

Comparación del comportamiento de la incidencia del dengue en tres municipios de Antioquia según variables sociodemográficas y ambientales

**Santiago Colorado Restrepo
María José Muriel Villada**

**Asesor
Lisardo Osorio Quintero
Profesor asociado de la Universidad de Antioquia**



**Universidad de Antioquia
Facultad Nacional de Salud Pública
“Héctor Abad Gómez”
Medellín
2021**

**Comparación del comportamiento de la incidencia del dengue en tres municipios de
Antioquia según variables sociodemográficas y ambientales**

**Santiago Colorado Restrepo
María José Muriel Villada**

**Trabajo de grado para optar al título de profesionales en Administración en Salud con Énfasis
en Gestión Sanitaria y Ambiental**

**Asesor
Lisardo Osorio Quintero
Profesor asociado de la Universidad de Antioquia**



**Universidad de Antioquia
Facultad Nacional de Salud Pública
“Héctor Abad Gómez”
Medellín
2021**

Tabla de contenido

Lista de tablas	5
Lista de figuras	6
Glosario	8
Resumen	9
1. Generalidades.....	11
1.1.Introducción	11
1.2.Planteamiento del problema	12
1.3.Justificación	13
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivo general	14
1.4.2. Objetivos específicos	14
2. Marcos.....	15
2.1. Marco teórico	15
2.2. Marco normativo	17
2.3. Marco político-geográfico.....	20
2.3.1. Departamento de Antioquia	20
2.3.2. Municipio de Apartadó	20
2.3.3. Municipio de Medellín	21
2.3.4. Municipio de Rionegro	22
2.4. Marco conceptual	23
2.4.1. Las enfermedades transmisibles.....	23
2.4.2. Las enfermedades transmitidas por vectores (ETV)	23
2.4.3. Dengue	24
2.4.4. Clasificación	25
2.4.5. Etiología	26
2.4.6. Vector.....	26
2.4.7. Triada ecológica.....	27
2.4.8. Vigilancia entomológica	27
2.4.9. Los índices de infestación, índices aélicos o índices larvarios.....	28

2.4.10. Los determinantes socioculturales y socioambientales	28
2.4.11. Los determinantes socioculturales	28
2.4.12. El dengue en el área rural y urbana	29
2.4.13 Los determinantes socioambientales	29
3. Metodología.....	31
3.1. Tipo de estudio	32
3.2. Fuentes de información	32
3.3. Procedimiento e instrumentos de recolección y sistematización de datos.....	32
3.4. Plan de análisis.....	35
3.5. Población de referencia.....	36
3.6. Unidad de observación.....	36
3.7. Unidad de análisis	36
3.8. Muestra y muestreo.....	37
3.9. Descripción de las variables	37
3.10. Criterios de inclusión	42
3.11. Criterios de exclusión	42
3.12. Sesgos de información.....	43
3.13. Hipótesis	43
3.14. Consideraciones éticas	43
3.15. Materiales	44
3.16. Método para validación	45
4. Resultados	46
4.1. Describir las características socioambientales de cada municipio	46
4.2. Caracterizar la incidencia del dengue en los tres municipios según variables sociodemográficas.....	57
4.3. Determinar la relación entre las variables socioambientales y la incidencia del dengue en cada uno de los tres municipios.....	65
5. Discusión.....	69
6. Conclusiones.....	72
7. Perspectiva.....	74
8. Limitaciones	75
Referencias	76

Lista de tablas

Tabla 1. Consolidación de la información disponible en las Encuestas de Calidad de Vida de las variables sociodemográficas en los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín en el periodo 2010-2019.....	33
Tabla 2. Plan de análisis por objetivos.....	35
Tabla 3. Operación de variables.....	37
Tabla 4. Número de casos registrados de dengue por municipio, total del periodo 2010-2019.....	57
Tabla 5. Número de casos registrados de dengue clásico y grave por municipio, 2010-2019.....	61
Tabla 6. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), de la variable ambiental en los municipios de Apartadó, Medellín y Rionegro.....	65
Tabla 7. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), de las variables sociodemográficas en el municipio de Apartadó.....	65
Tabla 8. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), de las variables sociodemográficas en el municipio de Medellín.....	66
Tabla 9. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), de las variables sociodemográficas en el municipio de Rionegro.....	67
Tabla 10. Variables sociodemográficas del Municipio de Apartadó que tuvieron relación con los casos de dengue según coeficiente de Pearson o Spearman, en el periodo 2010-2019.....	67
Tabla 11. Variables sociodemográficas del Municipio de Rionegro que tuvieron relación con los casos de dengue según coeficiente de Peorson o Spearman, en el periodo 2010-2019.....	Error!

Bookmark not defined.

Lista de figuras

Figura 1. Tasa de Incidencia de dengue en América. 2014- 2019. Organización Panamericana de la Salud (OPS)	12
Figura 2. Clasificación modificada de la gravedad del dengue, OPS/OMS 2009. Guías para la atención de enfermos de dengue en la Región de las Américas	25
Figura 3. Indicadores sociodemográficos de los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.....	46
Figura 4. Índice de condiciones de vida en los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.....	47
Figura 5. Porcentaje de hogares en pobreza en las zonas rural y urbana del municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.....	48
Figura 6. Porcentaje de hogares en pobreza en las zonas rural y urbana del municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.....	48
Figura 7. Porcentaje de hogares en pobreza en las zonas y urbana del municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.....	48
Figura 8. Porcentaje de hogares en miseria en las zonas rural y urbana del municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.....	49
Figura 9. Porcentaje de hogares en miseria en las zonas rural y urbana del municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.....	49
Figura 10. Porcentaje de hogares en miseria en las zonas rural y urbana del municipio de Medellín, 2010-2019.....	49
Figura 11. Porcentaje de la cobertura de acueducto en las zonas rural y Urbana de los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.....	50
Figura 12. Porcentaje de la cobertura de energía eléctrica en las zonas rural y Urbana de los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.....	50
Figura 13. Porcentaje de la cobertura de alcantarillado en las zonas rural y Urbana de los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.....	50
Figura 14. Porcentaje de la cobertura de recolección de basuras en las zonas rural y Urbana de los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.....	50
Figura 15. Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas vs porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.....	51
Figura 16. Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas vs porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.....	51
Figura 17. Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas vs porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.....	51
Figura 18. Tasa de ocupación en las zonas rural y urbana de Apartadó, en el periodo 2010-2019.....	53
Figura 19. Tasa de desempleo en las zonas rural y urbana de Apartadó, en el periodo 2010-2019.....	53
Figura 20. Tasa de ocupación en las zonas rural y urbana de Rionegro, en el periodo 2010-2019.....	53

Figura 21. Tasa de desempleo en las zonas rural y urbana de Rionegro, en el periodo 2010-2019. .53	53
Figura 22. Tasa de ocupación en las zonas rural y urbana de Medellín, en el periodo 2010-2019.53	53
Figura 23. Tasa de desempleo en las zonas rural y urbana de Medellín, en el periodo 2010-2019. ...53	53
Figura 24. Fluctuación de la temperatura promedio de cada mes entre el periodo 2010-2019, en los municipios de Apartadó, Medellín y Rionegro.54	54
Figura 25. Fluctuación de la temperatura en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.....56	56
Figura 26. Fluctuación de la temperatura en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.....56	56
Figura 27. Fluctuación de la temperatura en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.....56	56
Figura 28. Tasa de incidencia del dengue en los municipios de Apartadó, Medellín y Rionegro, en el periodo 2010-2019.58	58
Figura 29. Tasa de incidencia de dengue por año según sexo, el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.59	59
Figura 30. Tasa de incidencia de dengue por año según sexo, en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.59	59
Figura 31. Tasa de incidencia de dengue por año según sexo, en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.59	59
Figura 32. Distribución de los casos confirmados de dengue según grupos de edad y sexo, en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.....60	60
Figura 33. Distribución de los casos confirmados de dengue según grupos de edad y sexo, en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.....60	60
Figura 34. Distribución de los casos confirmados de dengue según grupos de edad y sexo, en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.....60	60
Figura 35. Número de eventos (dengue clásico y grave), en los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.....61	61
Figura 36. Tasa de incidencia de dengue clásico en los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.62	62
Figura 37. Tasa de incidencia de dengue grave en los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.62	62
Figura 38. Porcentaje de casos de dengue según tipo de lugar en los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.....62	62
Figura 39. Número de casos de dengue según tipo de aseguramiento del municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.63	63
Figura 40. Número de casos de dengue según tipo de aseguramiento del municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.63	63
Figura 41. Número de casos de dengue según tipo de aseguramiento del municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.63	63
Figura 42. Casos de dengue por semanas en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019...64	64
Figura 43. Casos de dengue por semanas en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019...64	64
Figura 44. Casos de dengue por semanas en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019....64	64

Glosario

Aedes aegypti: Es el principal vector de los virus que causan el dengue.

Altitud: Elevación o altura sobre el nivel del mar.

Dengue: Es una enfermedad vírica transmitida por mosquitos.

Determinantes ambientales: Factores ambientales y factores físicos (temperatura, humedad), químicos (emisiones, contaminación) y biológicos (virus, bacterias) que influyen en la salud humana y el ambiente.

Determinantes sociales: Condiciones sociales en que las personas nacen, crecen, viven y trabajan, que impactan sobre la salud.

Enfermedades transmisibles: Enfermedades producidas por agentes infecciosos o sus productos tóxicos los cuales pasan de un reservorio a un huésped susceptible.

Entomología: Es el estudio científico de los insectos.

Epidemia: Enfermedad que ataca a un gran número de personas o de animales en un mismo lugar y durante un mismo periodo de tiempo.

Incidencia: La incidencia es el número de casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un periodo determinado.

Letalidad: Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un periodo de tiempo determinados en relación con el total de la población.

Morbilidad: Proporción de personas que enferman en un sitio y tiempo determinado.

Temperatura: Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente.

Vector: En términos biológicos, un vector es cualquier agente (persona, animal o microorganismo) que transporta y transmite un patógeno a otro organismo vivo.

Zona de vida: Unidad climática natural en que se agrupan diferentes asociaciones correspondientes a determinados ámbitos de temperatura, precipitación y humedad.

Resumen

El dengue es una enfermedad vírica transmitida por la picadura del mosquito *Aedes aegypti* el cual, como vector de la enfermedad, prolifera en ambientes con unas características climatológicas y sociodemográficas particulares que condicionan la incidencia en las zonas propensas a padecer la enfermedad. Actualmente, en Colombia el dengue se ha convertido en un problema de salud pública dado al aumento de casos en los últimos años; en el país esta enfermedad se caracteriza por ser una endemia, en donde el territorio posee el 90% de zonas geográficas propicias para la sobrevivencia del vector. Es por ello que el objetivo de este trabajo es comparar el comportamiento de la incidencia del dengue en los municipios de Rionegro, Medellín y Apartadó, según variables sociodemográficas y ambientales entre 2010-2019.

Para el desarrollo de esta investigación se realizó, inicialmente, un análisis descriptivo de las variables sociambientales de cada municipio. Posteriormente, se llevó a cabo una caracterización de la incidencia del dengue en los tres municipios según variables sociodemográficas, lo que permitió identificar diferentes variables relacionadas con la aparición de la enfermedad, continuo a ello, se efectuó una prueba de normalidad que permitió conocer la distribución normal o no normal de los datos y finalmente se realizó la validación de la hipótesis mediante la utilización de la prueba estadística de la correlación de Pearson y la correlación de Spearman aplicando estos según los resultados del paso anterior ; lo cual, permitió relacionar las variables sociodemográficas y ambientales directamente influyentes en la aparición del dengue, así como conocer los territorios más vulnerables para contraer dicha enfermedad por un individuo.

Se concluyó principalmente en este estudio que, los lugares donde las condiciones de vida eran más deficientes la incidencia del dengue se asociaba a este fenómeno, evidenciando también la brecha existente entre las zonas urbana y rural de los municipios objeto del estudio. Además, aunque estadísticamente no se encontró la relación entre los casos de dengue y el aumento de la temperatura, en algunos municipios si se le atribuyó la aparición del dengue a algunas variables sociodemográficas.

La realización de este estudio aportará a las líneas de investigación de Salud Pública, ya que, a pesar de las estrategias implementadas enfocadas principalmente en la prevención de la enfermedad y el control del vector, y que, intervienen en acciones individuales y colectivas que incluyen no solo al huésped sino a su entorno y la participación intersectorial, no se ha logrado disminuir considerablemente los casos e incluso se ha propagado cada vez más.

Palabras claves: Ambiente, dengue, factores sociodemográficos, factores ambientales, factores asociados, incidencia de dengue.

Abstract

Dengue is a viral disease transmitted by the bite of the *Aedes aegypti* mosquito which, as a vector of the disease, proliferates in environments with particular climatological and sociodemographic characteristics that determine the incidence in areas prone to suffering from the disease. Currently, in Colombia dengue has become a public health problem due to the increase in cases in recent years; In the country, this disease is characterized by being an epidemic, where the territory has 90% of geographical areas conducive to the survival of the vector. That is why the objective of this work is to compare the behavior of the incidence of dengue in the municipalities of Rionegro, Medellín and Apartadó, according to sociodemographic and environmental variables between 2010-2019.

For the development of this research, a descriptive analysis of the social and environmental variables of each municipality was initially carried out. Subsequently, a characterization of the incidence of dengue in the three municipalities was carried out according to sociodemographic variables, which allowed identifying different variables related to the appearance of the disease, continuing with this, a normality test was carried out that allowed to know the distribution normal or non-normal of the data and finally the validation of the hypothesis was carried out using the statistical test of Pearson's correlation and Spearman's correlation, applying these according to the results of the previous step; This made it possible to relate the sociodemographic and environmental variables directly influencing the appearance of dengue, as well as to know the most vulnerable territories to contract said disease from an individual.

It was mainly concluded in this study that, in places where living conditions were lower, the incidence of dengue was associated with this phenomenon, also showing the existing gap between urban and rural areas of the municipalities under study. In addition, although statistically the relationship between dengue cases and the increase in temperature was not found, in some municipalities the appearance of dengue was attributed to some sociodemographic variables.

Carrying out this study will contribute to the Public Health research lines, since, despite the implemented strategies focused mainly on disease prevention and vector control, and that intervene in individual and collective actions that include not only to the host but to their environment and intersectoral participation, the cases have not been considerably improved and it has even spread more and more.

Keywords: Associated factors, dengue, dengue incidence, environment, environmental factors, sociodemographic factors.

1. Generalidades

1.1. Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) “El dengue es una enfermedad viral transmitida por mosquitos hembras, principalmente de la especie *Aedes aegypti* y, en menor grado, *Aedes albopictus*”. (1). En la caracterización clínica modificada de la gravedad del dengue de la OPS/OMS, la enfermedad se clasifica en: dengue sin signos de alarma (DSSA), dengue con signos de alarma (DCSA) y dengue grave (DG), provocando un amplio espectro patológico, que puede abarcar desde una enfermedad asintomática, hasta síntomas graves, que pueden desencadenar múltiples complicaciones asociadas a hemorragias graves, insuficiencia orgánica, extravasación de plasma e incluso la muerte (2).

El dengue es una enfermedad que acompaña la humanidad desde hace siglos, su registro más antiguo se dio en el siglo XVIII, en donde se confundía aún con resfriados comunes con reducida mortalidad y se introdujo aún más en la Segunda Guerra Mundial, en donde se generaron las condiciones óptimas para la propagación de la enfermedad, principalmente por su impacto ecológico, social y poblacional. Hoy en día, este virus sigue presente, pero gracias a la aplicación de métodos científicos y tecnológicos se han identificado los síntomas, medidas de prevención, determinantes y posibles planes de contingencia para mitigar los impactos en la población.

Antes de 1970, sólo 9 países habían sufrido epidemias de dengue, ahora los reportes de la OMS indican que la enfermedad es endémica en más de 100 países de las regiones de África, las Américas, el Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental. En las últimas décadas, aumentó enormemente la incidencia de dengue en el mundo. Según estimaciones recientes de la OMS, se producen 390 millones de infecciones cada año (3).

En la mayor parte de Latinoamérica está presente la enfermedad, y en los últimos 25 años se han registrado ciclos de infección cada 3 o 5 años mostrando un nivel de riesgo frecuente o continuo y un comportamiento endemo-epidémico, que correlaciona la transmisibilidad de la enfermedad con factores sociales, ambientales, culturales, demográficos, entre muchos otros, que deben ser estudiados desde lo clínico, epidemiológico y entomológico (4).

En este trabajo se realizó una comparación de la incidencia del dengue, y algunas variables sociodemográficas, específicamente en el Departamento de Antioquia en los municipios de Rionegro, Medellín y Apartadó, que tienen como característica principal la diferencia de altitudes, y permitió proveer la información necesaria para conocer cuáles son las regiones más vulnerables y las variables directamente influyentes en la propagación de la enfermedad, para así aportar al control de futuros escenarios mediante la formulación e implementación de mecanismos de prevención, promoción y control de la enfermedad.

1.2. Planteamiento del problema

El dengue se ha constituido como una enfermedad de alto impacto y de gran interés de vigilancia epidemiológica, a nivel global es endémica en 128 países. Las zonas más afectadas son aquellas con climas tropicales y subtropicales entre las que se destacan Asia sudoriental, el Pacífico occidental y las Américas, las cuales recogen un grupo de características que favorecen la aparición y propagación del vector de esta enfermedad (5).

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en la región de las Américas, para el 2010 se presentaron 146.006 casos de dengue de los cuales, 2.706 fueron graves, reportándose 79 fallecidos con una tasa de letalidad regional del 2.9% (6); para el 2013 se registraron 868.653 casos, 8.406 casos de dengue grave y 346 defunciones (letalidad del 0.04%) (7); ya para el 2018 se notificaron 446.150 casos de dengue (incidencia de 45,9 por 100.000 habitantes), incluidas 240 defunciones (8); y para el 2019 se notificaron 3'190.778 casos de dengue (incidencia de 326.85 casos por 100.000 habitantes), incluidas 1.773 defunciones (9); observándose una tendencia hacia el aumento en la región. En la figura 1 se muestra la tasa de incidencia de dengue en las Américas entre el periodo 2014-2019.

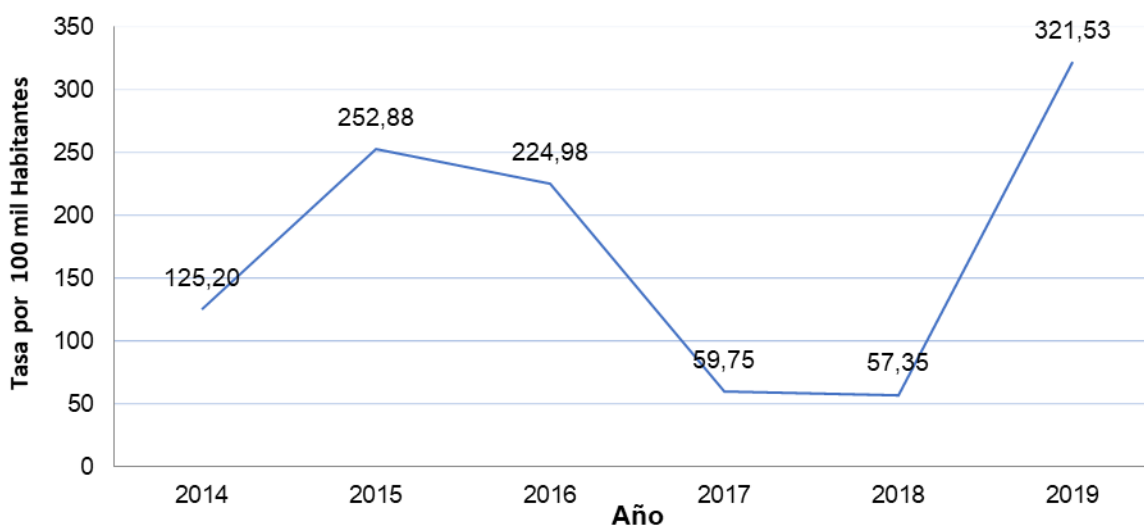


Figura 1. Tasa de Incidencia de dengue en América. 2014- 2019. Organización Panamericana de la Salud (OPS) (9)

En Colombia el panorama no es favorable, junto a Perú y Brasil, son los países del cono sur con mayor cantidad de casos en cuanto a incidencia y letalidad (10). Según el Instituto Nacional de Salud, la tasa de incidencia del dengue en Colombia ha presentado una tendencia al incremento, pasando de reportar 5,2 casos por 100.000 habitantes en la década de 1990 a 18,1 casos por 100.000 habitantes en los últimos cinco años (11), adicional a ello por su comportamiento histórico, el dengue ha tenido a través de los años diferentes picos de incidencia, es decir, la enfermedad con el paso del tiempo es fluctuante.

Su vector, el mosquito *Aedes aegypti* tiene una distribución en las zonas de vida promedio por debajo de 1.200 metros (12) siendo Colombia, con sus diferentes pisos térmicos, muy propensa para la enfermedad, el país tiene 1.103 municipios de los cuales 584 tienen una altitud promedio menor o igual a 1.200 metros en los cuales habitan 27'304.976 personas. Para el año 2020 según datos del Ministerio de Vivienda, representando más de la mitad de la población nacional con el 53,63% siendo esta muestra la más vulnerable a padecer el dengue (13).

No obstante, investigaciones, reportes y evidencias médicas y científicas han demostrado que el dengue en los últimos años se presenta en zonas donde teóricamente no debería existir, por ejemplo, zonas de altitudes superiores a 2.000 metros. Estudios realizados por el Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales de la Universidad de Antioquia (P.E.C.E.T.) evidenciaron que, en los municipios de San Pedro de los Milagros y Bello del departamento de Antioquia, donde se presentan altitudes entre 1.800 y 2.400 metros, ya eran hábitat del *Aedes aegypti* y donde, además, algunos de los mosquitos capturados durante la investigación eran portadores del virus del dengue (14).

Cabe resaltar que los problemas medioambientales como el cambio climático, la globalización, la migración, la urbanización acelerada, la explotación minera, el manejo inadecuado de aguas no contaminadas y el ineficiente manejo de residuos, entre otros, han favorecido la aparición y posterior agravamiento de las enfermedades transmitidas por vectores (ETV), entre ellas el dengue, llegando a tener un peso porcentual del 17% del total de las enfermedades transmisibles, para el año 2016, donde Colombia experimentó uno de los mayores picos de la enfermedad (13).

Según la OMS, el único método efectivo para controlar o prevenir el dengue consiste en luchar contra los mosquitos vectores (1), por lo cual se hace necesario identificar las zonas más vulnerables y las variables directamente relacionadas para de esta forma contribuir a la priorización de los lugares en los que se deben enfocar las acciones de prevención y que posteriormente sirvan como base para la toma de decisiones, y así, sea posible ejecutar los diferentes planes y políticas públicas para el control, reducción y futura erradicación del dengue, y de este modo, lograr reducir sus preocupantes índices de morbimortalidad.

1.3. Justificación

Considerando las altas tasas de incidencia de dengue que se han reportado en los últimos años en Colombia y específicamente la aparición de nuevos casos en diversas zonas de vida, se hace necesario contar con un estudio que permita relacionar el dengue con los condicionantes socioambientales y sociodemográficos; y sus aportes en la propagación de la enfermedad.

Al ofrecer un panorama que permita identificar las zonas geográficas y grupos poblacionales con mayor probabilidad de contraer la enfermedad, y realizar un análisis de variables ambientales, sociales y demográficas, permite, en última instancia, brindar información de importancia para que, de este modo se pueda encaminar los esfuerzos hacia la implementación de estrategias de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, que consiste principalmente en el control de variables influyentes y detección temprana de regiones vulnerables para de este modo mejorar la respuesta y que finalmente, facilite aminorar la expansión de este fenómeno.

