. Datos IDEAM.

**Tabla N°5 Precipitación Total Anual Medellín, 2000-2007.**

AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
2000	2081.4
2001	1965.2

<sup>6</sup>El virus del dengue (DEN) es un arbovirus del género Flavivirus de la familia Flaviviridae. Posee cinco serotipos inmunológicos: DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4 y DEN-5 causante del dengue

2002	1271.4
2003	1380.8
2004	1593.5
2005	1547.6
2006	1753.2
2007	1971.8

Elaboración propia. Datos IDEAM

**Tabla N°6 Precipitación Total Anual Medellín.  
2014-2019**

<b>AÑO</b>	<b>PRECIPITACIÓN (mm)</b>
2014	113.5
2015	1238.9
2016	1011.0
2017	1730.3
2018	1786.6
2019	1798.9

Elaboración propia. Datos IDEAM

**Tabla N°7 Casos extremos presentados en  
Medellín 2007 – 2014**

<b>Año</b>	<b>Deslizamiento</b>	<b>Inundación</b>
<b>2007</b>	2236	243
<b>2008</b>	4674	314
<b>2009</b>	2092	211
<b>2010</b>	3516	209
<b>2011</b>	2848	102
<b>2012</b>	3073	216
<b>2013</b>	3241	210
<b>2014</b>	2954	190

Elaboración propia. Datos Departamento Administrativo de Planeación Municipal.

El aumento de las precipitaciones a nivel de ciudad, genera una mayor exposición al riesgo con respecto a los impactos generados por fenómenos naturales, derivados de la

variabilidad y el cambio climático. Para la ciudad de Medellín, los deslizamientos e inundaciones, son eventos comunes que se presentan con frecuencia en temporadas de fuertes lluvias, cuando la saturación del suelo y las altas precipitaciones, producen inestabilidad de los terrenos, especialmente en las laderas de las zonas periféricas de la ciudad.

### **3.3 Iniciativas gubernamentales para atender el cambio climático en la ciudad de Medellín.**

Desde los diferentes planes de desarrollo a nivel de ciudad, Medellín viene articulando el aspecto medio ambiental y de salud pública desde el periodo **2004-2007**, a través del plan “*Medellín Compromiso de toda la Ciudadanía*” en la línea estratégica número tres: *Medellín un espacio para el encuentro ciudadano*, en la cual se evidencia relación entre el deterioro en la salud de la población con respecto al aumento de emisiones atmosféricas de 515 toneladas/día de monóxido de carbono, relacionados con el transporte público. Asimismo, se evidencia

asociación entre el aumento en los factores de riesgos por inundación y deslizamientos de poblaciones que se asientan en las laderas de la ciudad, generados en su gran mayoría por la variabilidad climática (25).

Para el período **2008 – 2011**, en el plan de desarrollo "*Medellín es ciudad para la vida*", hace énfasis en los desastres por factores Hidrometeorológicos. Una de las estrategias pensadas para impactar esta situación es el denominado **Cinturón Verde**, intervención urbana rural que buscaba impedir el crecimiento de Medellín en sus laderas, procurando un uso racional del suelo, con proyectos urbanos integrales, enfocados al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones y de su salud (26).

En este mismo plan, en la línea estratégica tres, componente dos: *Desarrollo Urbano para la competitividad*, se aborda un tema de transporte limpio, incentivando el uso de la bicicleta para la ciudad, articulado al sistema de transporte masivo Metro. Esta es una

estrategia que se viene marcando desde el año 2010, teniendo en cuenta que el parque automotor de la ciudad creció en un 33% desde el año 2008 hasta el 2011, generando una mayor carga de emisiones atmosféricas que afectan la calidad de vida y salud de las poblaciones.