Los resultados de esta investigación podrán contribuir a los municipios estudiados con información útil que aporte al desarrollo de acciones para la prevención, mitigación y control de la enfermedad, así como proporcionar mayor conocimiento sobre esta; así mismo las Secretarías de Salud de dichos territorios, tendrán la oportunidad de aumentar su efectividad en la atenuación de esta problemática, utilizando los recursos disponibles para mitigar y prevenir la enfermedad y no para la rehabilitación de su población.

Entendiendo estas dinámicas, se podría establecer una correlación entre estos factores y así poder entender mejor el evento antes expuesto; componentes relevantes que incentivan a realizar este estudio.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Comparar el comportamiento de la incidencia del dengue en tres municipios de Antioquia con diferentes altitudes y según variables sociodemográficas y ambientales, 2010-2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir las características socioambientales de cada municipio.
- Caracterizar la incidencia del dengue en los municipios de Rionegro, Medellín y Apartadó, según variables sociodemográficas.
- Determinar la relación entre las variables socioambientales y la incidencia del dengue en cada uno de los tres municipios.

2. Marcos

2.1. Marco teórico

El dengue refleja las desigualdades e inequidades sociales, por lo que debe abordarse el problema desde el marco teórico de los determinantes; específicamente dicha investigación se aborda desde la teoría de los determinantes socioambientales (15).

De acuerdo con la OMS, la salud se define como un estado de completo bienestar físico, mental y social y no sólo ausencia de enfermedad o incapacidad. Se ha difundido ampliamente pero poco comprendido que la salud no sólo es, no estar enfermo; el aspecto médico es sólo una dimensión de la salud, hay factores como la geografía, clima, trabajo, ingreso, alimentación, educación, vivienda, valores éticos junto con el desarrollo pleno de las capacidades y potencialidades de cada individuo, en sus aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, sociales entre otros que en conjunto dan la condición de bienestar que al fin de cuentas es lo que debemos llamar salud. La definición de lo que es salud y enfermedad no es sólo una cuestión científica, sino también social y política. (16,17).

La salud no puede separarse de una serie de elementos ambientales, como el aire, agua, hacinamiento urbano, productos químicos, vectores de enfermedades, exceso de consumo, etc., ni tampoco de las vicisitudes sociales. La creación de un ambiente adecuado o favorable para la salud depende de todos; no sólo en términos de acciones contributivas de todos los miembros, sino de acciones cooperativas inter e intrasectoriales e incluso transectoriales (19).

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el medio ambiente es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras. También se considera como ambiente a todos los elementos externos que influyen en un individuo o en una comunidad (18).

Un ambiente para ser saludable debe considerar como mínimo: el abastecimiento de agua potable, vivienda y alimentos; eliminación sanitaria de excretas y desechos sólidos que son condiciones para una vida sana y productiva, una adecuada y correcta educación con componentes ambientales; y un cambio de actitudes y hábitos inadecuados para la conservación del ambiente y de la salud (17).

De manera general, se podría indicar que el concepto de salud ambiental propone una reflexión sobre la interacción entre los grupos humanos y los factores físicos, químicos, biológicos y sociales que se encuentran en el medio que habita. Adicionalmente, la noción de salud ambiental cuestiona, en términos éticos, como han sido y cómo son las relaciones que los seres humanos entablan con el ambiente.

Dentro de la salud ambiental cabe mencionar algunos conceptos, como la denominada promoción de la salud ambiental que busca alinear los principios del enfoque de promoción de la salud (teorías y modelos) con las intervenciones en salud ambiental; es decir, este enfoque busca articular la promoción de la salud y la salud ambiental; así como la evaluación de las inequidades ambientales

que producen las condiciones ambientales a los distintos grupos poblacionales; en general, se plantea qué condiciones sociales como la raza o la etnia y la posición socioeconómica son las que explican la inequidades en salud ambiental, entre los enfoques teóricos para estudiar este asunto se destaca el de la justicia ambiental, el cual tiene su origen en los Estados Unidos y se ha convertido en un movimiento social. Finalmente, otro de los conceptos de importante identificación son los indicadores de salud ambiental basados en modelo teóricos que de manera comprensiva permitan caracterizar y evaluar el bienestar o la salud humana respecto a los factores y riesgos ambientales (19).

Con respecto a la concepción de los determinantes socioambientales de manera general, en la literatura revisada los determinantes de la salud se dividen en dos grupos. El primero corresponde a los determinantes sociales y el segundo a los determinantes físicos ambientales, a los que a veces también se les llaman determinantes ambientales. Sin embargo, algunos autores consideran que lo ambiental es una dimensión de los determinantes sociales (20).

También, de manera general, como parte del ambiente se incluyen el ambiente natural y el ambiente construido. Así se considera como ambiente todas aquellas condiciones y factores que están por fuera del individuo y que pueden afectar su salud (19).

La OMS identificó que el ambiente físico hace parte de los determinantes de la salud. En esa categoría se incluyen asuntos relacionados con la calidad del agua y del aire, las condiciones del lugar de trabajo, de las viviendas, de los barrios y de las calles, es decir, los determinantes ambientales dan cuenta tanto de lo relacionado con la exposición a contaminantes (agua o del aire), así como de las características y condiciones del ambiente construido (Los sistemas de transporte y el diseño urbano).

Para el abordaje de los determinantes socioambientales, se explica a continuación algunos modelos:

1. Modelo Integrado para la Salud Ambiental: El Integrative Model for Environmental Health (IMEH), propuesto por Dixon and Dixon en el año 2002 (18), ha sido usado para analizar problemas de salud (ej. SARS), para indagar percepciones de riesgo y percepciones sobre problemas ambientales, así como para orientar el diseño de entrevistas. El modelo es de corte preventivo (prevención primaria) (17).

2. Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impactos-Respuesta: El Driving Forces -Pressures - State - Impacts - Responses (DPSIR) es un modelo que hace parte del conjunto de modelos denominados de manera genérica “fuerzas motrices” que buscan identificar y evaluar las interacciones entre el ambiente y los grupos humanos. Las fuerzas motrices o impulsoras corresponden a los factores sociales, económicos y culturales que impulsan las actividades humanas. Las presiones corresponden a las tensiones que dichas actividades humanas le imponen al ambiente (19).

3. Múltiples exposiciones - Múltiples efectos: El Multiple Exposures Multiple Effects (MEME), en un modelo donde se considera qué exposiciones individuales pueden causar múltiples efectos en salud y que efectos específicos en salud pueden ser atribuidos a múltiples exposiciones. Este modelo tiene la ventaja de que considera que existen múltiples relaciones entre el ambiente y la salud (19).

4. Evaluación Integrada del Impacto en la Salud Ambiental (Integrated Environmental Health Impact Assessment): Este modelo se define como "un medio para evaluar la magnitud, las tendencias temporales o la distribución espacial de los efectos en la salud relacionados con la exposición ambiental y los impactos relacionados con la salud en las políticas que afectan al medio ambiente, de manera que tengan en cuenta las complejidades, las interdependencias e incertidumbres del mundo real (19).

5. Evaluación de Impacto Ambiental (Environmental Impact Assessment): Este modelo se centra en evaluar los impactos que un determinado proyecto podría tener sobre el ambiente. Su ventaja radica en que la evaluación se hace antes de la implementación del proyecto; por ello, los resultados de la evaluación determinan si se aprueba o no la implementación del proyecto. Es decir, su ventaja radica en que provee información para orientar la toma de decisiones (19).

6. Eco-Feminismo: Este marco de trabajo busca hacer visible los vínculos entre el ambiente físico y social y las inequidades en salud mediadas por el género y la clase. En ese sentido, se entiende que existen distintas conexiones entre las mujeres como un grupo social y el ambiente físico y social. Entender esas conexiones permite orientar políticas para abordar las desigualdades en salud ambiental que son mediadas por el género (19).

7. GEO-Salud: Desde 1995 el PNUMA realiza un proceso de evaluaciones ambientales denominado GEO con el fin de mejorar la comprensión de la relación medio ambiente-sociedad. En 2003 surge el proyecto GEO-salud como resultado de la colaboración entre PNUMA y OPS, en la búsqueda de desarrollar una metodología de evaluación cuyo énfasis sea la relación salud-medio ambiente. GEO-salud tiene como fin producir información científica confiable para tomadores de decisión en el contexto de América Latina y el Caribe. El marco conceptual se creó a partir de los componentes del modelo Estado-Presión-Impacto-Respuesta (EPIR) y del modelo Fuerza-Presión-Exposición-Estado-Efecto-Acción (FPEEEA), DPSIR por sus siglas en inglés (19).

2.2. Marco normativo

A nivel internacional se han articulado acciones de las naciones en diferentes contextos que buscan un bienestar general. La salud no ha sido exenta a esta situación ya que se constituye como un tema de interés global. Con la creación en el año 1946 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), estos esfuerzos conjuntos se empiezan a dilucidar para el futuro. Esto, en materia de salud, se concretó en el año 1948 con la creación de la Organización Mundial de la Salud que, según su Constitución, su finalidad será alcanzar para todos los pueblos el grado más alto posible de salud (21).

Desde su creación, la OMS a través de la Asamblea Mundial en Salud, tiene un representante de cada nación con voz y voto, ha emitido resoluciones, acuerdos y actos conjuntos en pro del bienestar global. El dengue se ha convertido con el paso de los años en eje fundamental en la planeación de las acciones globales y regionales en salud. Para el año 1993, en la 46ª Asamblea General de la Salud, se promulga la **Resolución WHA46.31 "Prevención y lucha contra el dengue"** en donde se reconoce que el dengue obstaculiza el desarrollo socioeconómico, perturba los servicios hospitalarios, el turismo, el empleo, amenaza la vida de los niños y adultos e insta a los

Estados miembros a que fortalezcan programas de prevención, a que refuercen investigaciones, aumenten personal de salud y aumenten la capacidad de diagnóstico (22).

Así, poco a poco las Asambleas Generales de la Salud promulgaron distintas Resoluciones que daban lineamientos y recomendaciones que complementaban cada vez más las acciones para la lucha contra el dengue, como en 1995, con la **Resolución WHA48.31 “Prevención y lucha contra las enfermedades transmisibles: enfermedades infecciosas nuevas, emergentes y reemergentes”** (23), o en el 2001, con la **Resolución WHA54.14 “Seguridad Sanitaria Mundial: alerta y respuesta ante epidemias”** (24).

Más adelante, se empiezan a publicar documentos que recogen las experiencias previas y que se convierten en referentes para su creación. Por ejemplo, el **Reglamento Sanitario Internacional** del año 2005, donde se estipula que su finalidad y alcance es prevenir y proteger la propagación internacional de enfermedades, controlarlas y darle una respuesta de salud pública proporcionada y restringida a los riesgos para la salud pública y evitando al mismo tiempo las interferencias innecesarias con el tráfico y el comercio internacional (25).

En los últimos años es donde se ve reflejada aún más la producción de publicaciones que siguen aportando ideas y acciones para la prevención, manejo y control del dengue. Regionalmente, con la OPS, organismo adscrito a la OMS, para el año 2015 se publica la **Guía para la Atención de Enfermos en la región de Las Américas** (2), guía clínica para el manejo de pacientes con Dengue; en el 2016 se dicta la **Resolución CD55** (26), donde se sienta las bases para la creación de la **Estrategia para la Prevención y Control de las Enfermedades Arbovirales** (27), donde se brinda asesoramiento y apoyo técnico para la prevención y control del dengue y otras enfermedades transmitidas por vectores.

Ahora bien, actualmente el principal documento de referencia para las enfermedades transmitidas por vectores es la **Respuesta Mundial para el Control de Vectores 2017-2030**. Fue aprobada por la Asamblea Mundial de la Salud en 2017 y se ofrece allí orientaciones estratégicas a los países y a los asociados para el desarrollo con respecto al fortalecimiento del control de los vectores como planteamiento fundamental para prevenir enfermedades y responder a los brotes (28).

En materia ambiental, y en lo que a esta investigación concierne, a nivel internacional han existido desde la segunda mitad del siglo XX diferentes acuerdos que, con declaraciones políticas, ideas y lineamientos, las naciones firmantes de estas esperaban cumplir con un objetivo en un tiempo propuesto como la **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo** en el año 1992, donde se establecieron principios conjuntos a seguir para la protección del medio ambiente y el crecimiento de las naciones de la mano del llamado desarrollo sostenible (29). Luego en 1997 con el **Protocolo de Kioto** se buscaba mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, y aunque no funcionó como se esperaba, fue el primer acuerdo internacional en establecer obligaciones jurídicas para los países desarrollados (30). Actualmente, el referente mundial en lo ambiental, son los **Objetivos del Milenio** del año 2000, allí las naciones participantes establecieron una serie de objetivos a tratar de cumplir para el año 2015 (31). En el año 2015 los líderes mundiales establecieron 17 objetivos llamados **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** los cuales cada uno debe alcanzarse en los 15 años posteriores a la firma del documento. Estos objetivos buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos (32). Más

recientemente, en el **Acuerdo de París** del año 2016, las naciones firmantes se comprometieron a crear acciones para que de manera integral se logre que la temperatura promedio de la tierra no se eleve de manera drástica en un corto tiempo (33).

A nivel nacional, está claro que Colombia es un país con una gran diversidad climatológica por su ubicación geográfica respecto a la línea del Ecuador y a los trópicos y, por ende, tiene un ambiente propicio para vectores que transmiten enfermedades, dicho anteriormente, como el dengue transmitido a través del mosquito *Aedes aegypti*. Colombia, como nación perteneciente a la ONU y por consiguiente a la OMS, más específicamente a la OPS a nivel regional, recoge todas las resoluciones y recomendaciones antes descritas de carácter internacional para así de manera más específica crear acciones propias.

En el año 1979 se promulga la **Ley 9** donde se dictan las Medidas Sanitarias que se deberán llevar a cabo en el territorio nacional. El Título VI establece las normas para la vigilancia y el control epidemiológico para el diagnóstico, el pronóstico, la prevención y el control de las enfermedades transmisibles y no transmisibles y demás fenómenos que puedan afectar la salud (34). Esta ley sirve como base para las legislaciones que posteriormente estructuraron el sistema de salud colombiano como la **Ley 100 de 1993** (35). Ahora bien, en prevención la normatividad actual que rige en Colombia con respecto al dengue empieza desde la vigilancia de salud pública. Esto se concreta en 2006 con el **Decreto 3518** y el **Decreto 2323**, donde reglamentan el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) (36,37). Con esto, el **Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021** creado mediante la **Resolución 1841 de 2013**, establece como objetivos avanzar hacia la garantía del goce efectivo del derecho a la salud, mejorar las condiciones de vida que modifican la situación de salud y disminuir la carga de enfermedad existente y mantener cero tolerancias frente a la mortalidad, la morbilidad y la discapacidad evitables (38).

En temática ambiental a nivel nacional la **Constitución Política de Colombia de 1991** en el artículo 8 establece que es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación. En el artículo 49 se consagra la atención en salud y el saneamiento ambiental. En el artículo 80 se establece que el estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y que deberá prevenir y controlar el deterioro ambiental (39).

Colombia establece estrategias ambientales con los documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), donde estipula lineamientos que regirán tanto a nivel nacional como regional. El **CONPES 3918 de 2018, Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible** establece las acciones que tiene el país respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible como firmante de los acuerdos internacionales en temática ambiental para el año 2030 (40). También el **CONPES 3550 de 2008** donde se dan los **Lineamientos para la Formulación de la Política Integral de Salud Ambiental con Énfasis en los Componentes de Calidad del Aire, Calidad de Agua y Seguridad química** (41). Conocer la normatividad facilita comprender la prevención, manejo y control de la enfermedad y cómo esta puede afectar a las comunidades que la padecen tanto en lo social, económico, cultural, político y psicobiológico, al relacionarlo con la normatividad ambiental, se entenderá aún más cómo los condicionantes socioambientales impulsan la propagación de la enfermedad y la posibilidad de entender los factores responsables.

2.3. Marco político-geográfico

2.3.1. Departamento de Antioquia

El Departamento de Antioquia es uno de los 32 departamentos, junto con el Distrito Capital, Bogotá, conforman políticamente la República de Colombia. Tiene una población de 6'677.930 habitantes. Está ubicado en la zona noroccidental del país y cuenta con un área de 63.612 Km². Está dividido por 9 subregiones en los cuales existen 125 municipios y donde su capital, y ciudad más poblada, es Medellín con una población de 2'573.220 habitantes (42). Limita al norte con el mar Caribe y los departamentos de Córdoba y Bolívar con los que comparte también fronteras marítimas; limita al oriente con los departamentos de Bolívar, Santander y Boyacá; en el sur comparte frontera con los departamentos de Caldas y Risaralda; en el Occidente limita con el departamento de Chocó (43).

2.3.2. Municipio de Apartadó

Se encuentra ubicado en el extremo noroccidental del Departamento de Antioquia en el eje bananero de la Subregión de Urabá y a una distancia de 336 Km de la ciudad de Medellín, sobre la carretera al mar, entre los municipios de Carepa y Turbo. Limita por el norte con el Municipio de Turbo, por el oriente con el Departamento de Córdoba, por el sur y occidente con el Municipio de Carepa. La extensión del área urbana es de 7,65 Km² y la rural de 592 Km² para una extensión total de 600 Km². Su punto más bajo se encuentra en la llanura aluvial del río León a 5 m.s.n.m; la altitud de la cabecera municipal es de 25 m.s.n.m. y su punto más alto, llamado Alto de Carepa, tiene una altura máxima de 1.100 m.s.n.m ubicado en la Serranía del Abibe. Apartadó se encuentra en un piso térmico cálido con una temperatura promedio de 28 °C (44). El municipio cuenta con tres zonas de vida; la zona bosque muy húmedo tropical (bmh-T) se encuentra en la zona más oriental del territorio la cual es la más montañosa y allí ocurren los nacimientos de muchas de las cuencas hídricas que posee el municipio; la otra zona de vida ubicada en la región central del mapa de Apartadó es la zona bosque muy húmedo premontano (bmh-PM). Esta zona se caracteriza por tener la cabecera municipal y es el intermedio entre las elevaciones altas del oriente cercanas a la Serranía del Abibe; la última zona es el bosque húmedo tropical (bh-T). Esta es la zona más occidental del municipio y más cercana al Golfo de Urabá. La variación de altitudes hace que en Apartadó exista diversidad de producciones agrícolas (45). Apartadó cuenta con cuatro corregimientos El Reposo, San José de Apartadó, Vijagual y Puerto Girón, además con 57 veredas, para una población total para el año 2020 de 128.014 habitantes, 107.271 en la cabecera municipal y 20.743 habitantes en centros poblados y rural disperso (46). Apartadó tiene un nivel bajo de amenaza por el cambio climático. La combinación de la elevación de la temperatura, la imprevisibilidad de las lluvias y el aumento del nivel del mar (por tener zonas cerca a la costa) impactará su población y desarrollo económico (47).

En el ámbito económico, Apartadó es el principal centro mercantil del eje bananero dado el tamaño de su población y se constituye como lugar de confluencia de los municipios aledaños debido a sus actividades agropecuarias donde los cultivos, representan el 25% del área del municipio siendo el banano la principal actividad agrícola destacándose también la producción de cacao, aguacate y maíz. La ganadería también representa gran actividad económica con aproximadamente 11.500 Ha dedicadas a este fin.

Respecto a salud, las principales causas de morbilidad atendida, según datos del año 2018, se registraron 416.665 atenciones, de las cuales 180.983 fueron en hombres y 235.682 en mujeres. El principal grupo de causas de morbilidad en todos los ciclos vitales, son las enfermedades con condiciones no transmisibles. Como segunda causa en los ciclos de primera infancia, se encuentran las condiciones transmisibles y nutricionales.

Históricamente el municipio de Apartadó mantuvo entre sus principales causas de notificación al SIVIGILA y como mayor incidencia de eventos, las enfermedades tropicales, con énfasis en enfermedades transmitidas por vectores hasta el año 2014 (44).

2.3.3. Municipio de Medellín

Es un municipio colombiano, capital del departamento de Antioquia, situado en el centro del Valle de Aburrá ubicado en la cordillera central y es atravesado por el río Medellín. Es la ciudad más poblada del departamento y la segunda más poblada del país. Pertenece a la región noroccidental del territorio colombiano y se ubica a 409 kilómetros de Bogotá por carretera y a 50 minutos por vía aérea. El municipio de Medellín limita al norte con los municipios de Bello, Copacabana y San Jerónimo; al sur con Envigado, Itagüí, La Estrella y El Retiro; al oriente con Guarne y Rionegro, y por el occidente con Angelópolis, Ebéjico y Heliconia. Cuenta con una extensión territorial de 375,74 Km², donde al área rural es de 275,17 Km² y área urbana es de 100,57 Km². Aunque la zona rural corresponde a la tercera parte del territorio de Medellín, en ella solo se produce el 3% de los alimentos que necesita el municipio. Medellín se encuentra enclavado en el centro geográfico del Valle de Aburrá, sobre la cordillera central de los Andes. El Valle de Aburrá posee una extensión de 1.152 km² que hacen parte de la cuenca del río Medellín, principal arteria fluvial que atraviesa la región en sentido sur-norte constituyendo así el Área Metropolitana del Valle de Aburrá organizado administrativamente con Medellín y otros 9 municipios con una población de 3'700.000 habitantes aproximadamente. Las altitudes del municipio oscilan entre 1.300 y 2.800 m.s.n.m. La latitud y altitud de la ciudad dan como resultado un clima tropical monzónico (48).

Medellín y en general el Valle de Aburrá, tiene dos zonas de vida; la zona de bosque húmedo premontano (bh-PM) cuyas elevaciones varían entre 900 y 2.000 m.s.n.m., con precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm. La temperatura tiene como límites aproximados 18 y 24 grados centígrados. Esta zona de vida se encuentra localizada en la zona central del territorio, la cual, es la correspondiente al casco urbano y que es cruzada de sur a norte por el Río Medellín; la otra zona existente es el bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) con altitudes más altas de entre 2.000 y 2.800 m.s.n.m. con precipitaciones entre 2.000 y 4.000mm y con temperaturas entre 18 y 24 grados centígrados. Esta zona se caracteriza por tener las elevaciones más altas en las cuales nacen las quebradas que bañan el casco urbano tales como la Santa Elena al oriente y La Iguaná al occidente (49).

El municipio se encuentra organizado territorialmente en 6 zonas geográficas, las cuales están conformadas por dieciséis comunas (275 barrios urbanos oficiales) y cinco corregimientos teniendo una población, en el año 2020, en el área urbana de 2'490.164 habitantes y en área rural de 43.260 habitantes para un total de 2'533.424 habitantes (50).

El municipio de Medellín, junto con los otros municipios que constituyen el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, es la segunda zona económica de Colombia aportando el 11% del PIB, 8% Medellín por sí sola. Con un fuerte pasado industrial, la ciudad con el transcurso del tiempo ha sufrido un cambio considerable en esta actividad donde actualmente las grandes industrias paulatinamente se están asentando en otras zonas del departamento y del país. El sector de los servicios ha crecido notablemente en los últimos años y poco a poco ocupa el espacio del pasado industrial de la ciudad.

Las principales morbilidades del municipio son las afecciones del sistema circulatorio, siendo esto también la principal causa de mortalidad. En general, en todas las poblaciones, las enfermedades no transmisibles son el mayor porcentaje de morbilidades con más del 50% en cada una (primera infancia, infancia, adolescencia, juventud, adultez y adultez mayor).