En la línea estratégica número cuatro del mismo plan, denominada *Hábitat y medio ambiente para la gente*, se aborda la importancia de contar con estrategias a nivel de transporte que disminuyan la contaminación atmosférica, la cual es responsable de afectaciones en la salud de menores de cinco años, a causa de infección respiratoria aguda, producida principalmente por las concentraciones de material particulado respirable (PM10) en el ambiente, el cual en Medellín asciende a 74 ug/m<sup>3</sup><sup>7</sup>. Cabe aclarar que en esta misma línea estratégica del plan, desde el componente de Salud Pública, se proponen acciones

---

<sup>7</sup>De acuerdo con lo establecido por la legislación ambiental, la norma es de 70 ug/m<sup>3</sup>

encaminadas a disminuir la mortalidad por enfermedad respiratorio aguda (ERA) en menores de 5 años, así como la mortalidad por enfermedad diarreica aguda (EDA) en menores de 5 años y mortalidad por dengue para la población en general.

En lo que respecta al período **2012- 2015**, por medio del plan de desarrollo “**Medellín un Hogar para la Vida**”, se empieza a abordar la categoría de **Salud ambiental**, definida como una dimensión prioritaria de acceso y calidad del agua para poblaciones con alto nivel de vulnerabilidad social, ambiental y económico para la ciudad, los cuales por situaciones de inadecuado saneamiento básico, padecen enfermedades diarreicas y enfermedades transmitidas por vectores (27).

En la línea estratégica número dos: *Equidad, prioridad de la sociedad y el gobierno*, se tiene un programa de Vivienda y hábitat, por medio del cual se busca brindar habitabilidad digna como condición indispensable para la calidad de vida y el bienestar social de las

poblaciones, en articulación con el uso de la tierra y la conservación de los recursos naturales, así como salubridad y seguridad, buscando mitigar algunos temas de salud ambiental, generados por condiciones de vulnerabilidad social como lo son el acceso a agua potable, asentamientos de viviendas en zonas geográficas de alto riesgo como deslizamiento e inundaciones para las poblaciones.

De acuerdo con el POT 2014-2027, la migración, ubicación dispersa y desordenada de la población hacia las laderas y las áreas rurales de la ciudad de Medellín desde los años 60, han generado una mínima cobertura en las necesidades relacionadas con el acueducto (98,5%) y saneamiento básico (alcantarillado 95.3%, recolección pública de residuos sólidos 97.2%) (28). En coherencia con este apartado, un funcionario de la Secretaría de Medio Ambiente de la ciudad, profundiza:

*"En Medellín hay unas condiciones de urbanización acelerada y desorganizada*

que inciden en aumentos de la temperatura. La ciudad, lastimosamente tiene una amplia experiencia en temas de ejecución riesgos desde la perspectiva de manejo y adaptación correctiva. Se busca avanzar desde una adaptación planeada que implica reducción de vulnerabilidad, patrones de desarrollo de la ciudad"(...)  
Desde el año 2014 en la primera revisión del POT, Medellín viene pensándose algunas estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático. Este documento empieza a abordar el concepto de cambio climático para el territorio y modelo de ocupación del mismo y genera la propuesta de que la ciudad construya un plan

de mitigación y adaptación.

A partir de 2015, la ciudad adopta la estrategia municipal baja en carbono”.

A partir del plan de desarrollo “**Medellín Cuenta con Vos**” 2016- 2019, se identifican algunas acciones encaminadas al tema de cambio climático, asociado a estrategias de mitigación y adaptación. En el componente de salud pública se gesta un proyecto de vigilancia epidemiológica sobre los efectos en la salud por la calidad del aire, a través del cual, se realiza el monitoreo y vigilancia de los eventos en salud relacionados con los niveles de contaminación atmosférica. Asimismo, durante este período, el programa **Salud Ambiental** tiene como objetivo, desarrollar actividades de prevención, vigilancia, control y mejoramiento de las condiciones ambientales para lograr el mantenimiento de las condiciones básicas de la salud pública (29). El siguiente testimonio ratifica dicho contexto.