La incidencia del dengue para el año 2019 de 7,57 casos por cada 100.000 habitantes presentó, junto a las incidencias de la enfermedad de chagas y sífilis, tasas más altas y estadística significativas con relación a las reportadas en el departamento. El dengue en el municipio presenta comportamientos variables y por ejemplo, en el año 2017, junto con el VIH/SIDA fueron los eventos de priorización del municipio por presentar tasas de incidencias superiores a las observadas en el departamento (48).

2.3.4. Municipio de Rionegro

El Municipio de Rionegro limita por el norte con el municipio de Guarne por el noreste con San Vicente, por el oriente con Marinilla y el Carmen de Viboral, por el sur con el municipio de La Ceja, por el occidente con el municipio del Retiro, por el noroeste con el municipio de Envigado y Medellín. Se encuentra en la cordillera central de los Andes al oriente del Departamento de Antioquia. Cuenta con un área total de 196 km², hace parte de la subregión del Altiplano de Oriente. La altitud promedio es de 2.125 m.s.n.m. y sus altitudes oscila entre 2.100 y 2.600 m.s.n.m Rionegro cuenta con dos zonas de vida; la zona de vida bosque húmedo montano bajo (bh-MB) que se enmarca en la mayoría del territorio y se ubica en la zona oriental del municipio con temperaturas promedio de 12 a 18 grados centígrados; la otra zona de vida existente en el municipio, la zona de vida bosque muy húmedo (bmh-MB) montano bajo, corresponde en su gran mayoría a las zonas más altas y donde tienen origen casi la totalidad de las quebradas del municipio gracias a sus altas precipitaciones lo que la hacen una zona netamente productora (51). Está organizado administrativamente en 5 comunas con una población total para el año 2020 de 142.995 habitantes, 90.256 habitantes en la cabecera municipal y 52.739 habitantes en centros poblados y rural disperso (50).

La actividad económica e industrial que ha ido creciendo considerablemente en los últimos años ha hecho que Rionegro se transforme a una cultura de ciudad. En el municipio se encuentra localizado el Aeropuerto Internacional José María Córdova lo que potencia y da muchas más oportunidades a la región económicamente. La industria representa la mayor actividad económica, favorecido como antes se dijo, por la industrialización que ha venido teniendo el municipio ya que grandes empresas están trasladando sus fábricas al territorio del municipio. La agricultura tampoco se queda atrás siendo la floricultura y avicultura las principales actividades agrícolas. Por sus oportunidades

económicas, posición geográfica, población e industrialización, Rionegro es llamada popularmente la capital del oriente antioqueño.

En salud, las principales morbilidades en los grupos poblacionales de edades son las enfermedades no transmisibles siendo las enfermedades transmisibles y nutricionales el segundo renglón. En cuanto a las enfermedades transmitidas por vectores, específicamente el dengue, para el año 2019 el municipio registró una tasa de 9,98 por cada 100.00 habitantes, sin embargo, a la fecha Rionegro no es zona endémica para esta enfermedad (51).

2.4. Marco conceptual

En el presente capítulo se describe todo aquello relacionado con el dengue, en el cual se detalla el tipo de enfermedad hasta los aspectos más particulares de la misma.

2.4.1. Las enfermedades transmisibles

Son un grupo de enfermedades que se producen mediante la interacción entre un agente infeccioso, o por sus productos tóxicos, y un huésped con las condiciones necesarias para considerarse susceptible a contraer la misma (52).

Estas enfermedades comparten diversas características en común, las cuales permiten identificar ciertos patrones desde su diagnóstico hasta su tratamiento y notificación. Para este propósito, la OPS, actualiza constantemente un manual dedicado a estas enfermedades, denominado “El control de las enfermedades transmisibles” (53), en el cual establece una estandarización para el estudio de cada una de las enfermedades que componen este grupo.

Adicionalmente, en este grupo de enfermedades, la vigilancia y notificación juega un papel trascendental y obligatorio por parte de las entidades que notifican casos, dándole al dato y a la epidemiología una importancia superlativa para su control.

Por otro lado, uno de los principales problemas que han favorecido la incidencia y prevalencia de este grupo de enfermedades es el acelerado aumento poblacional y posible hacinamiento, permitiendo que las enfermedades se propaguen entre las personas con mayor facilidad.

2.4.2. Las enfermedades transmitidas por vectores (ETV)

Estas enfermedades son provocadas por agentes patógenos al momento de interactuar con animales o seres humanos. Los agentes pueden variar según el padecimiento, pero para este grupo de enfermedades únicamente se incluyen a los artrópodos, en donde se ubican los mosquitos, piojos, moscas, chinches, pulgas y garrapatas (54). La reproducción y supervivencia de estos vectores se encuentra directamente relacionada con el medio ambiente y con el saneamiento básico de los espacios de convivencia del ser humano, espacios que, si no cumplen con un nivel básico de higiene, pueden convertirse en el lugar ideal para estos vectores, facilitando así, el contacto con los huéspedes.

De igual forma, la aparición de estas enfermedades puede darse mediante la migración e invasión de nichos silvestres por parte del huésped, como sucede en el caso de la leishmaniosis.

La dinámica de la distribución geográfica de este grupo de enfermedades está regida por una serie de factores medioambientales, sociales y hasta culturales, por lo cual las medidas que se adopten en cada región para el control y erradicación de estas deben considerar las diferentes variables que allí se presentan. Dentro de estas variables se pueden destacar la migración, la urbanización acelerada y mal planificada, el hacinamiento, el cambio climático, el inadecuado manejo de las aguas limpias, entre otras, las cuales, si no cuentan con un seguimiento oportuno, pueden incrementar considerablemente las tasas de incidencia, prevalencia y mortalidad en las regiones que presenten estas enfermedades, o incluso, apareciendo en países en donde años atrás eran impensables (52).

2.4.3. Dengue

Es una enfermedad infecciosa de carácter viral febril, la cual es transmitida por medio de la picadura de la hembra del mosquito *Ae. aegypti*, y la cual tuvo que haber estado infectada anteriormente. El dengue se clasifica en dengue sin signos de alarma, dengue con signos de alarma y dengue grave. Comúnmente se presenta una fiebre de tres a cinco días acompañada de dolor de cabeza, malestar general, dolor en las articulaciones, erupción y posible dolor “detrás de los ojos”, por lo que es muy casual que su diagnóstico no sea oportuno debido a la similitud con otras enfermedades virales (53).

Esta enfermedad generalmente se ha clasificado como endémica, ya que a lo largo de los años afecta frecuentemente a las mismas zonas, pero debido a su gran incidencia en diferentes países del mundo en los últimos años, ha llegado a ser considerada como endémica-epidémica. Actualmente, casi la mitad de la población mundial se encuentra en riesgo de contraer dicha enfermedad (54).

2.4.4. Clasificación

Dengue sin signos de alarma - DSSA	Dengue con signos de alarma - DCSA	Dengue grave - DG
<p>Persona que vive o ha viajado en los últimos 14 días a zonas con transmisión de dengue y presenta fiebre habitualmente de 2 a 7 días de evolución y 2 o más de las siguientes manifestaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Náuseas / vómitos 2. Exantema 3. Cefalea / dolor retroorbitario 4. Mialgia / artralgia 5. Petequias o prueba del torniquete (+) 6. Leucopenia <p>También puede considerarse caso todo niño proveniente o residente en zona con transmisión de dengue, con cuadro febril agudo, usualmente entre 2 a 7 días y sin foco aparente.</p>	<p>Todo caso de dengue que cerca de y preferentemente a la caída de la fiebre presenta uno o más de los siguientes signos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dolor abdominal intenso o dolor a la palpación del abdomen 2. Vómitos persistentes 3. Acumulación de líquidos (ascitis, derrame pleural, derrame pericárdico) 4. Sangrado de mucosas 5. Letargo / irritabilidad 6. Hipotensión postural (lipotimia) 7. Hepatomegalia >2 cm 8. Aumento progresivo del hematocrito 	<p>Todo caso de dengue que tiene una o más de las siguientes manifestaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Choque o dificultad respiratoria debido a extravasación grave de plasma. Choque evidenciado por: pulso débil o indetectable, taquicardia, extremidades frías y llenado capilar >2 segundos, presión de pulso ≤ 20 mmHg; hipotensión en fase tardía. 2. Sangrado grave: según la evaluación del médico tratante (ejemplo: hematemesis, melena, metrorragia voluminosa, sangrado del sistema nervioso central (SNC)) 3. Compromiso grave de órganos, como daño hepático (AST o ALT ≥ 1000 UI), SNC (alteración de conciencia), corazón (miocarditis) u otros órganos
<p>Requieren observación estricta e intervención médica inmediata</p>		

Figura 2. Clasificación modificada de la gravedad del dengue, OPS/OMS 2009. Guías para la atención de enfermos de dengue en la Región de las Américas (2)

2.4.5. Etiología

El dengue es una enfermedad viral transmitida principalmente por la especie *Ae. Aegypti* y producido por cuatro serotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4), los cuales tienen características patogénicas y estructurales equivalentes, lo que permite que cualquiera de estos conlleve a un dengue grave, al momento de ser infectado por un serotipo se adquiere inmunidad de por vida contra este en específico gracias a la presencia de anticuerpos neutralizantes hemotípicos, pero aumenta considerablemente la posibilidad de contraer un dengue grave al ser picado por el vector de cualquiera de los otros tres serotipos restantes, es decir, que un ser humano puede presentar dengue clásico durante cuatro veces en su vida (55).

2.4.6. Vector

Los dos vectores del dengue son el *Ae. aegypti* y el *Ae. albopictus*, cabe resaltar que este último no está incriminada como vectora en Colombia; los cuales “son artrópodos de clase Insecta, orden Diptera, familia Culicidae y subfamilia Culicinae, que incluye los géneros *Aedes* y *Culex*” (56).

Aunque el mayor porcentaje de casos de dengue es atribuido a la picadura de la hembra del mosquito *Ae. aegypti*, también debe considerarse como vector de esta enfermedad al *Ae. albopictus*, el cual, si bien en menor medida, ha contribuido igualmente a las tasas de morbimortalidad de esta afección a lo largo de la historia.

Ambos vectores comparten características entre sí, principalmente su familia, pero también aspectos como el hábitat para su supervivencia y reproducción, en donde los dos pueden hacerlo en contenedores artificiales encontrados dentro o fuera de las viviendas, sin embargo, puede considerarse más “doméstico” el *Aedes aegypti* que el *Ae. albopictus*, ya que este último puede desarrollarse en ambientes netamente rurales y selváticos. De igual forma, el proceso y los requerimientos para la eclosión de los huevos de los dos mosquitos es similar, necesitando en primera instancia un sustrato seco y posteriormente húmedo, lo cual permite finalizar su desarrollo.

El *Aedes aegypti*, principal vector del dengue es originario de África, pero ampliamente disperso por el mundo en regiones tropicales y subtropicales, por otro lado, el *Ae. albopictus* es originario del sudeste de Asia y de las islas del pacífico oriental, y sus casos son atribuibles principalmente a zonas rurales, por lo cual es considerado un vector secundario.

Por lo anterior, la mayoría de los estudios se enfocan en el *Ae. aegypti*, mosquito que, a diferencia de los demás, se alimenta en el día, y que, por consiguiente, presenta la mayor cantidad de picaduras a principios de la mañana y en los atardeceres. Estos mosquitos tienen una vida aproximada de 40 días, aunque en algunos casos pueden alcanzar los 120, y una vez superado el periodo de incubación extrínseco, el cual dura entre 8 y 12 días, adquieren la capacidad infectante durante el resto de su vida (56).

Según varios autores el vector puede desplazarse entre 50 y 2500 metros, lo que representa que algunos mosquitos puedan permanecer toda su vida cerca de su sitio de nacimiento y demuestra que las personas, más que los mosquitos, son los primordiales propagadores de la enfermedad por

el constante contacto con los demás individuos, en muchos casos por el hacinamiento en las comunidades (53).

2.4.7. Triada ecológica

Para que se concrete la aparición de cualquier enfermedad es necesario que se cumplan ciertas condiciones fundamentales y que exista una secuencia de hechos que faciliten la misma. Bajo la perspectiva del proceso de salud-enfermedad, esta serie de hechos está compuesta por tres elementos primordiales: huésped, agente y ambiente, los cuales constituyen la llamada triada ecológica, en donde el huésped es aquel ser humano, o ser vivo, “que permite la subsistencia, alojamiento o agresión de un agente causal de enfermedad” (57). Son diferentes las características del huésped que deben ser analizadas al momento de contraer una enfermedad, entre ellas destacan el sexo, la edad, la etnia, factores genéticos, condición fisiológica, inmunidad, estado nutricional, ocupación, estado civil, entre otras.

Por otro lado, el agente se puede definir como todo aquello que se encuentre en capacidad de generar enfermedad o perturbar el estado de salud del huésped al entrar en contacto con él. Los agentes etiológicos de la enfermedad se pueden clasificar en biológicos o infecciosos, es decir, virus, bacterias, hongos, protozoarios, entre otros; físicos, en donde se encuentran las fuertes temperaturas, los cambios de presión atmosférica, traumatismos y radiaciones; químicos, como lo son las intoxicaciones y las alergias; y nutricionales, que se dan generalmente a causa de exceso o deficiencia nutricional (57,58).

Por último, se encuentra el ambiente, el cual es todo el contexto que alberga diferentes variables sociodemográficas, como lo son las físicas y biológicas que constituyen el medio ambiente, las socioeconómicas como lo es la ocupación, el hacinamiento, la urbanización, las culturales como los hábitos y creencias, y las políticas como las leyes y la autoridad, y que finalmente, establece el espacio o canal de comunicación para la interacción entre el huésped y el agente (58).

2.4.8. Vigilancia entomológica

Es de gran importancia reconocer la vigilancia entomológica como una de las principales actividades que se realizan para conocer el estado actual de un lugar específico, sea un hogar o una comunidad, de la situación actual, en este caso, del vector transmisor del dengue. La definición de este concepto, parte de la zoología que estudia los insectos (59), nos da a entender cómo los estudios entomológicos nos sirven para el estudio y control del *Aedes aegypti*, vector del dengue. Estos estudios consisten en diferentes técnicas de recolección de datos a través de visitas a los lugares donde existe o se sospecha la presencia del vector estudiando factores como la densidad vectorial, la disponibilidad y distribución de los sitios de cría y los hábitos alimenticios (60). Por ejemplo, en Brasil, durante muchos años se ha utilizado la Encuesta Rápida del Índice de Infestación por *Aedes aegypti* para establecer estrategias de control y seguimiento tanto del vector como de la enfermedad (61).

En el año 2016, Medellín, presentó una epidemia de dengue que generó diferentes esfuerzos institucionales y científicos para poder contrarrestar este evento. Uno de esos estudios científicos

comparó dos barrios de la ciudad con alta incidencia de dengue con dos barrios con baja incidencia, esto, con el fin de identificar los conocimientos y las prácticas entorno al dengue de los habitantes de estos barrios. Este estudio también utilizó una encuesta realizada a los habitantes de los hogares visitados y también la búsqueda de criaderos y mosquitos transmisores de dengue. Estas visitas permitieron encontrar que los barrios de mayor incidencia de dengue presentaban características socioeconómicas en comparación con los otros barrios como la baja tasa de escolarización o estar afiliados al régimen subsidiado en salud o no estar afiliados (60).

2.4.9. Los índices de infestación, índices aélicos o índices larvarios

Normalmente se emplean tres índices para registrar los niveles de infestación: el Índice de Infestación domiciliaria o Índice aélico (IA), el Índice de recipientes (IR) y el Índice de Breteau (IB), estos se construyen a partir de los estudios entomológicos realizados en los lugares de interés. El cálculo de estos indicadores nos permite conocer con más exactitud el estado actual de la zona de estudio ya que, como es un valor numérico, nos da información exacta para la divulgación de la información encontrada y la toma de decisiones de las autoridades correspondientes. En sí, estos índices consisten en describir si en el lugar estudiado existen sitios de cría y existencia del vector (62).

2.4.10. Los determinantes socioculturales y socioambientales

Son considerados de gran importancia en la propagación de la enfermedad. Por ello, los determinantes sociales y el enfoque de género son un imperativo para comprender la vulnerabilidad de las poblaciones, sus riesgos de exposición, las condicionantes de su atención, y su organización y participación en la prevención y control de las enfermedades (58).

2.4.11. Los determinantes socioculturales

Emanan de las actividades económicas, políticas, sociales, culturales y educativas, que le dan forma a la sociedad y a las relaciones que sus miembros establecen entre sí. Estos procesos macroestructurales definen la posición socioeconómica de las poblaciones a partir de la ocupación, clase social, ingreso, nivel educativo, etnia, religión, etc., que a su vez interactúan con los determinantes intermedios que moldean las circunstancias materiales de vida, entre los que destacan las condiciones de la vivienda, infraestructura sanitaria (suministro de agua, drenaje, recolección de desechos, etc.) y el acceso a los servicios de salud (58).

Para el control efectivo de las ETV, es indispensable incorporar el enfoque ecosistémico, el estudio de los determinantes sociales y la perspectiva de género, ya que la presencia y emergencia del dengue, el paludismo y la enfermedad de Chagas están íntimamente ligadas tanto a los aspectos sociales, culturales, económicos y a las condiciones de la infraestructura sanitaria de las localidades (rurales o urbanas), como a las condiciones materiales de las viviendas. Además, el enfoque de género emerge como un elemento explicativo de la división sexual del trabajo y de los roles que hombres y mujeres juegan en los diferentes ámbitos (doméstico, comunitario y social) que definen de forma diferencial los riesgos de exposición a los insectos vectores y ofrecen mejores perspectivas

de éxito a las estrategias de prevención, control y atención de la enfermedad, sobre todo cuando promueven o se sustentan en la participación comunitaria y social (58).

2.4.12. El dengue en el área rural y urbana

Cabe resaltar las diferencias entre el dengue en el área rural y urbana y las implicaciones en salud pública. Los principales sitios de cría de *Aedes aegypti* en áreas urbanas son las albercas, los tanques de almacenamiento de agua para consumo, las llantas, los floreros, las latas y las botellas, los canales de desagüe en los techos, las cisternas, las cortezas de coco, los sumideros de agua lluvia y los criaderos naturales como las axilas de las hojas de las plantas. Por lo general, esta especie de mosquito se cría en agua limpia, pero el insecto está colonizando nuevos hábitats, en donde los pozos sépticos con alto contenido de materia orgánica en descomposición producen cantidades importantes del mosquito (63). Un estudio en Puerto Rico, motivado por el aumento de la transmisión del virus, aplicó la implementación de un programa de intervención rápida para suprimir *Aedes aegypti*, que a su vez conduce al descubrimiento de criaderos subterráneos previamente desconocidos, los sistemas de información geográfica identificaron agrupaciones significativas de mosquitos adultos, lo que condujo al descubrimiento de hábitats acuáticos subterráneos (fosas sépticas) que producían grandes cantidades de *Ae. Aegypti* y *Culex quinquefasciatus*, se calculó que las fosas sépticas podrían producir > 18 000 *Ae. aegypti* y ~ 170 000 *Cx quinquefasciatus* adultos por día, es probable entonces que los tanques sépticos sean comunes y estén muy extendidos en los suburbios y zonas rurales, donde, aparentemente, pueden contribuir significativamente al mantenimiento de la endemidad del virus del dengue; recomendando allí que los programas de prevención del dengue incluyan la inspección y el mantenimiento regulares de las fosas sépticas en las comunidades que carecen de alcantarillado, puesto que pozos sépticos sin sellar, rotos y demás, favorece la multiplicación del vector ; este fue el primer informe de este tipo de hábitat acuático que produce vectores del dengue en cualquier parte de la región del Caribe o en América Central o del Sur. Un informe anterior de Cali, Colombia, indicó que los desagües de alcantarillado tenían 6,7 veces más *Ae. aegypti* que cualquier otro contenedor doméstico de interior (64).

En Colombia, según un estudio llevado a cabo en Urabá (Antioquia), 17,2 % de los casos procedía del área rural (65) y, según el Instituto Nacional de Salud, 9,6 y 10,7 % de los casos de dengue y dengue grave registrados en el país son de procedencia rural (66). La transmisión de enfermedades como el dengue, la fiebre del zika y la del chikungunya podría hacerse más compleja en las áreas rurales del país ante la presencia de la especie *Aedes albopictus*, considerada vectora competente de estas arbovirosis (67,68) Este mosquito predomina en áreas rurales y se desarrolla en los mismos criaderos artificiales mencionados para *Aedes aegypti*, y también en criaderos naturales, aunque se adapta mejor a estos últimos (67).

2.4.13 Los determinantes socioambientales

Estos también se encuentran inmersos en dicha enfermedad. Desde los albores de la civilización, ha existido una estrecha relación entre la salud y el medio ambiente. La forma de organización socioambiental y económica ha determinado una modificación creciente del medio ambiente y esto

ha contribuido a muchas enfermedades y los problemas de salud encuentran fuerza para emerger o (re) emerger, especialmente aquellos en los que las condiciones ambientales pueden ser los factores determinantes para su reproducción, como es el caso de dengue. El dengue se considera un desafío y un grave problema de salud pública en el mundo, siendo la principal enfermedad emergente hoy en día, el arbovirus más importante que afecta a los humanos, con circulación de virus en los cinco continentes, con transmisión fundamentalmente urbano y con gran potencial para el desarrollo de su letalidad (69).

Las intervenciones sobre el problema trascienden el sector de la salud, que por sí solo no puede resolver la complejidad de los factores que favorecen la proliferación del vector del dengue, el mosquito *Aedes aegypti*. Entre las causas de proliferación, que se caracterizan simultáneamente como un obstáculo para control, hay tráfico intenso de personas y urbanización rápida, asociada con déficit en estructuras básicas de saneamiento y acumulación de basura, embalaje de plástico, neumáticos, residuos urbanos diversos e inservibles expuestos al medio ambiente, mal empaquetados, no tratado adecuadamente o no recolectado, contribuyendo a este proceso en gran medida, la alta circulación y concentración demográfica con un crecimiento urbano acelerado y desordenado que ha generado consecuencias perjudiciales, convirtiendo a los seres humanos en un agente inductor y receptor de problemas ambientales (69).

3. Metodología

Para el desarrollo de este estudio, en primera instancia, se realizó un análisis descriptivo de las variables socioambientales de los municipios, durante el periodo de estudio, con el objetivo de contar con una perspectiva de la situación y posibles factores de riesgo, que afectan y además aportan al comportamiento del fenómeno del dengue.

Paso seguido, se llevó a cabo una amplia revisión bibliográfica en la cual se buscó contar con los antecedentes más destacados en cuanto a la realización de estudios similares previos a este, que permitieran establecer el grado de avance en este campo; así mismo, permitió identificar diferentes variables que aumentarían la probabilidad de aparición de la enfermedad.

Posteriormente, con base en la información obtenida en el anterior proceso, se realizó un análisis de las variables que inicialmente se consideraron de importancia; variables de personas como edad, sexo, tipo de seguridad social, evento; variables de lugar como municipio de residencia, área; variables de tiempo como año, semana; y variables ambientales y sociodemográficas como tasa de ocupación, tasa de desempleo, porcentaje de cobertura y recolección de basuras, porcentaje de cobertura de alcantarillado, porcentaje de cobertura de acueducto, porcentaje de cobertura de electricidad, porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico, porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas, porcentaje de hogares con dos o más Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) o Miseria, porcentaje de hogares con al menos una NBI o Pobreza, Índice de Condiciones de vida (ICV) y temperatura. Esto, con el objetivo de determinar su relación con la probabilidad de representar un caso confirmado de la enfermedad en un escenario específico.

Una vez analizada la relación de estas variables con la incidencia de la enfermedad (variable dependiente), se procedió a realizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk efectuada en variables cuantitativas, permitiendo definir cuál método efectuar, La correlación de Pearson (datos con distribución normal) o la correlación de Spearman (datos con distribución no normal), los cuales proveen como resultado final las variables ambientales y sociodemográficas que influyen en la transmisión de la enfermedad, lo cual será un insumo para la formulación de mecanismos de promoción de la salud y prevención de la enfermedad que les proporcionarán a los entes territoriales las herramientas necesarias para mitigar estos impactos negativos en la salud y el bienestar de su comunidad.

Para el presente trabajo se aplicaron conceptos básicos de estadística para realizar el análisis descriptivo de las variables de estudio, lo cual ayudó a determinar cuáles podrían ser factores de riesgo y finalmente se realizó un estadístico de prueba que dio luz a las posibles condiciones en las cuales se puede desarrollar la enfermedad.

Para la ejecución del trabajo se utilizó el software IBM SPSS, el cual permite el análisis de los datos.

3.1. Tipo de estudio

Este estudio es correlacional-observacional, con fuentes de información secundaria, de carácter retrospectivo y longitudinal, el cual busca un análisis descriptivo de los condicionantes y su relación con la aparición del dengue, según el seguimiento de los últimos 10 años, esto mediante la identificación y el análisis de las diferentes variables que influyen significativamente en la aparición de esta enfermedad.

3.2. Fuentes de información

Los datos de los casos anonimizados confirmados de dengue para el periodo de estudio fueron proporcionados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel por la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia mediante un derecho de petición radicado en el Sistema de Gestión Documental de Antioquia (Mercurio Web), los datos de las variables sociodemográficas fueron extraídos de las Encuestas de Calidad de Vida del Departamento de Planeación de Antioquia y la información de la temperatura de los municipios a estudiar fue tomada del geoportal del IDEAM.

3.3. Procedimiento e instrumentos de recolección y sistematización de datos

Al recibir por parte de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia un archivo de Microsoft Excel con los datos anonimizados de dengue reportados en Antioquia desde el año 2010 hasta mitad del año 2020, se llevó a cabo un proceso de depuración de los mismos. Para iniciar, se filtraron los años y los municipios de interés para la investigación y continuo a ello se seleccionaron y priorizaron a conveniencia las variables a trabajar, revisando lo expuesto en la literatura y las fichas de notificación de dengue para analizar cuáles de estas aportarían significativamente al objetivo planteado, una vez definidas se realizó una comparación de todas las variables seleccionadas por año, es decir, si las variables escogidas estaban en todos los años, si cambiaban de clasificación, o si se incluían o desaparecían.

Los datos de la variable socioambiental temperatura fueron extraídos del geoportal del IDEAM. Para Medellín, se tomó la estación de monitoreo Sinóptica principal, situada en el Aeropuerto Olaya Herrera, código 27015330 [OLAYA HERRERA-AUT], ubicada en las coordenadas 6.22 de latitud, -75.59 de longitud y a una altitud de 1490 m.s.n.m. Para Apartadó se registraron los datos de la estación Agrometeorológica, ubicada en el Instituto Uniban, código 12015020 [UNIBAN], coordenadas 7.82 de latitud, -76,65 de longitud y a una altitud de 43 m.s.n.m. Para Rionegro se utilizó la estación Sinóptica principal del Aeropuerto José María Córdova, código 23085270 [AEROPUERTO J.M. CORDOVA-AUT], ubicada en las coordenadas 6.17 de latitud, -75.43 de longitud y a una altitud de 2157 m.s.n.m., luego se tomó el registro de las temperaturas día a día desde el año 2010 al 2019, continuo a ello se organizó la información en una hoja de cálculo de Excel y se hizo un promedio entre el valor de temperatura mínimo y máximo para cada día del año, para los días que presentaban datos faltantes no se calculó promedio, se asumió como vacío y se le asignó el promedio del día anterior.

La información de las variables sociodemográficas se tomó de las ECV del Departamento de Planeación de Antioquia, realizadas cada 2 años, inicialmente se realizó una revisión bibliográfica para escoger las variables que tendrían mayor relación con la aparición de la enfermedad, después en una hoja de Excel se organizaron los datos de cada municipio tanto para el área rural y urbana como para el total del área.

La información de las ECV se consolidó de la siguiente manera:

Tabla 1. Consolidación de la información disponible en las Encuestas de Calidad de Vida de las variables sociodemográficas en los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín en el periodo 2010-2019

Años	ECV utilizadas	Disponibilidad de información por zonas y/o municipios			Observaciones
		Apartadó	Medellín	Rionegro	
2010	ECV 2009	Zona Urabá Centro	Zona Valle de Aburrá Centro	Zona Oriente Valle San Nicolás	Sin observaciones
2011	ECV 2011	Zona Urabá Centro	Zona Valle de Aburrá Centro	Zona Oriente Valle San Nicolás	Sin observaciones
2012	ECV 2011	Zona Urabá Centro	Zona Valle de Aburrá Centro	Zona Oriente Valle San Nicolás	Sin observaciones
2013	ECV 2013	Zona Urabá Centro	Zona Valle de Aburrá Centro	Zona Oriente Valle San Nicolás	Sin observaciones
2014	ECV 2013	Zona Urabá Centro	Zona Valle de Aburrá Centro	Zona Oriente Valle San Nicolás	Sin observaciones
2015	ECV 2013	Zona Urabá Centro	Zona Valle de Aburrá Centro	Zona Oriente Valle San Nicolás	Las ECV se realizan cada 2 años en el departamento, a excepción del año 2015 donde no se realizó
2016	ECV 2013	Zona Urabá Centro	Zona Valle de Aburrá Centro	Zona Oriente Valle San Nicolás	
2017	ECV 2017	Municipio de Apartadó	Municipio de Medellín	Municipio de Rionegro	En las ECV de 2017 y 2019 las siguientes variables no se

2018	ECV 2017	Municipio de Apartadó	Municipio de Medellín	Municipio de Rionegro	de	encontraban por municipio sino por subregión:
2019	ECV 2019	Municipio de Apartadó	Municipio de Medellín	Municipio de Rionegro	de	-% de hogares en viviendas inadecuadas -% de hogares sin servicios públicos -% de hogares con hacinamiento crítico -% de hogares con alta dependencia económica La información se recopiló para cada municipio así: Apartadó: Subregión Urabá Medellín: Subregión Valle de Aburrá Rionegro: Subregión Oriente

Finalmente, con la información obtenida en todos los procesos anteriores, los datos se exportaron una a una las hojas de Excel consolidadas al software IBM SPSS, y por medio de un estadístico descriptivo de frecuencias se validaron los datos, para evitar pérdida de los mismos. Seguidamente se llevó a cabo la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y el análisis con cada una de las variables, con el objetivo de determinar su relación con el hecho de presentar un caso confirmado de dengue.

Para analizar las variables influyentes en la aparición de la enfermedad y los municipios más vulnerables, se utilizó el método de la correlación de Pearson y de Spearman según la distribución de los datos, unas herramientas que permiten medir la relación estadística entre dos variables con datos de distribución normal o no normal.

3.4. Plan de análisis

Tabla 2. Plan de análisis por objetivos.

Objetivo Específico	Variables Relacionadas	Plan de análisis
<p>Describir las características socioambientales de cada municipio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Municipio • Año • Tasa de ocupación • Tasa de desempleo • % cobertura recolección de basuras • % cobertura alcantarillado • % cobertura acueducto • % cobertura electricidad • % de hogares en viviendas con hacinamiento crítico • % de hogares en viviendas inadecuadas • % de hogares con dos o más NBI (Miseria) • % de hogares con al menos una NBI (Pobreza) • Índice de condiciones de vida • Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de porcentajes • Cálculo de tasas • Distribución de frecuencias
<p>Caracterizar la incidencia del dengue en los municipios de Rionegro, Medellín y Apartadó según variables sociodemográficas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Tipo seguridad social • Evento • Municipio de residencia • Área • Año • Semana 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de tasas de incidencia • Cálculo de porcentajes • Distribución de frecuencias

<p>Determinar la relación entre las variables socioambientales y la incidencia del dengue en cada uno de los tres municipios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Municipio • Año • Dengue total • Tasa de ocupación • Tasa de desempleo • % cobertura recolección de basuras • % cobertura alcantarillado • % cobertura acueducto • % cobertura electricidad • % de hogares en viviendas con hacinamiento crítico • % de hogares en viviendas inadecuadas • % de hogares con dos o más NBI (Miseria) • % de hogares con al menos una NBI (Pobreza) • Índice de condiciones de vida • Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Correlación de Pearson • Prueba de hipótesis • Medida de correlación (índice R) • Distribución de frecuencias
---	---	--

3.5. Población de referencia

El universo de este estudio son cada una de las personas que fueron casos confirmados de dengue en los municipios de Rionegro, Medellín y Apartadó y la población de estudio son los registros de las bases de datos de dengue facilitados por la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia de los datos del SIVIGILA.

3.6. Unidad de observación

La unidad de observación son los datos de los casos registrados de dengue en la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia y los datos socioambientales y sociodemográficos de los municipios.

3.7. Unidad de análisis

La unidad de análisis de la investigación son los condicionantes socioambientales, sociodemográficos y características del dengue.

3.8. Muestra y muestreo

La muestra de esta investigación son cada una de las personas que fueron casos confirmados de dengue en algunos municipios.

El muestreo se determinó a conveniencia seleccionando tres municipios, los cuales tienen altitudes promedio de 2.130 m.s.n.m. (Rionegro), 1.495 m.s.n.m. (Medellín) y 30 m.s.n.m. (Apartadó). Estos municipios fueron escogidos debido a que presentan diversas zonas de vida y altitudes.

3.9. Descripción de las variables

Tabla 3. Operación de variables

Variable	Descripción	Naturaleza	Medición	Codificación
Municipio	Municipio de residencia donde se notificó el caso de dengue	Categórica, nominal	Apartadó= 045 Medellín= 001 Rionegro: 615	N1DMUNICIPIO
Clasificación de dengue	Clasificación de dengue según la OMS	Categórica, nominal	Dengue clásico= 210 Dengue grave= 220	N2DTIPO
Sexo	Sexo del paciente reportado con dengue	Categórica, nominal	Femenino= 1 Masculino= 2	N3DSEXO
Edad	Edad cumplida o diferencia de la fecha de nacimiento con la fecha del reporte del caso de dengue	Numérica, razón	Números enteros positivos	N4DEDAD
Área	Área de residencia en el municipio donde se notificó el caso de dengue	Numérica, razón	Cabecera municipal= 1	N5DAREA

			Centro poblado= 2 Rural disperso= 3	
Año	Año de la ocurrencia del caso de dengue	Numérica, razón	2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019	N6DAÑO
Semana	Número de semana en el que se reportó el caso de dengue	Numérica, razón	Números enteros positivos de 1 hasta 53	N7DSEMANA
Índices de condiciones de vida (ICV)	<p>Calidad de vida de los hogares mediante un conjunto de 16 variables relacionadas en las siguientes 5 dimensiones (70):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de la vivienda y Capital físico • Acceso de la vivienda a servicios públicos • Capital humano y escolarización. • Variables demográficas. • Empleo y Seguridad social en Salud 	Numérica, razón	Números racionales de 0 hasta 100	N8SICV
Porcentaje de hogares con al menos una NBI	Hogares que padecen al menos una NBI (70):	Numérica, razón	Números racionales de 0 hasta 100	N9SPOBREZA

<p>(Pobreza)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vivienda inadecuada en términos de los materiales de construcción - Falta de acceso a Servicios públicos con agua, Alcantarillado - Alta densidad de ocupación de vivienda sobrepasando el límite de 3 personas por Cuarto - Niños en edad escolar sin cobertura educativa (7-11 años) - Alto nivel de dependencia sobrepasando el límite de 3 personas por persona ocupada y el jefe con escolaridad inferior a tres años 			
<p>Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas</p>	<p>Hogares que poseen viviendas inadecuadas respecto a los materiales de construcción. En la zona urbana corresponde a viviendas con piso de tierra o material en paredes de bahareque sin revocar, guadua, caña o madera burda. En la zona rural corresponde a viviendas con piso de tierra y material en paredes de bahareque sin revocar, guadua, caña o madera burda (70)</p>	<p>Numérica, razón</p>	<p>Números racionales de 0 hasta 100</p>	<p>N10SVIVINAD</p>

<p>Porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico</p>	<p>Determina el porcentaje de hogares con más de tres personas por cuarto (70)</p>	<p>Numérica, razón</p>	<p>Números racionales de 0 hasta 100</p>	<p>N11SHACI</p>
<p>Porcentaje de hogares con dos o más NBI (Misericia)</p>	<p>Hogares que padecen dos o más de una NBI (70)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vivienda inadecuada en términos de los materiales de construcción - Falta de acceso a Servicios públicos con agua, Alcantarillado - Alta densidad de ocupación de vivienda sobrepasando el límite de 3 personas por Cuarto - Niños en edad escolar sin cobertura educativa (7-11 años) - Alto nivel de dependencia sobrepasando el límite de 3 personas por persona ocupada y el jefe con escolaridad inferior a tres años 	<p>Numérica, razón</p>	<p>Números racionales de 0 hasta 100</p>	<p>N12SMISERIA</p>
<p>Cobertura de energía</p>	<p>Es la relación entre el número de viviendas que poseen energía eléctrica y el total de viviendas (70)</p>	<p>Numérica, razón</p>	<p>Números racionales de 0 hasta 100</p>	<p>N13SENERGIA</p>

Cobertura de acueducto	Es la relación entre el número de viviendas que poseen suministro de agua y el total de viviendas (70)	Numérica, razón	Números racionales de 0 hasta 100	N14SACUEDUCTO
Cobertura de alcantarillado	Es la relación entre el número de viviendas que cuentan con conexión a alcantarillado y el total de viviendas. En las zonas rurales se consideran las viviendas con conexión a pozo séptico o solución similar (70)	Numérica, razón	Números racionales de 0 hasta 100	N15SALCANTARILLADO
Cobertura de recolección de basuras o aseo	Muestra la capacidad que tiene empresas de aseo para recolectar los residuos sólidos generados por los hogares. Para el cálculo se tienen en cuenta las viviendas con que cuentan con el servicio de recolección de basura y aquellas que llevan sus desechos a los contenedores o basureros públicos (70)	Numérica, razón	Números racionales de 0 hasta 100	N16SASEO
Tasa de empleo	Es la relación entre el número de personas que están buscando trabajo y el número de personas económicamente activas (70)	Numérica, razón	Números racionales de 0 hasta 100	N17SDESEMPLEO

Tasa de ocupación	Es la relación entre el número de personas ocupadas y el número de personas en edad de trabajar (70)	Numérica, razón	Números racionales de 0 hasta 100	N18SOCUPACION
Tipo de aseguramiento	Tipo de afiliación al sistema de salud al momento que el paciente fue diagnosticado con dengue	Categoría, nominal	P=Excepción C=Contributivo E=Especial S=Subsidiado N=No asegurado I=Indeterminado	N19DASEGURAMIENTO
Temperatura	Temperatura diaria reportada por estaciones del IDEAM medida en grados centígrados	Numérica, intervalo	Números reales	N20ATEMPERATURA

Las variables estrato, pertenencia étnica y grupo poblacional no fueron incluidas en el estudio ya que presentaban un porcentaje considerable de datos perdidos.

3.10. Criterios de inclusión

Casos confirmados de dengue por el SIVIGILA, en los municipios de Rionegro, Medellín y Apartadó, durante 2010-2019.

3.11. Criterios de exclusión

Se validó la completitud de los registros, y aquello que presentaron uno o más valores perdidos, se excluyeron del estudio.

Se excluyen:

- 5 datos perdidos de la variable (tipo de aseguramiento) pertenecientes al municipio de Medellín.
- 2 datos perdidos de la variable (área) correspondientes al municipio de Medellín.
- 4 datos perdidos de la variable (sexo) concernientes al municipio de Medellín.

3.12. Sesgos de información

Las fuentes de información secundarias utilizadas para la variable socioambiental, recolectaron los datos para el total del periodo de estudio, sin embargo, se presentó una alta frecuencia de datos faltantes en las variables de temperatura máxima y temperatura mínima, necesarias para realizar el cálculo del promedio diario de temperatura. Debido a esto, para los días que presentaron datos faltantes en alguna de estas dos variables, se asumió como promedio diario el valor del día inmediatamente anterior, lo cual disminuye la representatividad del dato al usar un valor calculado en lugar de uno registrado.

Adicionalmente, al calcular el promedio diario con el valor de temperatura máximo y mínimo del día, se incrementa la influencia de los valores extremos, en donde, entre más extremos estos valores, más disperso podría ser este promedio diario y, por ende, menos exacto.

Por otra parte, los datos de las variables sociodemográficas pueden no ser totalmente representativos, puesto que, para recolectar la información para el total del periodo estudiado, los años que no contaban con encuesta de calidad de vida, se le asignó los valores del año inmediatamente anterior, representado así un valor calculado, interfiriendo en la calidad de la medición.

3.13. Hipótesis

Para este trabajo se supone que la temperatura tiene una relación estadísticamente significativa con la incidencia del dengue, como se evidencia científicamente, siendo esta la variable del factor ambiental más relevante que afecta diferentes aspectos relacionados directamente o indirectamente con la transmisión, y una segunda hipótesis que supone que las variables sociodemográficas tienen una relación estadísticamente significativa con la incidencia de dicha enfermedad, ya sea por factores de tipo social, cultural, ecológico, entomológico, político o económico.

3.14. Consideraciones éticas

Esta investigación no presenta acciones que puedan generar cualquier tipo de daño o incomodidad a una persona o comunidad, por lo cual, no existen consideraciones éticas de este tipo. En este sentido, se tiene presente la **Resolución 8430 de 1993** (71), por la cual se establecen las normas

científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; por medio de la cual se clasifica dicho estudio como una investigación sin riesgo, puesto que se emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos anonimizados participantes del estudio, información obtenida mediante un derecho de petición al Sistema de Gestión Documental de Antioquia.

Para dicha investigación se trabajó con fuentes de información secundarias, reconocidas y validadas que permitieran brindar datos históricos, para posterior análisis longitudinal, aportando mayor cantidad de información a la actividad de investigación en diferentes periodos y aumentando las técnicas o métodos que se utilizarán para hallar o generar nuevo conocimiento, en las cuales no se revelan las identidades de quienes en algún momento han representado un caso confirmado de dengue en los municipios a trabajar, pues se utiliza datos anonimizados. Lo anterior, de acuerdo con los principios establecidos en la **Ley 1581 de 2012** (72) y el **Decreto 1377 de 2013** (73) que tienen como objetivo salvaguardar los derechos y deberes fundamentales que se desglosan del Hábeas data.

3.15. Materiales

En el presente apartado se mencionan los softwares utilizados para el desarrollo de este trabajo.

IBM SPSS. SPSS es el acrónimo en inglés de “Producto de Estadística y Solución de Servicio”. Fue creado con el fin de poder gestionar grandes bases de datos y así facilitar su análisis. Fue concebido y sacado al mercado en primera instancia para la utilización de las ciencias sociales, aunque por su facilidad de uso y la gestión de grandes volúmenes de datos, no quedó estrictamente ligado a su mercado original siendo así utilizado por diferentes ramas del conocimiento. Este software ofrece distintas funciones de estadística avanzada como las estadísticas descriptivas como las medias y frecuencias, los estadísticos bivariados como análisis de la varianza, pruebas t, regresiones, el análisis de factores y la representación gráfica de los datos (74). En dicha investigación se utilizó SPSS, con la licencia gratuita de 15 días, con el fin de organizar las bases de datos, validar la calidad de los mismos y así cruzar las diferentes variables obtenidas para crear tablas dinámicas y posteriormente la realización de gráficas donde se describen los resultados de los objetivos propuestos.

Para el procesamiento de texto se utilizó **Microsoft Word**, es una aplicación que se usa para procesar, formatear, manipular, guardar, imprimir y compartir un documento basado en texto. También incluye opciones como el corrector ortográfico, corrector gramatical, formato de texto y fuentes, soporte HTML, soporte de imágenes, diseño de página avanzado y por esto, es posiblemente el procesador de textos más popular del mundo (75). En el presente documento se utilizó para procesar y organizar el texto final, cumpliendo con las especificaciones y normas para su presentación.

El software **Microsoft Excel**, a diferencia de otros programas, permite trabajar con datos numéricos, su interfaz, una hoja de cálculo dividida por celdas ubicadas en filas y columnas en donde se

introducen datos de texto y numéricos, tiene las funciones de realizar cálculos, gráficas, tablas dinámicas y calcular a través de gran diversidad de herramientas y funciones bajo el lenguaje de programación Visual Basic (76). Para fines de este estudio, el software fue utilizado para la organización en tablas dinámicas de los datos obtenidos para establecer promedios, incidencias, totales y otras funciones que permitieron de manera más simplificada la consecución de los objetivos.

Para estos últimos se utilizó la licencia de Office 365 otorgada por la Universidad de Antioquia a los estudiantes.

3.16. Método para validación

Inicialmente se ejecuta en el software (SPSS) la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (77), usada para contrastar la normalidad de un conjunto de datos; este test plantea una hipótesis nula en donde los datos tienen una distribución normal y una hipótesis alternativa en donde se plantea que los datos son distintos a la distribución normal. Las variables sociodemográficas y ambientales ejecutadas con dicha prueba arrojan un P valor, si dicho resultado es menor al nivel de significancia de 0,05 o 5% se acepta la hipótesis alternativa, es decir los datos tienen una distribución no normal y se aplica la correlación de Spearman (78); si por el contrario P valor es mayor al nivel de significancia se acepta la hipótesis nula, es decir los datos tienen una distribución normal y se realiza la correlación de Pearson (79).

Para validar la hipótesis planteada, se utilizó el **coeficiente de correlación de Pearson o el coeficiente de correlación de Spearman** según fuera el caso. Estos métodos de correlación miden la relación estadística bivariada. Las dos variables ejecutadas con dichos métodos arrojan un índice de correlación P, en donde el software (SPSS) marca cuando el P valor está por debajo de 0,01, correspondiente al 1% de nivel de significancia, sin embargo usualmente se trabaja con el nivel de significancia 0,05 es decir 5%, se dice entonces que es significativo cuando el P valor está por debajo del 5% y altamente significativo cuando está por debajo de 1%, entonces cuando $P < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y se toma la hipótesis alternativa, que es la hipótesis del investigador; así la correlación de Pearson y Spearman son pruebas de hipótesis y también medida de correlación que indica si existe entre las variables una ínfima, escasa, moderada, buena o muy buena correlación (80). Con estos métodos se pretendía relacionar los casos de dengue con algunas variables sociodemográficas y ambientales, que teóricamente, pueden influir en la proliferación del vector transmisor del dengue.

4. Resultados

4.1. Describir las características socioambientales de cada municipio

Los municipios a comparar (Apartadó, Medellín y Rionegro) cuentan con características socioambientales específicas que los diferencian entre sí. La altitud, por ejemplo, determina la temperatura de estos municipios y por esta, y otras diferencias sustanciales, es que describir sus características socioambientales es importante para poder entender sus dinámicas, estado y evolución a través del periodo estudiado.

La figura 3, muestra todas las variables elegidas para la investigación; en este gráfico resumen, se logra dilucidar y sacar conclusiones sobre la situación de los municipios estudiados. Dicho lo anterior, se logra ver entonces que Apartadó posee muchas más falencias en comparación con los otros municipios. Respecto a los indicadores relacionados con vivienda queda claro que Apartadó tiene un déficit considerable sobresaliendo los porcentajes de hogares en condición de pobreza y miseria. Medellín, por su parte, tiene ventaja en la cobertura de los servicios públicos siendo más relevante el indicador de cobertura de alcantarillado.