*"Desde hace algunos años, la ciudad viene trabajando en salud ambiental en aspectos como: cantidad y calidad del agua, vectores, seguridad alimentaria, contaminación atmosférica, sin embargo, en este período, queremos darle una mayor articulación al tema de cambio climático, desde la adaptación" (Líder Salud Ambiental, alcaldía de Medellín, 2020).*

**Proyecto: por la calidad del aire que respiramos:** a través de este proyecto se realizará el monitoreo y vigilancia de los eventos en salud relacionados con los niveles de contaminación atmosférica, para orientar medidas de promoción, prevención, vigilancia y control en el municipio de Medellín relacionadas con la calidad del aire. De acuerdo con el funcionario de la Secretaría de Medio Ambiente de la ciudad, (2020):

*"Para los casos de Medellín y el Área Metropolitana de Valle de Aburrá, el mejoramiento de los estándares de medición de la calidad del aire, por medio del SIATA, ha sido un punto importante respecto a las estimaciones de la Secretaría de Medio ambiente frente al calentamiento global y efecto invernadero: El 2% de los gases de CO2 de la ciudad equivalen al parque automotor. Medellín viene desde 2016 haciendo un esfuerzo considerable en su renovación, de cara al servicio público, por su capacidad de gobernanza e incidencia política".*

En el **Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020-2023**, desde la línea estratégica Ecociudad, se busca garantizar a la ciudad de Medellín una movilidad sostenible, a partir de la promoción del uso de tecnologías limpias

y, que reduzcan el uso de combustibles fósiles y por ende contribuyan a mejorar la calidad del aire de la región, mitigar el cambio climático y mejorar la calidad de vida de los habitantes (30).

### **Mitigación y adaptación al Cambio climático en Medellín**

De acuerdo con las discusiones científicas, la principal respuesta mundial para enfrentar el problema del cambio climático, consiste en reducir las emisiones de GEI, a través del control y disminución del consumo de carbón (Naciones Unidas, 2014) (31).

Desde la ciudad de Medellín, se apuesta a la disminución de GEI, a pesar de no ser mayor generador del mismo. Desde la adaptación al cambio climático, el municipio le está apostando a la generación de desarrollo resistente y con capacidad de adaptarse a los impactos negativos del clima, por medio de la articulación entre las actividades humanas y el territorio. De acuerdo con ello, el líder de salud ambiental de la Secretaría de Salud de la ciudad, señala:

*"Desde la secretaría de salud se ha revisado el aspecto de cambio climático, principalmente con cambio climático y salud ambiental, en un componente de adaptación".*

Información corroborada por otro funcionario de la secretaría de salud pública, quien manifiesta:

*"Desde el componente de salud, el año pasado se está construyendo el plan de salud ambiental en la adaptación al cambio climático con proyección al 2030, teniendo en cuenta amenazas externas, como cambio en las temperaturas y en las precipitaciones, seguridad alimentaria, enfermedades transmitidas por vectores, aumento de radiaciones solares y rayos ultravioletas.*

*Adicionalmente como un componente nuevo en este aspecto, se está identificando islas de calor a nivel urbano y su impacto en la salud de las poblaciones en estos territorios, así como la disponibilidad de agua potable, ya sea por aumento de lluvias o temporadas de sequía. En lo que concierne al riesgo de enfermedades respiratorias, desde la Alcaldía, se vienen desarrollando estrategias articuladas con el Área Metropolitana, muy enfocado a temas de mediciones y control de emisiones atmosféricas".*

En coherencia con lo planteado por la funcionario, cabe aclarar que a nivel regional, se desarrolló el **Plan Integral Cambio Climático en Antioquia (PICCA)**, el cual tiene como visión a 2030 que el departamento de Antioquia será un territorio sostenible,

resiliente, bajo en carbono y adaptado al clima, con principios de: inclusión, articulación, ordenamiento y coordinación intersectorial e interinstitucional para promover el desarrollo económico de los territorios y la competitividad a través de estrategias de educación e innovación enmarcadas por la sostenibilidad (32).

Adicionalmente, desde el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se cuenta con el “Plan de Acción ante el Cambio y la Variabilidad Climática 2019 – 2030, el cual busca la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y la adaptación frente al cambio y variabilidad climática en el territorio. Este plan se llevó a cabo en articulación con la universidad Nacional, sede Medellín y La Universidad Pontificia Bolivariana (33).