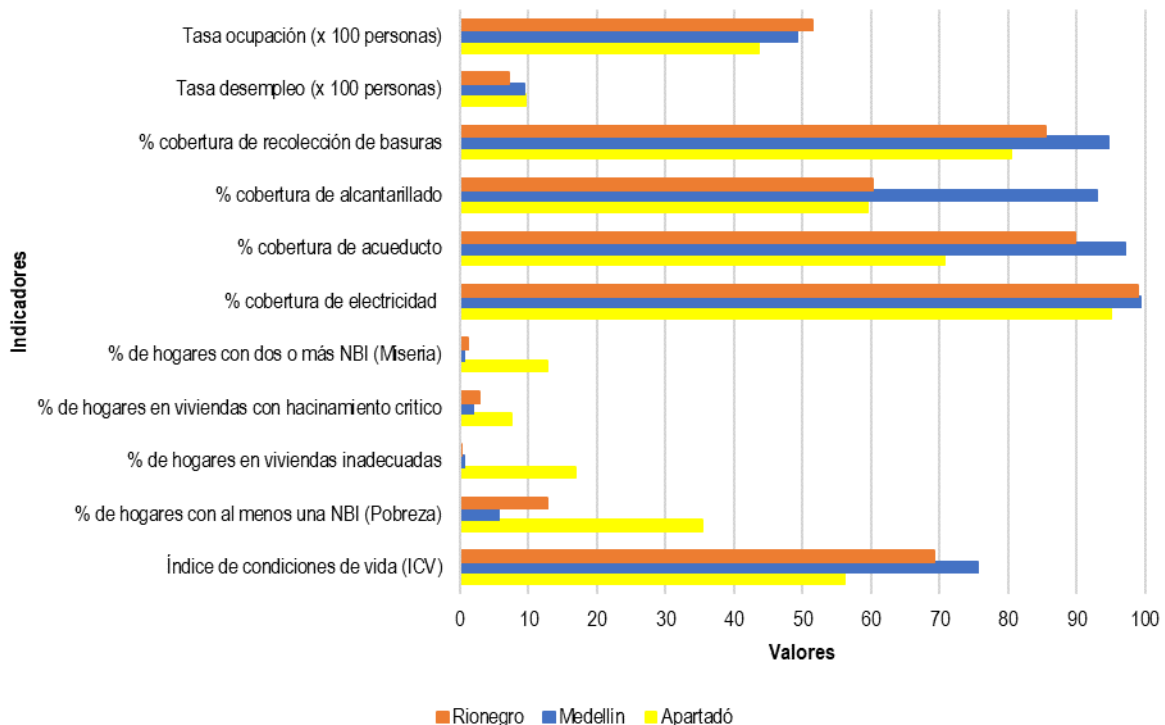


Figura 3. Indicadores sociodemográficos de los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.

Para describir más a profundidad estos municipios se hizo el análisis de las variables socioambientales que fueron seleccionadas de las ECV. El Índice de Calidad de Vida es la primera de estas. Este indicador permite conocer la calidad de vida de los hogares mediante el conjunto de 16 variables relacionadas en cinco dimensiones en donde el valor si está más cercano a 100 quiere decir que el municipio tiene mejor condición de vida (70), estas dimensiones son:

- Calidad de vivienda y capital físico
- Acceso de la vivienda a servicios públicos.
- Capital humano y escolarización.
- Variables demográficas.
- Empleo y seguridad social en salud.

El municipio de Medellín, respecto a este indicador ha mostrado una tendencia a bajar presentándose un cambio importante en el año 2012 donde estuvo estable hasta el año 2018. Por el contrario, los otros dos municipios en el mismo rango de tiempo de estudio han tenido tendencia a mejorar aproximadamente 8 puntos porcentuales para Apartadó y 5 puntos porcentuales para Rionegro, mostrando este comportamiento sólo en los últimos años. El municipio de Rionegro terminó el periodo con mejores condiciones de vida que Medellín sobrepasándolo en el último año donde cierra el periodo con un ICV de 74,71%, a diferencia de Medellín, que cerró el periodo con un ICV de 72,68% (Figura 4).

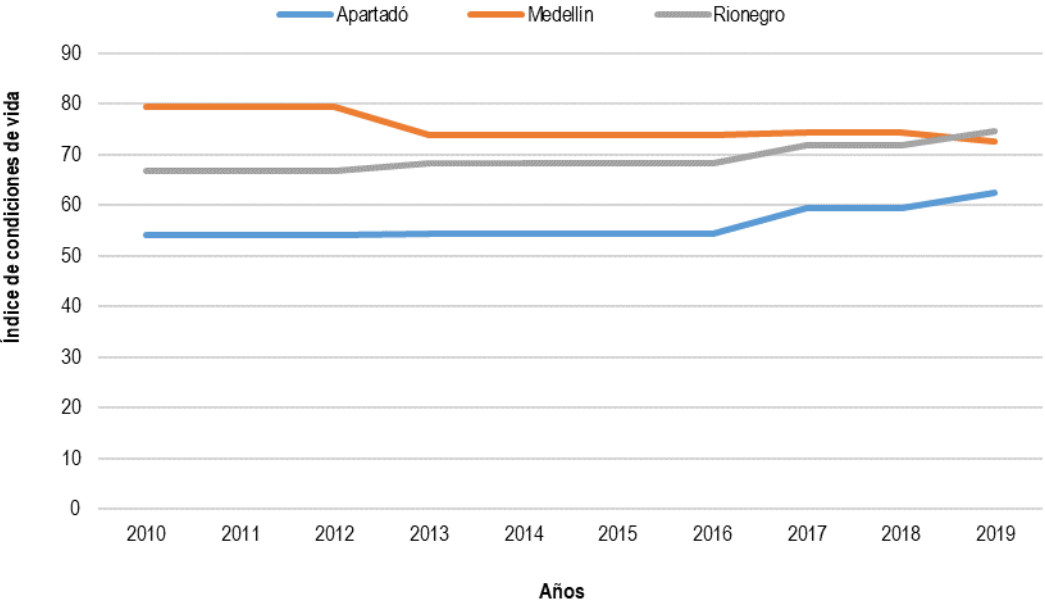


Figura 4. Índice de condiciones de vida en los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.

El porcentaje de hogares con al menos una NBI u hogares en pobreza incluye cinco factores determinantes y se considera en pobreza si tiene al menos una de estas, a menor valor mejor condición (70), los factores son:

- Vivienda inadecuada en términos de los materiales de construcción.
- Falta de acceso a servicios públicos.
- Alta densidad de ocupación de vivienda sobrepasando el límite de tres personas por cuarto.
- Niños en edad escolar, de 7 a 11 años, sin cobertura educativa.
- Alto nivel de dependencia sobrepasando el límite de tres personas ocupadas y el jefe del hogar con escolaridad inferior a 3 años.

En este indicador en general el área rural mejoró, es decir, en los tres municipios en esta área han disminuido los hogares en condición de pobreza teniendo cambios considerables en los municipios de Apartadó y Rionegro aproximadamente de 40% y 20% respectivamente, en el año 2017. También desde este año, en los tres municipios se evidencia que en la zona urbana han aumentado levemente con cambios porcentuales de entre 2% y 6% aproximadamente los hogares en condición de pobreza, destacándose el caso de Medellín donde para el año 2019 es mayor la condición de pobreza en la zona urbana con 5,87% que en la rural con 4,91%. En contraste se encuentran los otros dos municipios donde la zona rural sigue presentando mayor pobreza, aunque no tan alejada de los números de la zona urbana con 15,96% en la urbano y 21,99% en la rural para Apartadó y 4,68% en la urbano y 7,03% en la rural para Rionegro (Figuras 5, 6,7).

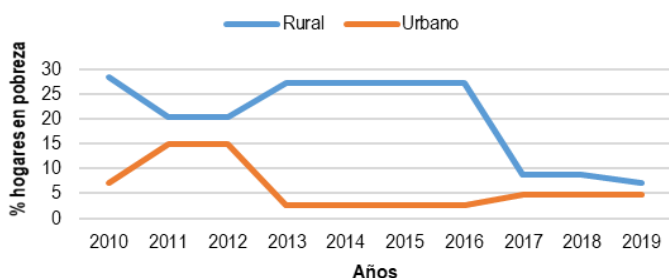


Figura 5. Porcentaje de hogares en pobreza en las zonas rural y urbana del municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

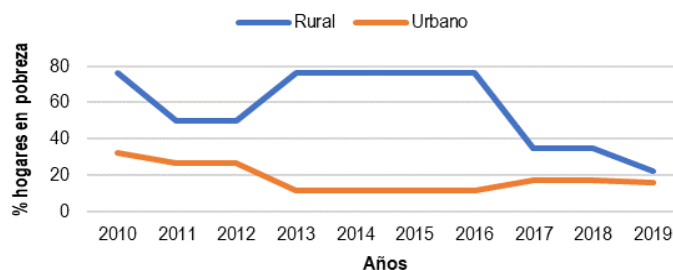


Figura 6. Porcentaje de hogares en pobreza en las zonas rural y urbana del municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

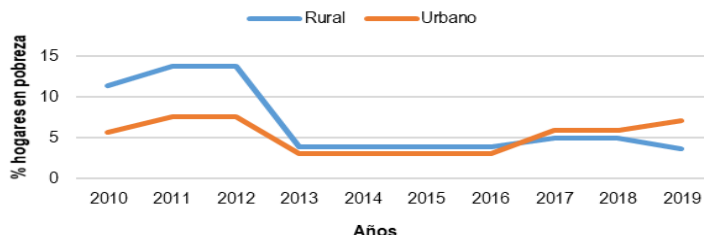


Figura 7. Porcentaje de hogares en pobreza en las zonas y urbana del municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.

El porcentaje de hogares con dos o más NBI u hogares en Miseria, se diferencia del indicador de pobreza, ya que esta se define si tiene dos o más de los factores antes mencionados, a menor valor mejor condición (70). En los tres municipios en la zona urbana ha existido poca variación, de entre 0,2% y 2%. Apartadó es el que más ha tenido equilibrio con un leve aumento de 1,24% para el año 2019. Medellín de los tres municipios respecto a esta área es el que muestra más variación a lo largo de los años, destacándose un aumento, aunque poco significativo, de 0,38% en el año 2017 y, para el año 2019, los hogares en condición de miseria son mayores en el área urbana con 0,55% que en la rural con 0,46%; Rionegro es el que más muestra mejora al en el primer año con una variación positiva de 3,12% y un cierto equilibrio con el pasar de los años, aunque aumentando de nuevo un 1% aproximadamente en el año 2019. Apartadó por su parte en su área rural tuvo una variación del 33,98% de mejora en el año 2017 y manteniéndose estable hasta el final del periodo estudiado. Todos los municipios en sus áreas rurales para el año 2019 presentaron un leve aumento de entre 0.2% y el 2% aproximadamente de hogares en miseria (Figuras 8, 9,10).

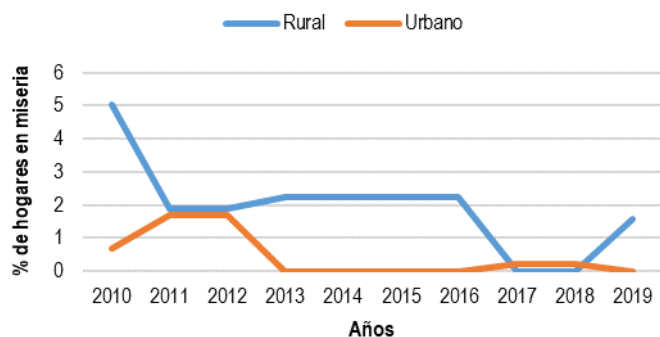


Figura 8. Porcentaje de hogares en miseria en las zonas rural y urbana del municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

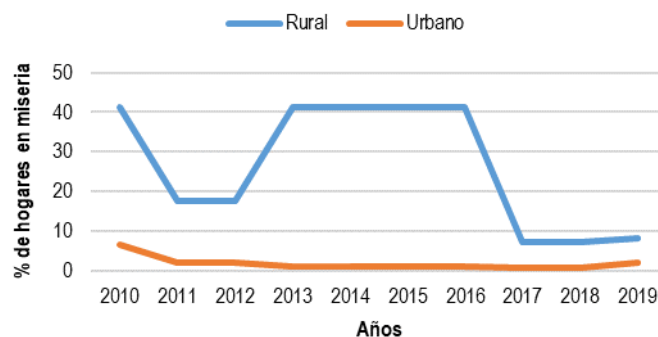


Figura 9. Porcentaje de hogares en miseria en las zonas rural y urbana del municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

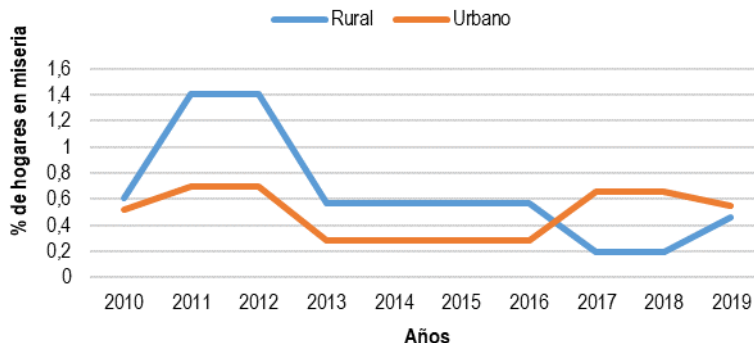


Figura 10. Porcentaje de hogares en miseria en las zonas rural y urbana del municipio de Medellín, 2010-2019.

En cuanto al acceso a los servicios públicos se analizaron cuatro variables las cuales son acueducto, electricidad o energía, alcantarillado y recolección de basuras o aseo. Estas variables son la relación entre el número de viviendas que posee cualquiera de estos servicios con el total de viviendas en donde el valor si está más cercano a 100 quiere decir que es mayor la cobertura del servicio (70). En este caso, los tres municipios tienen más de 90% de cobertura en todos los servicios públicos en sus áreas urbanas. El único que muestra cierta capacidad de igualar a la zona urbana con la cobertura en lo rural es Medellín. Apartadó es el municipio que presenta peores condiciones en el área rural estando por debajo de los demás municipios en todos los indicadores. Respecto al alcantarillado, en la zona rural Apartadó y Rionegro presentan diferencias importantes estando por debajo del 25% de cobertura. En general, todos los municipios en el área urbana tienen mejores condiciones que en lo rural (Figuras 11, 12, 13,14).

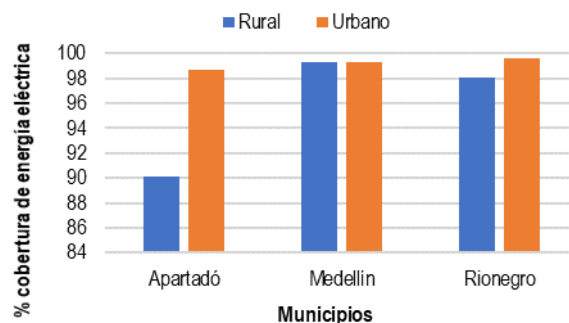
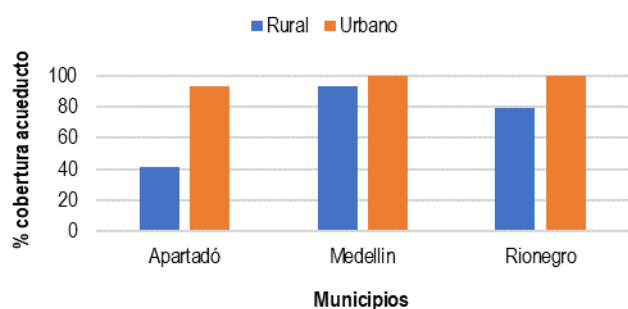


Figura 11. Porcentaje de la cobertura de acueducto en las zonas rural y Urbana de los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.

Figura 12. Porcentaje de la cobertura de energía eléctrica en las zonas rural y Urbana de los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.

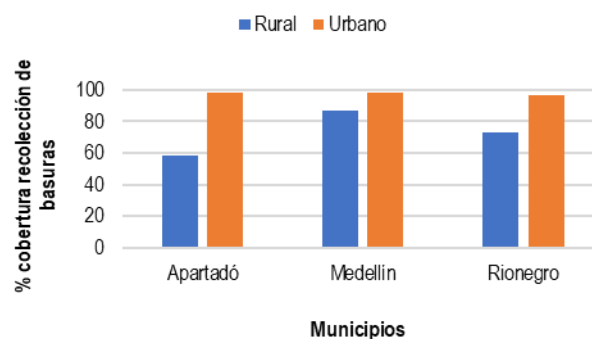
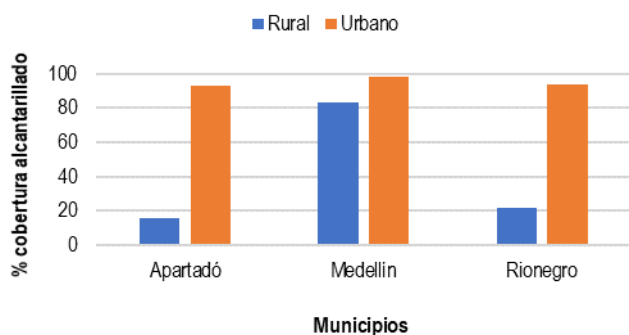


Figura 13. Porcentaje de la cobertura de alcantarillado en las zonas rural y Urbana de los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.

Figura 14. Porcentaje de la cobertura de recolección de basuras en las zonas rural y Urbana de los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.

Específicamente, el porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas se determina respecto a los materiales de construcción. En la zona urbana corresponde a viviendas con piso de tierra o material en paredes de bahareque sin revocar, guadua, caña o madera burda. En la zona rural corresponde a viviendas con piso de tierra y material en paredes de bahareque sin revocar, guadua, caña o madera burda; por otra parte, el porcentaje de hogares en hacinamiento crítico se determina si hay más de tres personas por cuarto en la vivienda. Para ambos indicadores, a menor valor, mejor condición (70).

Se pudo observar entonces que Rionegro y Medellín han tenido el mismo comportamiento respecto a hacinamiento, con una disminución en el año 2011 y un aumento en el año 2017. También, para los dos municipios, el porcentaje de viviendas inadecuadas se ha comportado relativamente igual, estando por debajo de los valores de hacinamiento y teniendo cierto equilibrio, más evidente en Rionegro. Apartadó por su parte, respecto a hacinamiento, en los años de estudio ha mostrado poca variación. Para viviendas inadecuadas muestra mejoría importante con su punto de quiebre en el año 2017 bajando el indicador alrededor de 15 puntos y manteniéndose estable hasta el año 2019 (Figuras 15, 16,17).

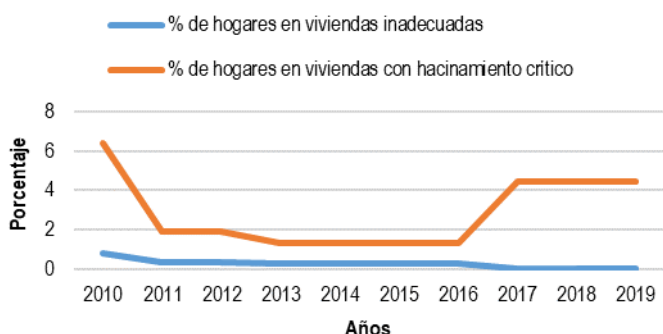


Figura 15. Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas vs porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

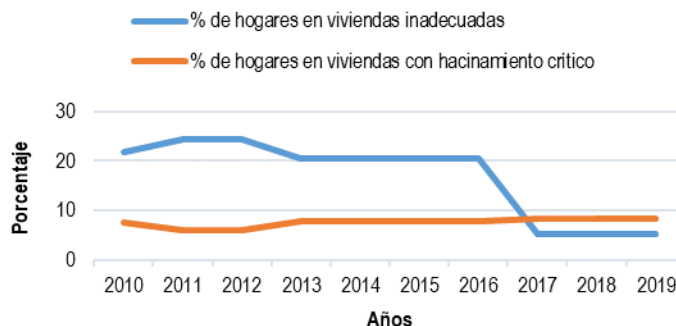


Figura 16. Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas vs porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

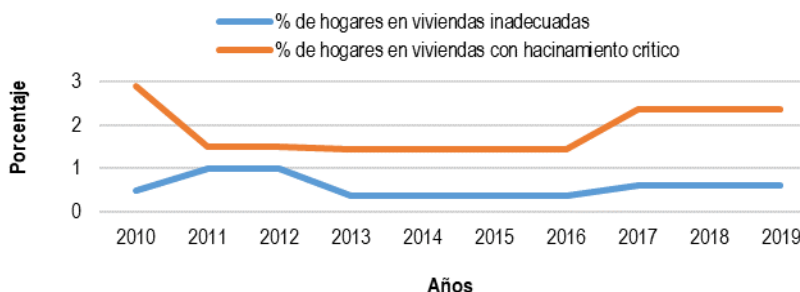


Figura 17. Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas vs porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019

Para los indicadores de fuerza laboral, se analizó la tasa de desempleo total y tasa de ocupación. La tasa de desempleo total es la relación entre el número de personas que están buscando trabajo y el número de personas económicamente activas cuya interpretación es a menor valor, mejor condición; por su parte, la tasa de ocupación es la relación entre el número de personas ocupadas y el número de personas en edad para trabajar y donde su interpretación es a mayor valor, mejor condición (70).

En todos los municipios existió más desempleo en la zona rural en los tres primeros años, siendo mucho más alto en el 2010 en Apartadó y Rionegro con más de 9 puntos de diferencia respecto a la zona urbana. También para estos dos municipios se presentó el fenómeno el resto de los años donde el desempleo fue mayor en la zona urbana que en la rural teniendo diferencias importantes para Apartadó entre 2017 y 2018 donde el desempleo llegó aproximadamente a 16% siendo así los datos más altos de desempleo en los tres municipios. El municipio de Medellín por su parte desde el año 2013 presentó poca variación de datos y cierta igualdad en las dos áreas, rural y urbana, esto cambió en el año 2019 donde el desempleo creció en el área urbana llegando a estar por encima con 5 puntos porcentuales.

En la tasa de ocupación, para los tres municipios en los tres primeros años el área urbana presenta valores muchos más altos que en la zona rural, por encima de 20 puntos llegando incluso a estar casi 50 puntos por encima, para el caso de Apartadó. Después de estos años la zona rural igualó relativamente a la urbana, más que todo en los años intermedios. Rionegro presentó un comportamiento particular entre 2017 y 2018 donde la ocupación de la zona rural fue porcentualmente más alta que en la urbana, cambiando esto en el año 2019. Medellín fue el que tuvo más años el comportamiento de valores más altos en lo rural que en lo urbano, entre 2013 y 2016 específicamente, presentándose de nuevo este fenómeno en el año 2019 (Figuras 18,19,20,21,22,23).

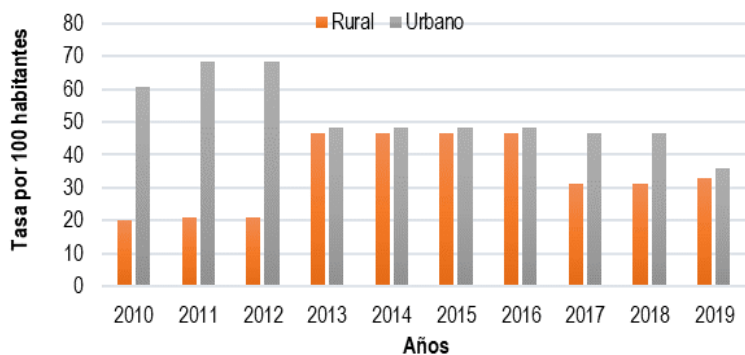


Figura 18. Tasa de ocupación en las zonas rural y urbana de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

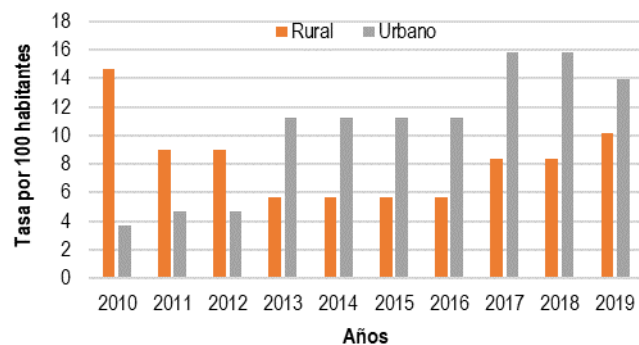


Figura 19. Tasa de desempleo en las zonas rural y urbana de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

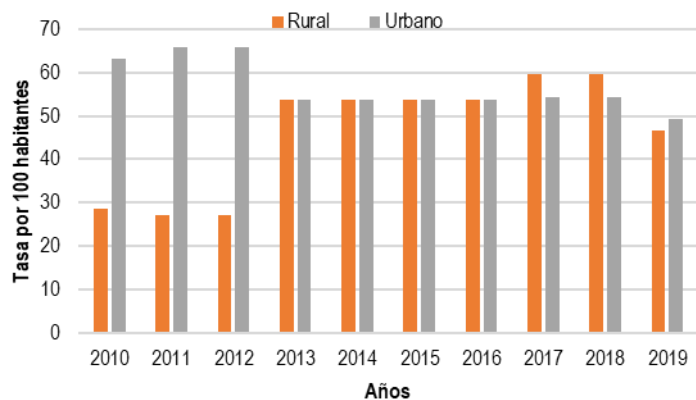


Figura 20. Tasa de ocupación en las zonas rural y urbana de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

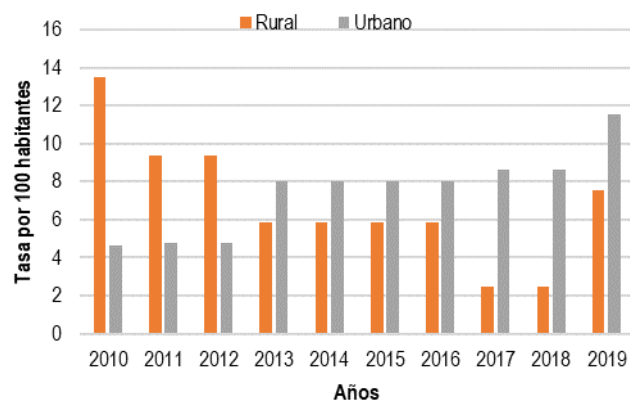


Figura 21. Tasa de desempleo en las zonas rural y urbana de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

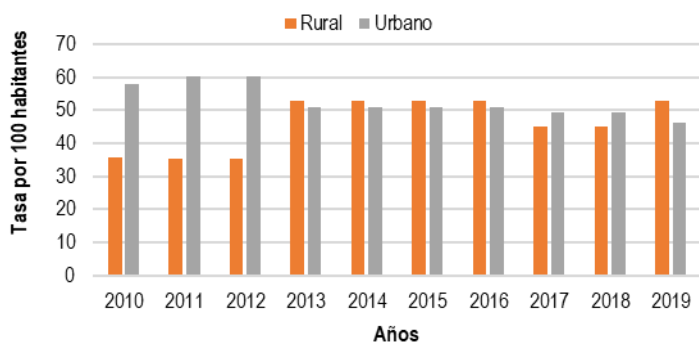


Figura 22. Tasa de ocupación en las zonas rural y urbana de Medellín, en el periodo 2010-2019.

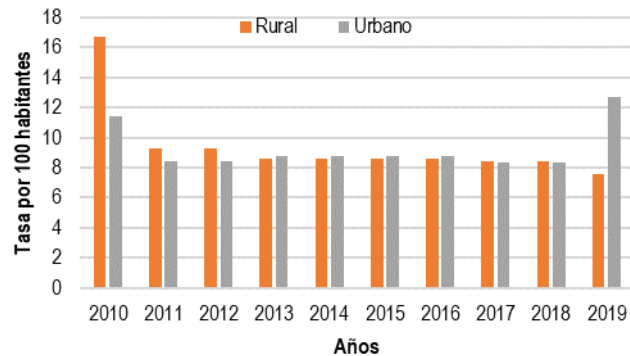


Figura 23. Tasa de desempleo en las zonas rural y urbana de Medellín, en el periodo 2010-2019.

En cuanto a la temperatura, medida en grados centígrados (°C) (Figura 24), nos muestra el promedio de cada municipio mes a mes de los años estudiados. Como antes se mencionó, el vector *Aedes aegypti* se reproduce y prolifera principalmente en ambientes cálidos. En este caso se muestra que el municipio de Apartadó es el que tiene mayores temperaturas llegando casi a 28°C y donde su altitud promedio es de 30 m.s.n.m., las temperaturas analizadas del municipio de Medellín promedian los 23°C con altitud de 1.500 m.s.n.m. aproximadamente y el municipio de Rionegro, el más frío, con temperaturas de casi 18°C cuya altitud media es de 2.125 m.s.n.m. Se hace énfasis en las altitudes de los municipios ya que nos permite entender estos eventos climatológicos los cuales pueden influir en la incidencia y desarrollo del dengue.

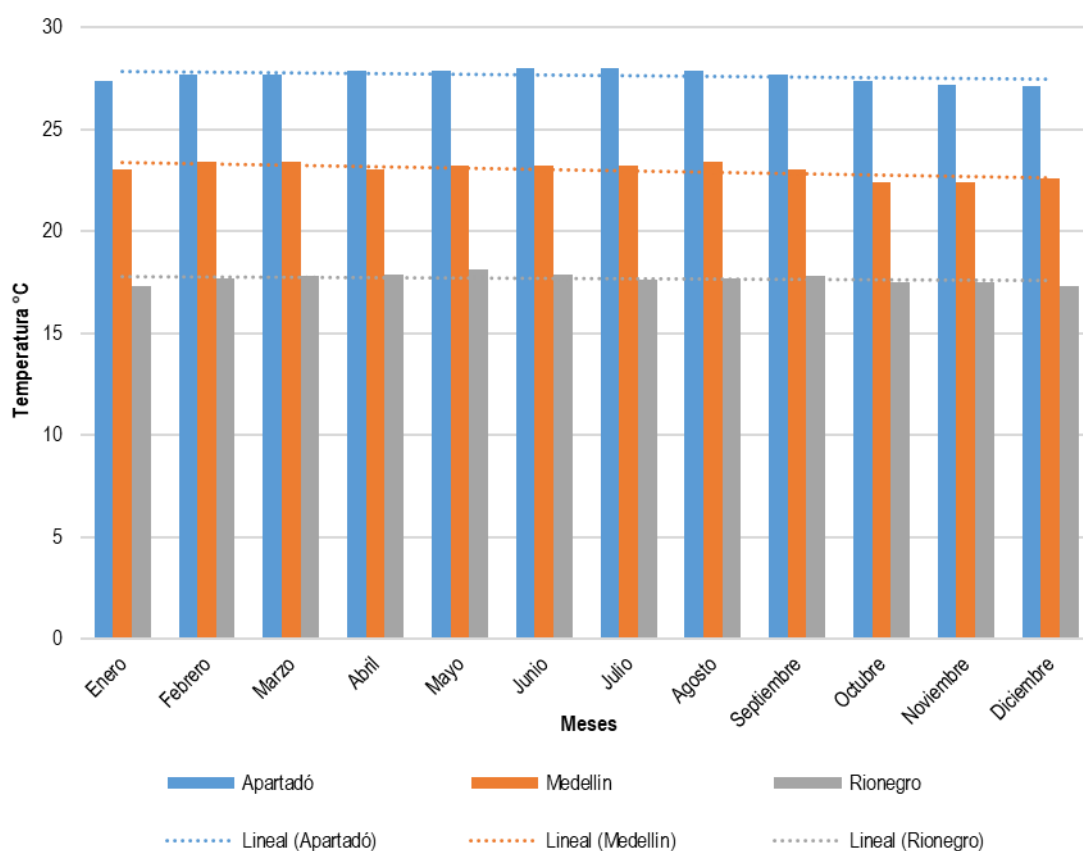


Figura 24. Fluctuación de la temperatura promedio de cada mes entre el periodo 2010-2019, en los municipios de Apartadó, Medellín y Rionegro.

Al analizar el comportamiento de la temperatura promedio de cada mes del periodo de estudio y por municipio, permite entender con mayor claridad este fenómeno. Se desarrolló así, ya que, permitirá en última instancia conocer si este factor ambiental tiene un efecto directo en la incidencia de dengue, entendiendo que el comportamiento de la temperatura puede variar cada mes presentándose altas o bajas súbitas.

Se puede decir entonces que, en el año 2016 para los municipios de Medellín y Rionegro se presentaron picos importantes de aumento de temperatura en el mes de marzo de casi 2°C y 1,5°C respectivamente, este fenómeno se dio similar en el año 2010. El municipio de Apartadó tuvo por su parte en el año 2015 bajas relevantes de temperatura para los 4 meses del año donde el mes más frío fue abril con casi 26°C. Este fenómeno fue casi similar en el año 2016 para los últimos meses del año, aunque no se asemeja los niveles del año anterior.

En general, el comportamiento de la temperatura en estos municipios mes a mes se muestra muy variable. El año 2010 evidencia que todos los municipios tuvieron importantes aumentos de temperatura en algunos meses lo que se logró estabilizar en los siguientes años; este fenómeno también ocurrió entre los años 2015 y 2016 donde existieron considerables cambios de temperatura más específicamente en los municipios de Medellín y Rionegro los cuales son los que presentan las altitudes más altas y que tienen una tendencia similar (Figuras 25, 26,27).

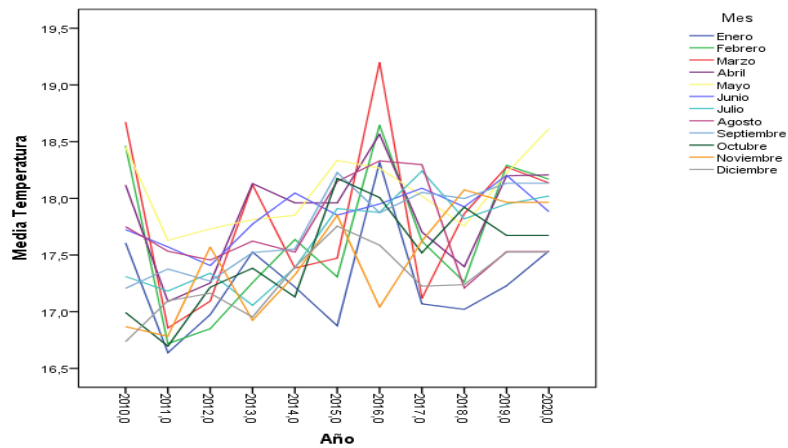


Figura 25. Fluctuación de la temperatura en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

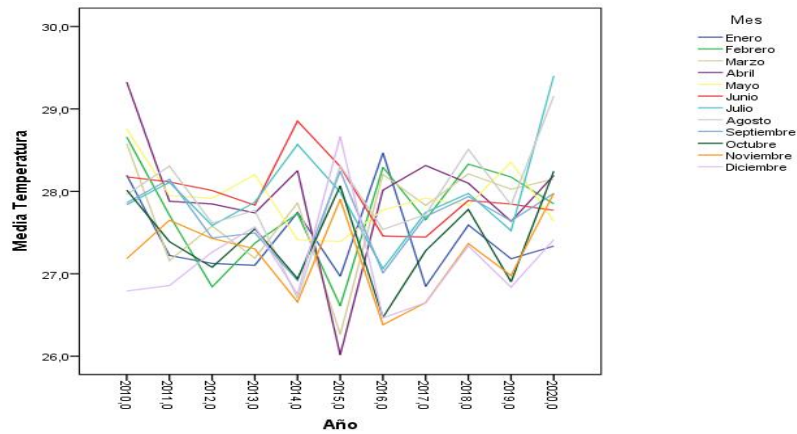


Figura 26. Fluctuación de la temperatura en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

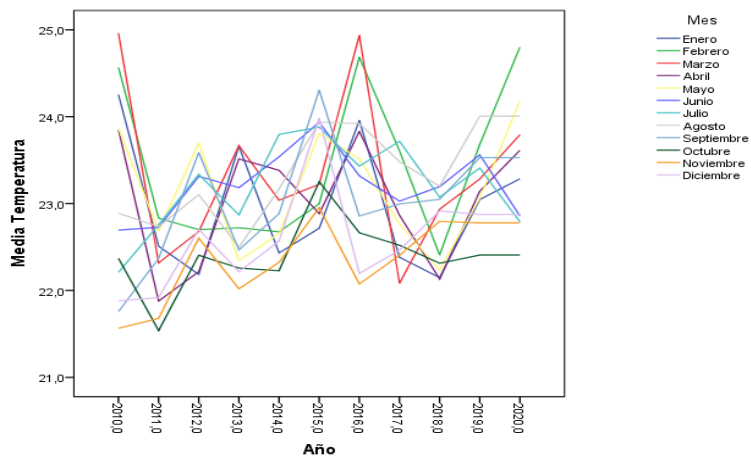


Figura 27. Fluctuación de la temperatura en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.

4.2. Caracterizar la incidencia del dengue en los tres municipios según variables sociodemográficas

Como resultado de este análisis se puede destacar que el número total de casos anonimizados confirmados de dengue para el periodo de 2010 a 2019 de los tres municipios estudiados fue de 51.550.

En la Tabla 4 se discriminó por municipio de residencia, en donde se permitió visualizar el número de casos con su respectivo porcentaje. Allí resalta principalmente el municipio de Medellín, el cual cuenta con el mayor número de casos confirmados proporcionalmente con su número de habitantes, seguido por el municipio de Apartadó, los cuales en varios años de estudio representaron un foco de la enfermedad. Cabe resaltar que los casos confirmados de dengue de los municipios de Medellín y Apartadó son autóctonos y los casos registrados de Rionegro son importados.

Tabla 4. Número de casos registrados de dengue por municipio, total del periodo 2010-2019.

Ciudad	Casos	%
Medellín	49.799	96,60
Apartadó	1.659	3,20
Rionegro	92	0,20
Total	51.550	100

En cuanto a la distribución de los casos para las poblaciones de estudio en cada año, se logró identificar una tendencia al incremento en la tasa de incidencia, en donde en Medellín en el año inicial del estudio la tasa fue de alrededor de 72 personas enfermas por cada diez mil habitantes, en los siguientes años estas cifras disminuyeron considerablemente pasando en el año 2015 aproximadamente a un total de 17 personas enfermas por cada diez mil habitantes, para el 2016 la tasa cuadruplicó la del año anterior, evidenciándose el brote que se presentó en el país en dicho año, cabe resaltar que en los años siguientes la tasa de incidencia ha disminuido, sin embargo siguen presentándose casos que ponen en riesgo la salud de la población; caso contrario al municipio de Apartadó, que a lo largo del periodo aumenta la tasa de manera acelerada, en el año 2010 se dio una tasa de 4 0/000¹, mientras que, en el último año, esta tasa fue 12 veces mayor, con un total de 45 0/000 (Figura 28).

¹ La expresión 0/000 se utiliza para resumir la tasa por diez mil habitantes

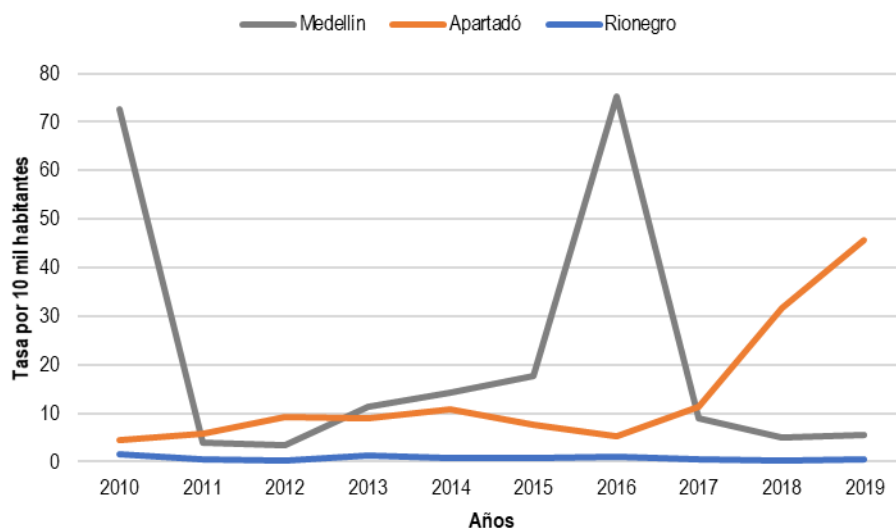


Figura 28. Tasa de incidencia del dengue en los municipios de Apartadó, Medellín y Rionegro, en el periodo 2010-2019.

Cuando se realizó el análisis con el objetivo de identificar tendencias según el sexo de la persona infectada, se observó que en el municipio de Rionegro la tasa de los hombres fue mayor respecto a las mujeres durante todo el periodo, especialmente en los años 2010, 2013 y 2016, a diferencia de los municipios de Apartadó y Medellín, en donde principalmente en este último no existen diferencias marcadas entre los sexos (figuras 29, 30,31).

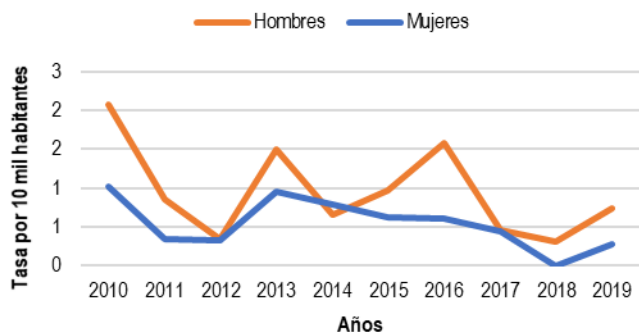


Figura 29. Tasa de incidencia de dengue por año según sexo, en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

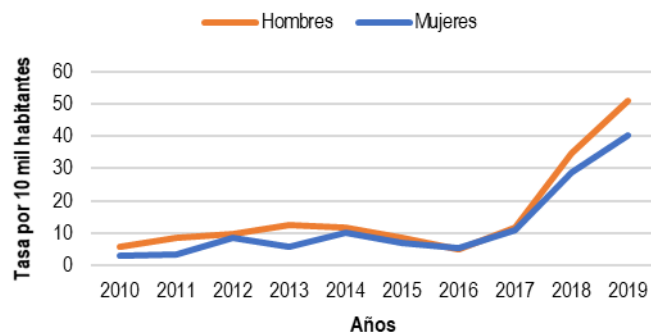


Figura 30. Tasa de incidencia de dengue por año según sexo, en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

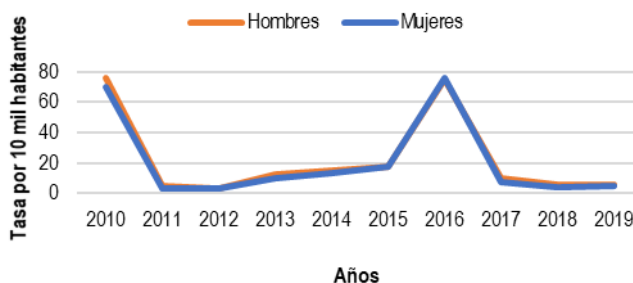


Figura 31. Tasa de incidencia de dengue por año según sexo, en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.

En las figuras 32, 33, 34. Se observa las pirámides poblacionales que representan el número de casos confirmados de dengue según grupo de edad y sexo, en donde se puede evidenciar que para el municipio de Rionegro en el periodo de estudio las mujeres fueron más vulnerables al contraer el dengue en los quinquenios de los 5 a 9 años y de 65 a 69 años; mientras que los hombres presentaban mayor exposición a la enfermedad entre los 80 y más años. En Apartadó las mujeres entre los 55 y 59 años aportaron el 62,2 del porcentaje de casos y para los hombres el quinquenio que representó mayor riesgo fue de 70 a 74 años. Para el caso de Medellín las diferencias a lo largo de los años entre ambos sexos fueron muy poca, resaltando la edad de los 80 y más años, en donde las mujeres fueron más afectadas y los hombres entre los 10 a los 14 años, cabe resaltar que, a diferencia de los municipios anteriores, Medellín es el único que en todos los quinquenios de edad era vulnerable a la enfermedad.

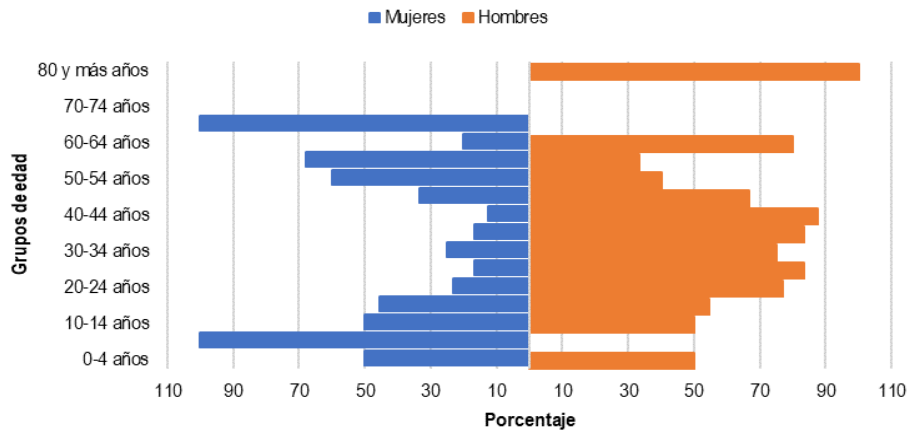


Figura 32. Distribución de los casos confirmados de dengue según grupos de edad y sexo, en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019

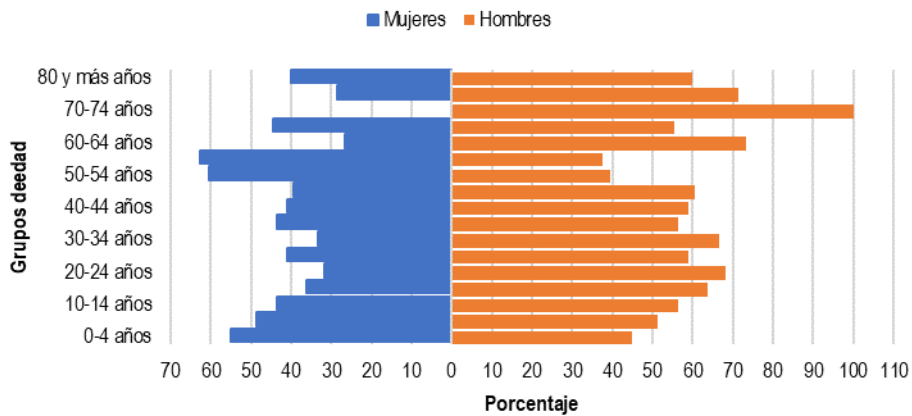


Figura 33. Distribución de los casos confirmados de dengue según grupos de edad y sexo, en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

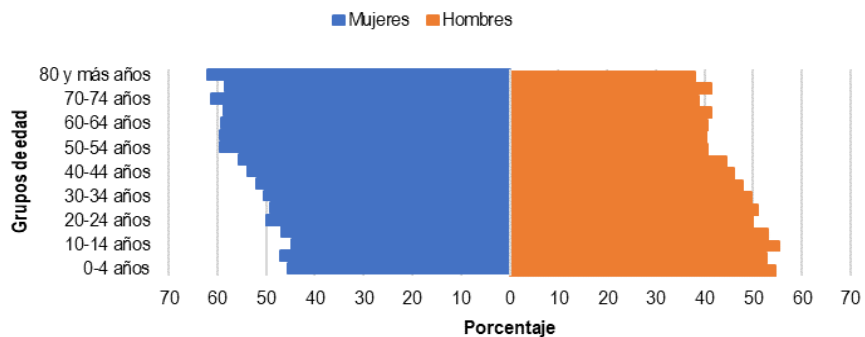


Figura 34. Distribución de los casos confirmados de dengue según grupos de edad y sexo, en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.