*"Desde el campo de salud pública, el plan contempla aspectos como temporada de sequías, lo que genera escasez*

*de agua, generando que las personas deban tomar agua de otras fuentes no potables, ocasionandoles enfermedades diarreicas, asimismo, incendios forestales, los cuales emiten material particulado que afectan la calidad del aire y repercute en infecciones respiratorias. En época de lluvias, hay afectaciones como deslizamientos, avenidas torrenciales y por supuesto, enfermedades respiratorias como gripes. Un tema que hemos venido analizando en los últimos años, son las oleadas de calor, hemos encontrado zonas urbanas con temperaturas a 40°C en temporadas secas" (Subdirector ambiental, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2020).*

Adicionalmente, en materia de adaptación climática, Medellín hace parte del Grupo de liderazgo climático, conocido como el C40, constituido por un grupo de ciudades que aúnan esfuerzos para reducir las emisiones de carbono en la atmósfera y adaptarse al cambio climático. Algunas de las iniciativas integrales, son: Plan de Gestión para enfrentar el Cambio Climático y el inventario de GEI (Gases de Efecto Invernadero) bajo la metodología GPC (siglas en inglés Global Protocol for Community - Scale Greenhouse Gas Emission Inventories). Antioquia, por ejemplo, tiene una meta de disminuir en un 20 % las emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que en el 2016 firmó un convenio de cooperación con las Corporaciones Autónomas Regionales Corantioquia y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. De acuerdo con información suministrada por funcionario de la secretaría de Medio Ambiente de Medellín:

*"A partir de 2016 Medellín se inscribe a la C40, red amplia de*

*95 ciudades a nivel mundial enfocados en los compromisos del Acuerdo de París. Desde el año 2017 en el marco de esta red, Medellín inicia un plan de ejercicio de plan climático, y debe estar listo para este año (2020)”.*

Los alcaldes de las ciudades C40, se comprometen a cumplir con los objetivos del Acuerdo de París a nivel local, en el caso de Medellín, se evidencia una apuesta por corredores verdes, por medio de la consolidación de un sistema ecológico conformado por 18 ejes viales, 12 cuencas de quebradas y los cerros tutelares. Con este proceso se busca disminuir hasta dos grados centígrados la temperatura ambiente, la disminución del efecto de islas de calor, la captura de material particulado y el mejoramiento de la calidad del aire.

#### **4. Discusión**

Dadas las condiciones geográficas de la ciudad de Medellín, su aumento acelerado en

población y el crecimiento significativo de su parque automotor, en la actualidad la ciudad padece graves problemas en la calidad del aire, por ello no es gratuito que desde su actual Plan de Ordenamiento Territorial, y desde el Plan de Desarrollo Medellín Futuro (2020-2023), se evidencie una fuerte apuesta por la movilidad sostenible en el transporte público y privado, buscando favorecer la calidad del aire de la ciudad, a través de proyectos que aceleren la implementación de la movilidad con cero emisiones, propiciando la reducción de gases de efecto invernadero y las emisiones de PM<sub>2,5</sub>. Algunos proyectos trazados en este sentido son: Sistema Metro de la 80, Flota de buses eléctricos, zonas urbanas de aire protegido, Medellín Pedaleable, entre otros. Proyectos que además, requieren de la planificación y diseños urbanísticos orientados a la movilidad sostenible e incluyente.

Como parte de la estrategia de adaptación climática, la cual, de acuerdo con la Política Nacional de Adaptación Climática PNACC,

está articulada a la capacidad de los gobiernos de comprender y anticiparse frente a los cambios en el clima, sus amenazas e impactos, sobre todo en poblaciones vulnerables; la ciudad de Medellín, se vinculó al Grupo de liderazgo climático, C40, trabajando en conjunto con otras ciudades a nivel global, para reducir las emisiones de carbono en la atmósfera y adaptarse al cambio climático. Este es un trabajo sobre el cual aún no se conocen resultados de impacto para la ciudad.