En la tabla 5 se discriminó el dengue según su clasificación y se permitió observar que el dengue clásico en todos los municipios para el total del periodo aportó el 99,30% de los casos registrados.

Tabla 5. Número de casos registrados de dengue clásico y grave por municipio, 2010-2019.

Evento	n	%
Dengue clásico	51.165	99,30
Dengue grave	385	0,70
Total	51.550	100

En la distribución del número de eventos tanto para el dengue grave como clásico en todos los municipios y para el total del periodo se observan picos marcados en el año 2010, en el cual se reportaron 15929 casos, correspondiente al 30,9% y para el año 2016 se notificaron 17754 que corresponde al 34,4% del total de los casos reportados (Figura 35).

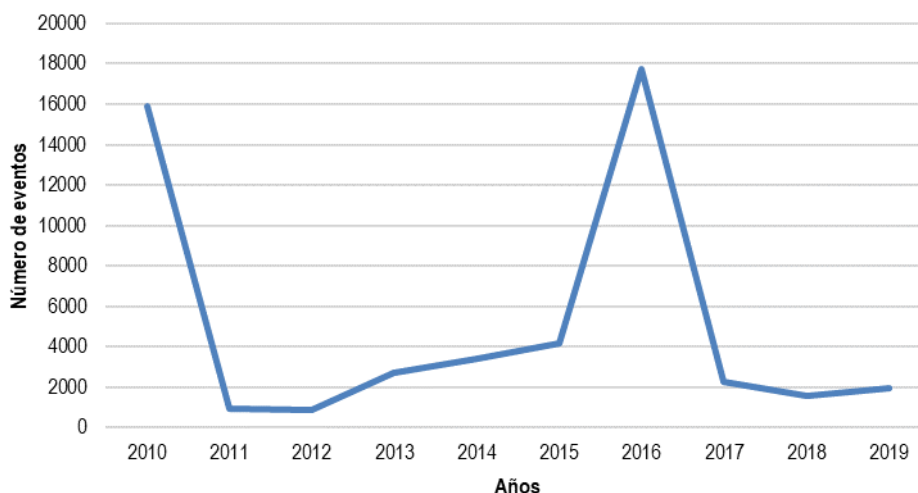


Figura 35. Número de eventos (dengue clásico y grave), en los municipios de Apartadó, Rionegro y Medellín, en el periodo 2010-2019.

En cuanto a la distribución de los casos según su clasificación y los municipios de estudio, se evidenció una tendencia al incremento en la tasa de incidencia para el dengue clásico, principalmente en Medellín en el año 2010 donde la tasa fue de 72,10 0/000 y para el año 2016 la tasa fue de 74,92 0/000; cabe resaltar el municipio de Apartadó el cuál en el año 2019 presentó el pico más elevado de todo el periodo con una tasa de aproximadamente 45 personas enfermas por cada diez mil habitantes. Caso contrario al comportamiento del dengue grave, en donde el municipio de Apartadó representó las tasas de incidencia más elevadas, específicamente en el año 2014 y en el 2018, con una tasa de 0,17 0/000 y 0,99 0/000 respectivamente, es importante mencionar que en los municipios de Medellín y Rionegro lo picos más elevados se presentaron en el año 2010, en donde en este primero la tasa fue de 0,49 0/000 y para el segundo la tasa fue de 0,26 0/000 (Figuras 36,37).

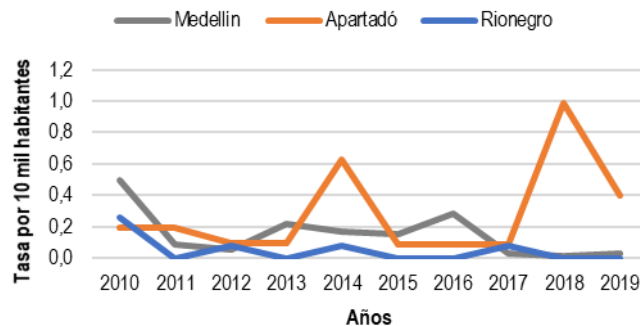
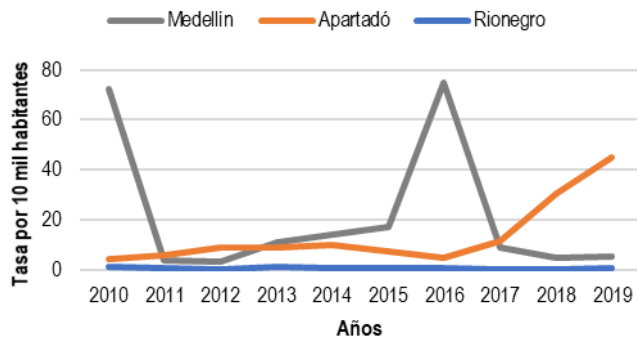


Figura 36. Tasa de incidencia de dengue clásico en los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.

Figura 37. Tasa de incidencia de dengue grave en los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.

En la figura 38. Se observó que gran parte de los casos de dengue se registraron en la cabecera municipal, en donde resalta Medellín aportando un 93,9%, seguido de Apartadó con 76,1% y Rionegro con 51,1%, es importante mencionar que los municipios con mayor reporte de casos en el área rural dispersa son Rionegro y Apartadó con un 27,2% y 13,1% respectivamente.

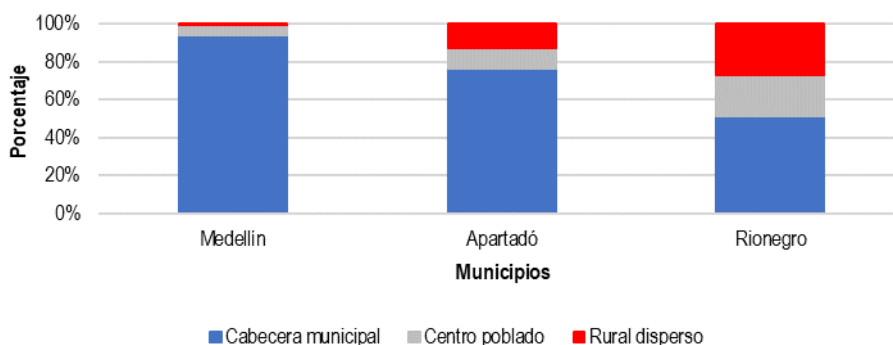


Figura 38. Porcentaje de casos de dengue según tipo de lugar en los municipios de Apartadó, Rionegro, Medellín, en el periodo 2010-2019.

Al relacionar en este contexto los casos de personas que contrajeron la enfermedad con el tipo de seguridad social a la que pertenecían en dicho momento, se observó que todos los municipios coinciden con un alto registro de casos en el régimen contributivo (C) en donde Medellín registra allí 36586 casos, Apartadó 1075 y Rionegro 69; seguido del régimen subsidiado (S) en donde Medellín notifica 9.530, Apartadó 437 y Rionegro 15 casos. Adicional a ellos las siguientes cifras más relevantes pertenecen a Apartadó, registrando 54 casos en el régimen especial (E) y Medellín notificó en la población no asegurada (N) 2244 casos, cabe resaltar que este último representa las mayores cifras en el régimen Indeterminado/pendiente (I) y en Excepcional (P) a diferencia de Apartadó donde los casos son muy bajos y en Rionegro donde estos son nulos (Figura 39, 40,41).

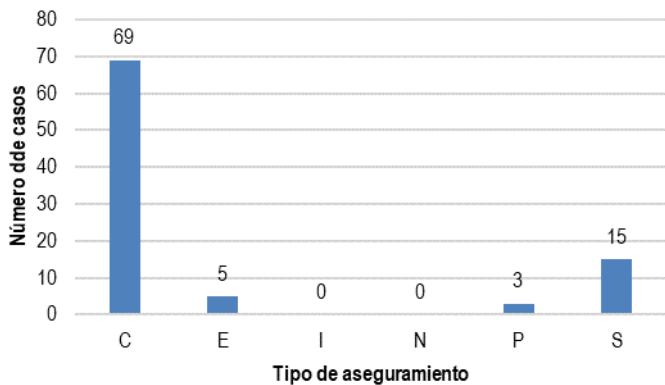


Figura 39. Número de casos de dengue según tipo de aseguramiento del municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

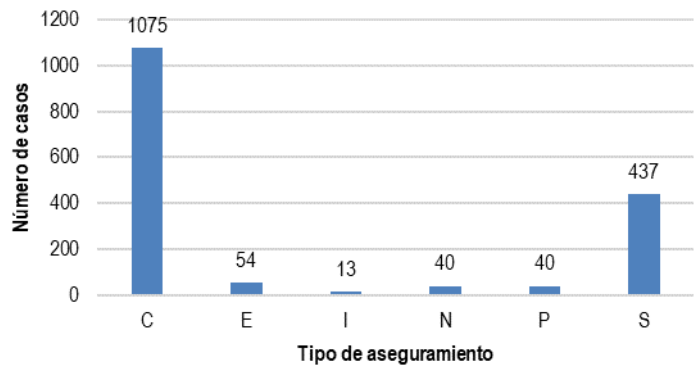


Figura 40. Número de casos de dengue según tipo de aseguramiento del municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

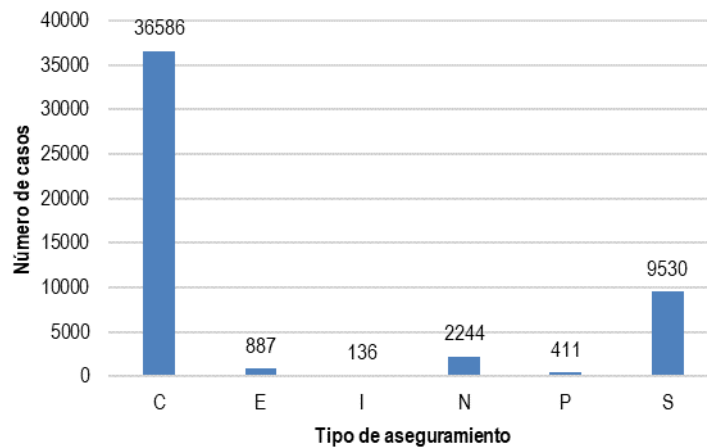


Figura 41. Número de casos de dengue según tipo de aseguramiento del municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.

Al analizar los casos de dengue por municipio semana a semana por el total de los diez años, se logró evidenciar que, el municipio de Rionegro a lo largo del periodo vivió diferentes picos, específicamente en las semanas 9, 16, 19, 25,30 y uno de los picos más altos experimentado entre la semana 40 y 41 que corresponde al mes de octubre; para Apartadó el pico más notorio fue en la semana 51 en donde se registró 51 casos para el mes de diciembre y para Medellín se comprobó una elevación en la frecuencia en la semana 23 perteneciente al mes de junio en donde se registraron 1625 casos(Figura 42,43,44).

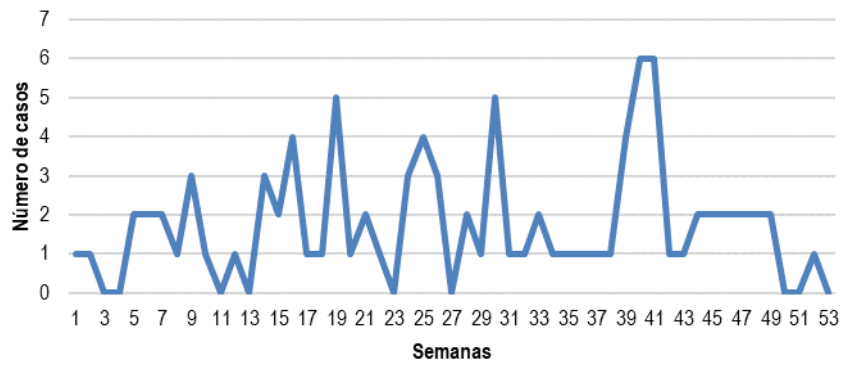


Figura 42. Casos de dengue por semanas en el municipio de Rionegro, en el periodo 2010-2019.

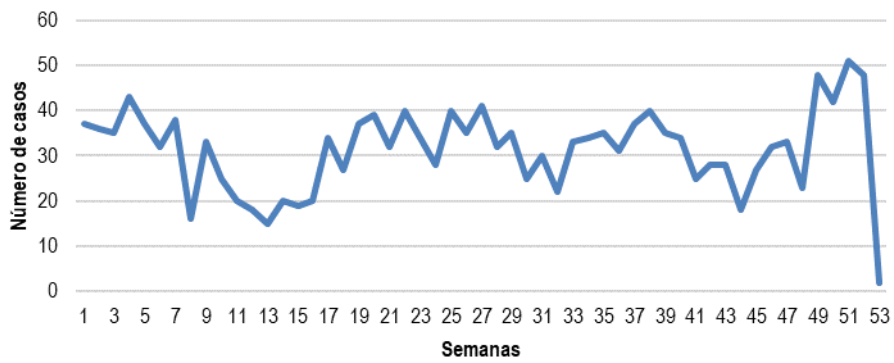


Figura 43. Casos de dengue por semanas en el municipio de Apartadó, en el periodo 2010-2019.

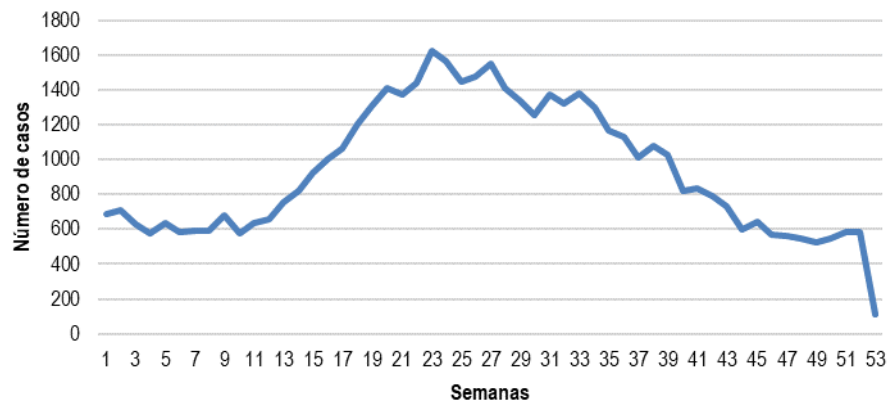


Figura 44. Casos de dengue por semanas en el municipio de Medellín, en el periodo 2010-2019.

4.3. Determinar la relación entre las variables socioambientales y la incidencia del dengue en cada uno de los tres municipios.

En la tabla 6, se observa la aplicación de la prueba estadística Shapiro-Wilk a la variable temperatura en los tres municipios de estudio; es así como los municipios con la distribución de los datos normal se aplica la Correlación de Pearson y los datos con distribución no normal se ejecuta la Correlación de Spearman; dicho lo anterior, para Medellín y Rionegro se realizó la Correlación de Pearson y para Apartadó se utilizó la Correlación de Spearman, que en últimas permitió conocer cuáles eran los municipios en los que la temperatura se relacionaba directamente con la propagación del dengue.

Tabla 6. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), de la variable ambiental en los municipios de Apartadó, Medellín y Rionegro

Variable	Municipio	Valor de Probabilidad (P)	Distribución de los datos
Temperatura	Apartadó	0,030	No normal
	Medellín	0,703	Normal
	Rionegro	0,993	Normal

En la tabla 7, según el análisis de la prueba estadística de Shapiro-Wilk para las variables sociodemográficas de Apartadó, se puede concluir que; las variables índice de condiciones de vida (ICV), porcentaje de hogares con al menos una NBI (Pobreza), porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas, porcentaje de hogares con dos o más NBI (Misericia), porcentaje cobertura de electricidad, porcentaje cobertura de acueducto, porcentaje cobertura de alcantarillado, tasa ocupación, tienen un valor de probabilidad (P), menor al nivel de significancia (0,05), por lo cual la distribución de los datos es no normal y se aplica la Correlación de Spearman; caso contrario a las variables porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico y tasa desempleo total a las cuales se le aplica la Correlación de Pearson.

Tabla 7. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), de las variables sociodemográficas en el municipio de Apartadó

Variabes	Valor de Probabilidad (P)	Distribución de los datos
Índice de condiciones de vida (ICV)	0,002	No normal
% de hogares con al menos una NBI (Pobreza)	0,023	No normal
% de hogares en viviendas inadecuadas	0,034	No normal
% de hogares en viviendas con hacinamiento crítico	0,063	Normal
% de hogares con dos o más NBI (Misericia)	0,030	No normal
% cobertura de electricidad	0,015	No normal

% cobertura de acueducto	0,002	No normal
% cobertura de alcantarillado	0,026	No normal
% cobertura de recolección de basuras	0,002	No normal
Tasa desempleo total	0,130	Normal
Tasa ocupación	0,011	No normal

En la tabla 8 se analiza que; la mayoría de las variables analizadas corresponden a una distribución de datos no normal, aplicándose así la Correlación de Spearman, a excepción de las variables porcentaje cobertura de alcantarillado que arrojó una distribución normal efectuándose así la Correlación de Pearson

Tabla 8. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), de las variables sociodemográficas en el municipio de Medellín

Variables	Valor de Probabilidad (P)	Distribución de los datos
Índice de condiciones de vida (ICV)	0,000	No normal
% de hogares con al menos una NBI (Pobreza)	0,033	No normal
% de hogares en viviendas inadecuadas	0,021	No normal
% de hogares en viviendas con hacinamiento crítico	0,007	No normal
% de hogares con dos o más NBI (Miseria)	0,013	No normal
% cobertura de electricidad	0,014	No normal
% cobertura de acueducto	0,037	No normal
% cobertura de alcantarillado	0,070	Normal
% cobertura de recolección de basuras	0,002	No normal
Tasa desempleo total	0,000	No normal
Tasa ocupación	0,021	No normal

En la tabla 9 después de desarrollar la prueba de normalidad, se observa que, las variables Índice de condiciones de vida (ICV), porcentaje de hogares con al menos una NBI (Pobreza), porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico, porcentaje cobertura de alcantarillado, porcentaje cobertura de recolección de basuras, tasa desempleo total se le aplica la Correlación de Spearman y para las variables porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas, porcentaje de hogares con dos o más NBI (Miseria), porcentaje cobertura de electricidad, porcentaje cobertura de acueducto y tasa de ocupación se ejecuta con la Correlación de Pearson.

Tabla 9. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk), de las variables sociodemográficas en el municipio de Rionegro

VARIABLES	Valor de Probabilidad (P)	Distribución de los datos
Índice de condiciones de vida (ICV)	0,033	No normal
% de hogares con al menos una NBI (Pobreza)	0,044	No normal
% de hogares en viviendas inadecuadas	0,087	Normal
% de hogares en viviendas con hacinamiento crítico	0,010	No normal
% de hogares con dos o más NBI (Miseria)	0,301	Normal
% cobertura de electricidad	0,189	Normal
% cobertura de acueducto	0,102	Normal
% cobertura de alcantarillado	0,001	No normal
% cobertura de recolección de basuras	0,019	No normal
Tasa desempleo total	0,008	No normal
Tasa ocupación	0,066	Normal

En la tabla 10, se observó que, para los indicadores de condiciones de vida y porcentaje de cobertura de electricidad se presentó una muy buena correlación con los casos de dengue y para la tasa de desempleo se evidenció una buena correlación con los casos de dengue en el municipio de Apartadó.

Tabla 10. Variables sociodemográficas del Municipio de Apartadó que tuvieron relación con los casos de dengue según coeficiente de Pearson o Spearman, en el periodo 2010-2019

APARTADÓ			
INDICADORES	P VALOR	COEFICIENTE DE CORRELCIÓN	CORRELACIÓN APLICADA
Índice condiciones de vida (ICV)	0,005	0,800	Spearman
% cobertura de electricidad	0,005	0,800	Spearman
Tasa de desempleo total	0,037	0,661	Pearson

En la tabla 11 se demostró la buena correlación que presentó el porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas y la tasa de desempleo con la aparición de casos de dengue en el municipio de Rionegro.

Tabla 11. Variables sociodemográficas del Municipio de Rionegro que tuvieron relación con los casos de dengue según coeficiente de Pearson o Spearman, en el periodo 2010-2019

RIONEGRO			
INDICADORES	P VALOR	COEFICIENTE DE CORRELCIÓN	CORRELACIÓN APLICADA
% de hogares en viviendas inadecuadas	0,047	0,639	Pearson
Tasa de desempleo total	0,043	0,647	Spearman

5. Discusión

En este trabajo se logró identificar que Apartadó presenta condiciones óptimas para la propagación del dengue. Este municipio es considerado el más poblado de la subregión de Urabá, y en dónde, a lo largo de la historia, ha representado un lugar marcado por las inequidades sociales, según el Anuario Estadístico de Antioquia para el año 2018 en la región del Urabá el 53,03% de los habitantes vivían en pobreza y el 28,37% en la miseria (81). Adicional a ello el Análisis de Situación de Salud (ASIS) de Apartadó del año 2019, evidenció un déficit de hogares de 10,33% y un hacinamiento del 13,28%, así mismo es una población afectada por el conflicto armado, convirtiéndose en un municipio con un alto porcentaje de población víctima, afirmando allí también, que los determinantes sociales en el municipio plantean grandes retos e implica énfasis y estudio en salud ambiental, vida saludable y enfermedades transmisibles, resaltando este, que la aglomeración urbana favorece el incremento de las enfermedades transmitidas por vectores (44). Estas condiciones reflejan el comportamiento que ha tenido la enfermedad durante los años de estudio, y, además, permite una proyección de lo que se podría evidenciar en los próximos años si no se cuenta con medidas efectivas que mitiguen, y posteriormente, eliminen la enfermedad.

Lo anteriormente descrito se estudió en un artículo de investigación realizado en el año 2018 titulado "Determinantes ambientales y demográficos de la incidencia del dengue en Brasil demostró que el dengue está asociado a varios factores relacionados con su brote epidémico. Los resultados sugieren que esta enfermedad infecciosa está condicionada socialmente, ya que es más probable que llegue a grupos de población con características específicas, en particular a aquellos con un nivel socioeconómico bajo. El análisis estadístico mostró una asociación entre la tasa de incidencia del dengue y la variable ambiental "proximidad a puntos estratégicos (depósitos de chatarra, talleres de reparación de llantas y depósitos de materiales reciclables)". El dengue también se asoció a las variables sociodemográficas "proporción de hogares con ingresos per cápita de hasta 3 salarios mínimos", "proporción de personas no blancas" y "proporción de hogares sin propiedad" (82).

Esta relación entre dengue y condiciones de vida fue analizada en el año 2018 en la ciudad de Medellín, en dicho estudio plantean y analizan barrios con alta y baja incidencia de la enfermedad, el cual demostró que en los barrios con alta incidencia, los participantes se caracterizaron por tener un bajo nivel educativo, así como por pertenecer al régimen subsidiado del sistema de seguridad social en salud o no estar afiliado; se concluyó además, que la falta de servicios básicos como el agua se considera como un factor de riesgo del dengue ya que ello lleva a las personas a almacenar agua con mayor frecuencia, así como la infraestructura de las viviendas en las poblaciones más pobres, es un factor de riesgo para la reproducción del mosquito (60). Un estudio de conocimientos, actitudes y prácticas comunitarias en un brote de dengue en un municipio de Colombia en el año 2010, realizó un estudio descriptivo de investigación de brote; es decir una búsqueda activa de casos con cuadro clínico de dengue, según definición del protocolo encuesta entomológica y, encuesta CAP en el municipio de El Playón Santander, en dónde se encontró que el 94% de la población conocía el dengue/signos/síntomas, el 68% conoce como eliminar criaderos de dengue, el

6% consultó por dengue y el 53% opinó que “todos somos responsables del control”, finalmente se concluyó que; Se evidenció una comunidad conocedora de factores de riesgo y consciente de su responsabilidad para el control del vector. Se propone promover la participación comunitaria en función del ecosistema como herramienta para controlar el mosquito y la transmisión del dengue (83).