De acuerdo con Naciones Unidas, el cambio climático y sus efectos, impactan fuertemente a aquellas poblaciones con mayor grado de vulnerabilidad a nivel social y económica. Para el caso de Medellín, de acuerdo con información evidenciada en el POT, la ciudad presenta grandes tensiones y contrastes respecto a segmentación espacial, lo que excluye a poblaciones periféricas de equipamientos colectivos, accesibilidad a servicios básicos como agua potable, alcantarillado y red de gas natural para

hogares. Sigue existiendo una brecha amplia entre la ruralidad y el sector urbano, por lo cual sus procesos de adaptación al clima, deben estar articulados con estas dinámicas y lograr impactar de forma específica a cada territorio. Desde las agendas públicas, se deben seguir generando estrategias enfocadas en aumentar cobertura vegetal, infraestructura resiliente y movilidad sostenible.

Asimismo, en lo que respecta al sector salud, de cara al cambio y adaptación climática, es fundamental el reconocimiento de las afectaciones de ésta sobre la salud de las poblaciones, así como el diseño de programas de promoción de la salud enfocada a la identificación de riesgos como por ejemplo, la radiación ultravioleta extra peligrosas a ciertas horas del día, que permita a la personas, extremar medidas de autocuidado para adaptarse a las condiciones inmodificables en términos climáticos.

En este orden de ideas, la salud pública juega un valor relevante para abordar los efectos del cambio climático. Desde las políticas de ciudad y a nivel regional, se deben generar un enfoque de incorporación de la salud en todas las políticas públicas. El cambio climático está interrelacionado con los determinantes sociales de la salud y la voluntad política se constituye en un elemento fundamental para la toma de decisiones en el marco de adaptación al mismo. (34)

Tal y como lo plantea Barton (2009), La vinculación de la planificación de la adaptación al cambio climático como herramienta estratégica del desarrollo urbano y regional, debe ser el reto de las ciudades actuales para lograr su sostenibilidad local y nacional, permitiendo a las comunidades generar capacidades adaptativas y reducir su vulnerabilidad. (35)

### **5. Conclusiones y recomendaciones**

Las acciones gubernamentales a nivel local en la ciudad de Medellín, vienen incorporando tímidamente aspectos

relacionados al cambio climático y sus posibles estrategias de adaptación al mismo. El Plan Decenal de salud pública Antioquia 2012-201, marca una tendencia relevante frente a la incorporación de la salud ambiental con el cambio climático, su evidencia es clara, a partir del año 2019, a través del indicador de gestión en el cual se da cuenta de la implementación del plan de adaptación al cambio climático en las estrategias que abarca el mismo.

En cuanto a los planes de desarrollo de la ciudad, entre los periodos analizados; 2000 a 2019, el plan de desarrollo: Medellín cuenta con Vos (2016-2019) marca un hito relevante frente al cambio climático, durante este período, aparece claramente definido y articulado el concepto de Salud Ambiental y medidas de adaptación al cambio climático, desde aspectos como calidad del agua, vectores, seguridad alimentaria y contaminación atmosférica.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, uno de los ejes estratégicos que se deben continuar destacando en los planes y proyectos de cara a la adaptación del cambio climático para la ciudad de Medellín, debe primar la educación y su orientación a la modificación de estilos de vida y de estructuras económicas, en emisiones excesivas de GEI, es decir, en el rol que desempeñan los ciudadanos como consumidores conscientes y responsables es fundamental para lograr cambios en los patrones de consumo.

### Agradecimiento

Los autores extienden su agradecimiento a la Alcaldía de Medellín, especialmente a las Secretarías de Salud Pública y Medio Ambiente, al Área Metropolitana del Valle de Aburrá y a la Universidad de Manizales por el acompañamiento, asesoría y apertura frente a la información brindada, sin la cual no hubiese sido posible cumplir con los objetivos de la investigación.

### Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (2019). Cambio climático y salud [Internet] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cambio-clim%C3%A1tico-y-salud>
2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Contaminación Atmosférica [Internet] Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1801-plantilla->
3. Ministerio de Salud y Protección Social. Informe de evento Infección Respiratoria Aguda (2017)[Internet] Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/Informe%20IRA%20Final%202017.pdf>
4. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2013). Summary for Policymakers, Technical Summary and Frequently Asked Questions [Internet] Disponible en: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5\\_SummaryVolume\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL.pdf)
5. Haines A, Epstein PR, McMichael AJ. Global health watch: monitoring impacts of environmental change (1993) [Internet] Disponible en: <http://www.ciesin.org/docs/001-236b/001-236b.html>
6. Organización Mundial de la Salud (2018). Datos y cifras del cambio climático en la salud [Internet] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
7. Kalkstein LS, Smoyer KE. The impact of climate change on human health: some international applications, *Experientia* (1993) [Internet] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02125644>



8. Kovats RS, Campbell-Lendrum D, McMichael AJ, Woodward A, Cox J. Early effects of climate change: Do they include changes in vector borne diseases? (2001). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1088500/>
9. Jeadran N, Malagón-Rojas, Carolina F, Garrote-Wilches, Paola A, Castilla Bello (2017). *Cambio climático y salud humana: una revisión desde la perspectiva colombiana*. RevistaSalud
10. Ayres J, Forsberg B, Annesi-Maesano I, Dey R, Ebi K, Helms P, et al. Climate change and respiratory disease: European Respiratory Society position statement. EurRespir J. 2009 [Internet] Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/34/2/295.short>
11. Organización Panamericana de la Salud. Enfermedades transmitidas por vectores (2018). [Internet] Disponible en: [https://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3044:ministros-de-la-salud-de-las-americas-acuerdan-fortalecer-acciones-para-prevenir-las-enfermedades-transmitidas-por-vectores-leer-mas&Itemid=562#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,y%20causan%20cada%20a%C3%B1o%20m%C3%A1s&Itemid=562#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,y%20causan%20cada%20a%C3%B1o%20m%C3%A1s](https://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=3044:ministros-de-la-salud-de-las-americas-acuerdan-fortalecer-acciones-para-prevenir-las-enfermedades-transmitidas-por-vectores-leer-mas&Itemid=562#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,y%20causan%20cada%20a%C3%B1o%20m%C3%A1s&Itemid=562#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,y%20causan%20cada%20a%C3%B1o%20m%C3%A1s)
12. Organización Mundial de la Salud (2017). Enfermedades diarreicas [Internet] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
13. Organización Panamericana de la Salud. Olas de calor y salud (2019) [Internet] Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=download&slug=ola-de-calor-y-medidas-a-tomar-revision-preliminar&Itemid=270&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&slug=ola-de-calor-y-medidas-a-tomar-revision-preliminar&Itemid=270&lang=es)
14. Organización de Naciones Unidas (ONU). Cambio climático y medio ambiente (2019) [Internet] Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/07/1459821>
15. Favier -Torres, María Agustina., Ceballos -Chi, Mabel., Dehesa- González, Liana María (2019). El cambio climático y sus efectos en la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. Vol. 3 Nro. 52. pp. 331-337 [Internet] Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032013000300011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032013000300011)
16. Academia Nacional de Medicina de Colombia. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (2018) [Internet] Disponible en: <https://anmdecolombia.org.co/dia-mundial-de-la-enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica-epoc/#:~:text=Datos%20y%20cifras&text=De%20acuerdo%20con%20el%20Estudio,las%20muertes%20registradas%20ese%20a%C3%B1o>
17. Urrets-Zavalía, JA. Queratopía Climática en la Argentina. Universidad Católica de Córdoba, Argentina. 2008 [Internet] Disponible en: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1257/#:~:text=La%20QPC%20es%20una%20enfermedad,la%20visi%C3%B3n%20del%20ojo%20afectado.&text=Palabras%20clave%3A,Queropat%C3%ADa%20clim%C3%A1tica>
18. Posada, C. (2007). Colombia es vulnerable al cambio climático. Revista Dirigentes Empresariales e instituciones comprometidas con el cambio climático y el país, 25-28
19. Plan Nacional de Desarrollo Todos Por Un Nuevo País (2014-2018). Colombia [Internet] Disponible en:

- <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>
20. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diagnóstico Nacional de salud ambiental (2012) [Internet] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IN/EC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>
21. Restrepo - Betancur, L.F., Peña - Serna, C. y Martínez - González, M.F., Climate Change in the city of Medellin – Colombia, throughout fifty years (1960-2010). DYNA, 86(209), pp. 312-318, Abril - Junio, 2019 [Internet] Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-73532019000200312#:~:text=Se%20estableci%C3%B3n%20que%20en%20un%20medio%20de%20C3%25](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532019000200312#:~:text=Se%20estableci%C3%B3n%20que%20en%20un%20medio%20de%20C3%25)
22. Contraloría General de Medellín. [Internet] Disponible en: <http://www.cgm.gov.co/cgm/PaginaWeb/PC/Comunicados/Comunicado%20de%20Prensa%20-%20MEDIO%20AMBIENTE%202019.pdf>
23. Plan Municipal De Gestión De Riesgos y Desastres 2015-2030[Internet] Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/porta/medellin?NavigationTarget=navurl://8dc3276ee39dbffca0cfffaddda30acf1>
24. Secretaría de Salud de Medellín. Análisis de la situación de salud (2005 – 2015) [Internet] Disponible en: [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/Salud\\_0/IndicadoresEstadisticas/Shared%20Content/ASIS/Archivos%20descargables/Documento%20seis.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/Salud_0/IndicadoresEstadisticas/Shared%20Content/ASIS/Archivos%20descargables/Documento%20seis.pdf)
25. Plan de desarrollo Medellín Compromiso de toda la Ciudadanía (2004 – 2007) [Internet] Disponible en: [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/PortalMedPRD/licitaciones\\_y\\_contrataciones/Convocatorias\\_Publicas/SecMedioAmbiente/0060004652/3.%20Etapa\\_Contractual/Contrato\\_4600001267.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/PortalMedPRD/licitaciones_y_contrataciones/Convocatorias_Publicas/SecMedioAmbiente/0060004652/3.%20Etapa_Contractual/Contrato_4600001267.pdf)
26. Plan de desarrollo Medellín Solidaria y Competitiva (2008 – 2011) [Internet] Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Publicaciones/Documentos/Gaceta%20Oficial%20Plan%20de%20Desarrollo.pdf>
27. Plan de desarrollo Medellín Un Hogar para la Vida (2012-2015)[Internet] Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Publicaciones/Documentos/Pladesarroll>
28. Plan de Ordenamiento Territorial Medellín (2014-2027)[Internet] Disponible en: [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano\\_2/Pladesarrollo\\_0\\_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2014/POT/Gaceta4267ACUERDO48POTinternet.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/Pladesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2014/POT/Gaceta4267ACUERDO48POTinternet.pdf)
29. Plan de desarrollo Medellín Cuenta con Vos (2016-2019) [Internet] Disponible en: [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano\\_2/Pladesarrollo\\_0\\_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/Proyecto%20de%20Acuerdo%20Plan%20de%20Desarrollo.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/Pladesarrollo_0_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/Proyecto%20de%20Acuerdo%20Plan%20de%20Desarrollo.pdf)
30. Plan de desarrollo Medellín Futuro (2020 – 2023) [Internet] Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/porta/medellin?NavigationTarget=navurl://dddaaa89dac2b277befc10a93559c26>

31. Naciones Unidas. Paz, igualdad, dignidad en un planeta sano (2014) [Internet] Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
32. Plan Integral Cambio Climático en Antioquia (PICCA)[Internet] Disponible en: <https://www.cambioclimaticoenantioquia.com/wp-content/uploads/2018/12/Resumen-Ejecutivo-PICCA-web-vf.pdf>
33. Plan de Acción ante el Cambio y la Variabilidad Climática Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2019- 2030). [Internet] Disponible en: <https://www.metropol.gov.co/ambientales/gesti%C3%B3n-del-riesgo/plan-cambio-clim%C3%A1tico>
34. Heredia Henny Luz, Naranjo María, Suárez Benny. El cambio climático y los determinantes sociales de la salud desde la perspectiva de la equidad. Comunidad y Salud [Internet]. 2011 Dic [citado 2021 Abr 20] Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-32932011000200008&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932011000200008&lng=es).
35. Barton, Jonathan R. Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones. [Internet]. 2009 [citado 2021 Abr 20] Disponible en: <[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34022009000200001&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022009000200001&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0718-3402. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022009000200001>.