Por otra parte, se evidenció el aumento precipitado de casos de dengue en el año 2016, específicamente, en Rionegro y Medellín. Medellín, por ejemplo, es clasificada como una de las ciudades colombianas hiperendémicas para el dengue, dado que ha registrado constante número de casos en los últimos cinco años, con tendencia al incremento; la epidemia ocurrida en la ciudad en el año 2016 es comparable con la del 2010, en la cual se reportaron más de 17000 casos de dengue, sin embargo, la dinámica de la transmisión de la infección es heterogénea dependiendo de la zona, pues los factores que afectan en su incidencia divergen, lo que configura situaciones epidemiológicas dinámicas, como ocurre en otras ciudades (60). Este aumento de casos pudo haber sido explicado por el fenómeno de El Niño que tuvo lugar en Colombia entre los años 2015 y 2016, presentándose disminución de precipitaciones, incendios de la cobertura vegetal, aumento de la temperatura y desabastecimiento de agua (84), condiciones idóneas para almacenar agua y para la reproducción del vector.

Aunque estadísticamente los casos de dengue no estuvieron influenciados de forma significativa con la temperatura, arrojando una correlación negativa para Medellín, Apartadó y Rionegro de 0,112, 0,894 y 0,389 respectivamente, indicando que el supuesto trazado no cumple con dicha asociación, generándose así una hipótesis nula, los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que los picos de aumento de temperatura sí coinciden con los picos de aumento de casos en algunos municipios, tal y como se expuso en un estudio realizado en Montería, Colombia entre los años 2003 y 2008 que buscaba evaluar la relación entre los casos de dengue y los factores climáticos pluviosidad (PLUV), humedad relativa (HUM) y la temperatura (TEMP) en el municipio, en dónde las correlaciones más contundentes de casos de dengue vs clima se presentaron cuando se asociaron las tres variables conjuntas (temperatura, humedad relativa y pluviosidad), logrando el asocio de las tres variables explicar en un 52 % los casos de dengue reportados (85).

Por otra parte, una revisión de tema publicada en la revista de medicina de la Universidad CES en Medellín en el año 2018, respalda lo anteriormente dicho sobre la relación entre la variable temperatura y el aumento de casos del dengue. Allí se abordó cómo la temperatura incide en el género *Aedes*, el cual es vector de enfermedades virales como dengue, fiebre del Zika, chikunguña, entre otros; en esta revisión, se concluyó que la temperatura es una variable que influye en el mosquito *Aedes*, desde su desarrollo hasta su relación con el virus, lo que hace que la variable climática sea más importante condicionando así la transmisión vectorial en una región, además la evidencia científica sugiere que la temperatura puede ser más relevante que las demás variables ya que afecta diferentes aspectos relacionados directa e indirectamente con la transmisión. En Colombia se ha demostrado que las variables climáticas como temperatura del aire y precipitaciones, además del estado de la vegetación, se relacionan significativamente con la aparición del dengue. Esto pone en evidencia la intensidad del efecto que ejerce la temperatura local

sobre la transmisión, siendo la variabilidad climática esencial sobre la incidencia del virus del dengue y la afectación de la biología del *Aedes* respecto a la capacidad y competencia vectorial (86).

El conocimiento adquirido en este trabajo, así como en otros estudios que efectúan investigaciones para controlar el dengue, puede resultar útil en la realización de mejores proyecciones de efectos asociados a la temperatura y a las condiciones sociodemográficas que repercuten en la multiplicación del vector, así como lograr la detección temprana de posibles nuevos brotes epidémicos, que requieren de una planeación oportuna de los entes territoriales competentes y de una respuesta rápida y eficaz para lograr reducir y controlar la enfermedad.

6. Conclusiones

Este trabajo permitió resaltar la importancia que tiene relacionar el dengue con variables sociodemográficas y ambientales en territorios del país con zonas de vida diversas y la gran proyección que tiene en las diferentes áreas del conocimiento, facilitando la generación del mismo; permitiendo analizar sí, por ejemplo, presenta mayor hacinamiento en una zona específica, sí aumentó la temperatura, sí el municipio no contaba con las condiciones de vida óptimas, entre otros, cómo fue el comportamiento del dengue en dichos casos.

En este trabajo se demostró que Medellín y Apartadó aportan el mayor número de casos reportados de dengue, proporcionalmente con el número de habitantes; en donde Medellín denota las más altas cifras de incidencia de la enfermedad, especialmente en el año 2016, donde fue el municipio mayormente afectado por el pico que se vivió en dicha época en Colombia; para Rionegro y Apartadó los mayores números de casos se registraron a finales de año, y para Medellín a mitad del año; se logró demostrar también que en los años estudiados para los municipios de Rionegro y Apartadó los hombres fueron los más afectados por esta enfermedad vectorial, siendo los grupos de edad de 65 a 80 años y más los más vulnerables; para Medellín, Apartadó y Rionegro la cabecera municipal albergó la mayoría de los casos reportando 93,9%, 76,1% y 51,1% respectivamente; se hace también hincapié en que la gran parte de casos registrados en los tres municipios se encontraban afiliados al régimen contributivo y subsidiado.

Es por esto, que, al conocer la evolución y variabilidad a través de los años de los municipios estudiados, permitió entender las diferentes dinámicas de sus poblaciones. El municipio de Medellín fue la región que reflejó mejores condiciones de vida, específicamente, a través de la cobertura de servicios públicos y los bajos valores de pobreza y miseria comparándolos con los de Apartadó y Rionegro.

Ahora bien, aunque Medellín toma cierta ventaja en los indicadores analizados, Rionegro tiene tendencia a mejorar considerablemente, sobrepasando a Medellín en el último año de estudio en condiciones de vida y se entiende que, si sigue este comportamiento, puede llegar a igualar los valores de Medellín en los años futuros. Apartadó, por su parte, presenta una diferencia importante con los otros municipios, sus valores en algunos indicadores llegan a duplicar o incluso más a los de Medellín y Rionegro, como se da en el caso del porcentaje de viviendas inadecuadas que, aunque esta situación tuvo un cambio positivo en los últimos años, no deja de alarmar las altas cifras.

También, se observó la brecha considerable que existe entre las zonas urbana y rural donde las condiciones de vida en esta última tienen una diferencia comparándolas con el área urbana, tal como se observa en las coberturas de servicios públicos, aunque, como antes se dijo, Medellín es el único municipio que muestra una igualdad relativa entre ambas áreas.

De igual forma se concluyó que esta enfermedad debe ser estudiada y analizada desde varios puntos de vista, esto debido a la cantidad de factores que influyen en su aparición. Cómo se observó

en este trabajo el brote del dengue en las personas no depende únicamente de la picadura del mosquito, si no que interactúan aspectos sociodemográficos, como lo es la edad, sexo, tipo de aseguramiento, evento (dengue clásico o grave), municipio de residencia, área, año, semana.

Al relacionar los factores anteriormente descritos con los casos de dengue, se evidenció que, específicamente para la variable temperatura no arrojó una relación estadística significativa con la presencia de dengue en los pacientes notificados al SIVIGILA en ninguno de los municipios durante los años 2010-2019; sin embargo, estudios anteriores indagan lo descrito en la literatura y confirman esta asociación en la población colombiana.

En cuanto a las variables sociodemográficas y la relación con la aparición del dengue para el municipio de Apartadó se relacionó el índice de condiciones de vida, porcentaje de electricidad y tasa de desempleo, confirmando la situación de vulnerabilidad a la que está expuesta esta población; por su parte en Rionegro la aparición directa de la enfermedad se relacionó con el porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas y la tasa de desempleo.

Se considera que, para futuros estudios en el país sobre este importante evento en salud pública, sería oportuno seguir evaluando cuales son las otras variables relacionadas con la enfermedad y cómo en cada territorio del país se comporta este fenómeno según sus condicionantes sociales, demográficos, ambientales, culturales, políticos.

7. Perspectiva

Se recomienda realizar este estudio en otros municipios del departamento, así como explorar nuevas variables que podrían también relacionarse con la aparición del dengue.

De igual manera es de gran interés realizar la comparación de otras enfermedades (malaria, virus del zika, chikunguña, enfermedad de chagas, leishmaniasis) con variables sociodemográficas y ambientales.

8. Limitaciones

- Al momento de la consecución de los datos, a nivel mundial, se vivía la contingencia sanitaria por la Covid 19, lo que dificultó el contacto con las entidades y de igual forma los tiempos de respuesta a los derechos de petición fueron prolongados.
- Los datos socioambientales no representan una realidad total, puesto que las estaciones meteorológicas seleccionadas del IDEAM para recopilar los datos de la temperatura durante algunos periodos, no registraba la información de días o incluso meses.
- Las variables sociodemográficas podrían no reflejar completamente la realidad de los municipios de Medellín, Rionegro y Apartadó durante los años estudiados, puesto que las Encuestas de Calidad de Vida del departamento de Antioquia utilizadas, se efectúan cada dos años y no todas en el territorio específico si no en la región a la que pertenecen, logrando solo datos aproximados.
- La base de datos otorgada por la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia con los casos anonimizados de dengue, contaba con variables que serían relevantes para la investigación (estrato, pertenencia étnica, grupo poblacional), pero que, al momento de validarla, contaba con más del 60% de datos perdidos, motivo por el cual no son tomados en cuenta; de esta misma información se seleccionaron para Medellín algunas variables que tenía datos perdidos, estos fueron excluidos pues no eran estadísticamente representativos.
- En el seguimiento de las enfermedades transmitidas por vectores, existe un elevado porcentaje de subregistros debido a deficiencias en la vigilancia epidemiológica y entomológica en los municipios, logrando así que estos no se pudieran incluir en el estudio.
- No se pudo hacer el estudio hasta el 2020, ya que aún los datos del año anterior se encuentran en validación.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Dengue y dengue grave [Internet] [Consultado 2021 Ago 11] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
2. Organización Panamericana de la Salud. Dengue: Guías para la atención de enfermos en Las Américas. 2a ed. [Internet] Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2016 [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INTOR/dengue-guias-atencion-enfermos-americas-ops.pdf>
3. Cámara Argentina de Especialidades Medicinales. La historia del dengue, una enfermedad que acompaña al hombre desde hace siglos [Internet] [Consultado 2021 Ago 11] Disponible en: <https://www.caeme.org.ar/la-historia-del-dengue-una-enfermedad-que-acompana-al-hombre-desde-hace-siglos/>
4. Centro para el Control y la Prevención de las Enfermedades. El dengue en el mundo [Internet] [Consultado 2021 Ago 11] Disponible en: <https://www.cdc.gov/dengue/es/areaswithrisk/around-the-world.html>
5. Instituto Nacional de Salud. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública, Dengue [Internet] [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Noticias/Dengue/7.%20Dengue%20PROTOCOLO.pdf>
6. Organización Panamericana de la Salud. Actualización Epidemiológica Dengue febrero 2020 [Internet] [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=dengue-2158&alias=51692-7-de-febrero-de-2020-dengue-actualizacion-epidemiologica-1&Itemid=270&lang=es
7. Organización Panamericana de la Salud. Alerta Epidemiológica: Dengue junio 2013 [Internet] [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2013/21-junio-2013-dengue-1.pdf>
8. Organización Panamericana de la Salud. Alerta Epidemiológica: Dengue noviembre 2018 [Internet] [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=dengue-2158&alias=47046-21-de-noviembre-de-2018-dengue-alerta-epidemiologica&Itemid=270&lang=es
9. PLISA Plataforma de Información en Salud para las Américas. Organización Panamericana de la Salud. [Internet] [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: <https://www.paho.org/data/index.php/es/temas/indicadores-dengue/dengue-nacional/9-dengue-pais-ano.html>
10. Moncayo A. El Dengue en Colombia. Epidemiología de la Reemergencia a la Hiperendemia. Medicina [Internet] 2013; 35(1): 75-76 [Consultado 2021 Ago 11] Disponible en: <https://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/56>
11. Instituto Nacional de Salud. Temas de interés: Dengue [Internet] [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: [http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Dengue/01 Protocolo Dengue.pdf](http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Dengue/01%20Protocolo%20Dengue.pdf)

12. Ministerio de Salud de la Nación. Directrices para la prevención y control de *Aedes aegypti*. 1a ed. [Internet] Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación; 2016 [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000235cnt-01-directrices-dengue-2016.pdf>
13. Ministerio de Vivienda. Mapa de Clasificación del Clima en Colombia según la Temperatura y la Humedad Relativa y listado de municipios [Internet] [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: <http://ismd.com.co/wp-content/uploads/2017/03/Anexo-No-2-Mapa-de-Clasificaci%C3%B3n-del-Clima-en-Colombia.pdf>
14. López F, González A, Vélez A, Gómez GF, Zuleta L, Uribe S et al. Presencia de *aegypti* (*Stegomyia aegypti* (Linnaeus, 1762) y su infección natural con el virus del dengue en alturas no registradas para Colombia. *Biomédica* [Internet] 2016; 36(2): 303-308 [Consultado 2020 Jun 17] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84345718017.pdf>
15. Costa de Sousa S, Carneiro M, Eiras AE, Trindade JM, Soreiro D. Factors associated with the occurrence of dengue epidemics in Brazil: a systematic review *Rev Panam Salud Publica* [Internet] 2021; 45 [Consultado 2021 Oct 15] Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2021.v45/e84/>
16. Ordoñez G. Salud Ambiental: conceptos y actividades. *Rev Panam Salud Pública*. 2000; 7(3): 137-147 [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2000.v7n3/137-147/es/>
17. Rengifo H. Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica (parte 1). *Rev peru med exp salud pública*. 2008 Oct; 25(4) [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000400010
18. Di Cesare M. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. El perfil epidemiológico de América Latina y el Caribe: desafíos, límites y acciones [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3852/S2011938.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Ministerio de Salud y Protección Social, Organización Panamericana de Salud. Referentes conceptuales y abordajes sobre Determinantes Ambientales. 1a ed [Internet] Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2014 [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/salud_ambiental/Referentes_Conceptuales_y_Abordajes_sobre_Determinantes_Ambientales.pdf
20. Romero M, Álvarez M, Álvarez A. Los factores ambientales como determinantes del estado de salud de la población. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet] 2007; 45(2) [Consultado 2021 Oct 15] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032007000200001
21. Organización Mundial de la Salud. Documentos Básicos. 48a ed [Internet] Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014 [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf?ua=1#page=7>
22. Asamblea Mundial de Salud de la OMS. WHA46.31: Prevención y lucha contra el dengue [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/203567/WHA46_R31_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
23. Asamblea Mundial de la Salud de la OMS. WHA48.13: Prevención y lucha contra las enfermedades transmisibles: enfermedades infecciosas nuevas, emergentes y

- reemergentes [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA54/sa54r14.pdf
24. Asamblea Mundial de la Salud de la OMS. WHA54.14: Seguridad sanitaria mundial: alerta y respuesta ante epidemias [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA54/sa54r14.pdf
 25. Organización Mundial de la Salud. Reglamento Sanitario Internacional. 3a ed [Internet] Ginebra: Organización Mundial de la Salud;2005 [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246186/9789243580494-spa.pdf;jsessionid=2961C2001F679A0E76B0C793F84908C3?sequence=1>
 26. Organización Panamericana de la Salud. CD55: Estrategia para la Prevención y el Control de las Enfermedades Arbovirales [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/CD55-16-s.pdf>
 27. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia para la Prevención y el Control de las Enfermedades Arbovirales. 1a ed. [Internet] Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud;2019 [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51787/9789275320495_spa.pdf?sequence=1&jsAllowed=yh
 28. Organización Mundial de la Salud. Respuesta para el Control de Vectores 2017-2030 [Internet] Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017 [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://www.who.int/malaria/areas/vector_control/Draft-WHO-GVCR-2017-2030-esp.pdf
 29. Organización de las Naciones Unidas. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
 30. Organización de las Naciones Unidas. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
 31. Organización de las Naciones Unidas. Declaración del Milenio [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>
 32. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. 1a ed. [Internet] Santiago: Naciones Unidas; 2018 [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
 33. Organización de las Naciones Unidas. Acuerdo de París [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf
 34. Colombia. Ministerio de Salud. Ley 9 de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias. Diario oficial, 35308 (Jul. 16 1979) [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf
 35. Colombia. Ministerio de Salud. Ley 100 de 1993 por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Diario oficial, 41148 (Dic. 23 1993) [Internet]

- [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html
36. Colombia. Ministerio de Salud. Decreto 3518 de 2006 por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones. Diario oficial, 46417 (Oct 10 2006) [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en:
https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_3518_2006.htm
 37. Colombia. Ministerio de Salud. Decreto 2323 de 2006 por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 en relación con la Red Nacional de Laboratorios y se dictan otras disposiciones. Diario oficial, 46328 (Jul. 13 2006) [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_2323_2006.htm
 38. Colombia. Ministerio de Salud y la Protección Social. Resolución 1841 de 2013 por la cual se adopta el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021. Diario oficial, 48811 (Jun 4 2013) [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Resolucion/30031789>
 39. Colombia. Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de la República de Colombia. Gaceta Constitucional, 116 (Jul. 20 1991) [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html
 40. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Documento CONPES 3918 Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en:
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>
 41. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Documento CONPES 3550 Lineamientos para la Formulación de la Política Integral de Salud Ambiental con Énfasis en los Componentes de Calidad de Aire, Calidad de Agua y Seguridad Química [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en:
<http://www.minvivienda.gov.co/conpesagua/3550%20-%202008.pdf>
 42. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Serie Departamental de Población por área y sexo 2018-2023 [Internet] [Consultado 2020 Jun 30] Disponible en:
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
 43. Departamento Administrativo de Planeación. Límites Generales del departamento de Antioquia [Internet] [Consultado 2020 Jun 30] Disponible en:
<http://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/1-2-4-limites-generales-del-departamento-de-antioquia>
 44. Municipio de Apartadó. Análisis de Situación de Salud ASIS 2019 [Internet] [Consultado 2021 Sept 06] Disponible en:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/Forms/DispForm.aspx?ID=20594>
 45. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá CORPOURABA. Plan de Gestión Ambiental Regional 2012-2024. 2a ed. [Internet] Apartadó: Corpourabá; 2012 [Consultado 2021 Ago 13] Disponible en: <http://corpouraba.gov.co/sites/default/files/R-PG-01PGARAPROBADO.pdf>

46. Municipio de Apartadó. Actualización Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres 2016. [Internet] [Consultado 2021 Sept 06] Disponible en: https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/28662/Apartado_P_MGRD.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=El%20municipio%20de%20Apartad%C3%B3%20en,%2C%20San%20Fernando%2C%20Santa%20Mar%C3%ADa
47. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá CORPOURABA. Apartadó Lineamientos de cambio climático y paz [Internet] [Consultado 2021 Ago 13] Disponible en: <http://corpouraba.gov.co/wp-content/uploads/2017/02/apartadobr1.pdf>
48. Municipio de Medellín. Análisis de Situación de Salud ASIS 2019 [Internet] [Consultado 2021 Ago 13] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/Forms/DispForm.aspx?ID=20594>
49. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Contexto Ambiental, Regional y Sociodemográfico [Internet] [Consultado 2021 Ago 13] Disponible en: https://www.metropol.gov.co/ambiental/residuos-solidos/plangestionintegral/00_%20Informe_Contexto/03_Contextos%20ambiental%20y%20sociodemografico_.pdf
50. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Proyecciones de población a nivel municipal por área, periodo 2018-2035 [Internet] [Consultado 2021 Ago 12] Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
51. Municipio de Rionegro. Análisis de Situación de Salud ASIS 2019 [Internet] [Consultado 2021 Ago 13] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/Forms/DispForm.aspx?ID=20594>
52. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades transmitidas por vectores [Internet] [Consultado 2020 Jul 20] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>
53. Organización Mundial de la Salud. El mosquito. [Internet] [Consultado 2020 Jul 20] Disponible en: <http://www.who.int/denguecontrol/mosquito/es/>
54. Ministerio de Salud. Guía de atención del Dengue [Internet] [Consultado 2020 Jul 20]; Disponible en: <http://www.saludcolombia.com/actual/htmlnormas/ntdengue.htm>
55. Martínez E. Dengue. *Estud Av.* 2008; 22(64): 33-52 Dengue [Internet] [Consultado 2020 Jul 20] Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v22n64/a04v2264.pdf>
56. Cuauhtémoc Pineda R. Educación para la Salud. 1a ed. [Internet] México D.F.: Progreso; 2000 [Consultado 2020 Jul 20] Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=wYYNBwdWP6cC&pg=PA99&lpg=PA%2099&dq=%E2%80%9Cque+permite+la+subsistencia,+alojamiento+o+agresi%C3%B3n+de+un+age%20nte+causal+de+enfermedad%E2%80%9D&source=bl&ots=PfrFjTC96F&sig=qJtl3xtbSYY%20bKtRSp4MPXPNLN0&hl=es&sa=X&ved=0ahU#v=onepage&q&f=false>
57. López Ramos F. Epidemiología Enfermedades Transmisibles y Crónico-degenerativas. 3a ed. [Internet] México D.F.: El Manual Moderno; 2015 [Consultado 2020 Jul 20] Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=FkVCCwAAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s
58. Arenas L, Piña M, Gómez H. Aportes y desafíos del enfoque de género en el estudio de las enfermedades transmitidas por vector. *Salud pública Méx.* Ene 2015; 57(1): 66-75 [Internet]

- [Consultado 2020 Jul 20] Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/spm/2015.v57n1/66-75/>
59. Real Academia Española RAE. Entomología [Internet] [Consultado 2021 Ago15] Disponible en: <https://dle.rae.es/entomolog%C3%ADa>
 60. Ortiz C, Rúa-Urbe GL, Rojas CA. Conocimientos, prácticas y aspectos entomológicos del dengue en Medellín, Colombia: un estudio comparativo entre barrios con alta y baja incidencia. *Biomédica* [Internet] 2018; 38(2) [Consultado Ago 15] Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572018000600106&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 61. Ferraz TB, Ribeiro T, Piraccini B, Cyrino JA, Vilas-Bôas GT, Navarro MA, et al. Genetic study in *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762) from Londrina (Paraná State, Brazil): an approach to population structure and pyrethroid resistance. *Rev Bras entomol* [Internet] 2021; 65(1) [Consultado Ago 15] Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbent/a/5ntrf6bXv9XvGXnQbSkynDh/?lang=en>
 62. Fernández WF, Iannaccone J. Variaciones de tres índices larvarios de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) y su relación con los casos de dengue en Yurimaguas, Perú, 2000 – 2002. *Parasitol Latinoam* [Internet] 2005; 60: 3-16 [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/parasitol/v60n1-2/art01.pdf>
 63. Olano V. *Aedes aegypti* en el área rural: implicaciones en salud pública. *Biomédica* [internet] 2016; 36(2) [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84345718001.pdf>
 64. Barrera R, Amador M, Diaz A, Smith J Muñoz-Jordan JL, Rosario Y. Unusual productivity of *Aedes aegypti* in septic tanks and its implications for dengue control. *Medical and Veterinary Entomology* [Internet] 2008; 22: 62-69 [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2915.2008.00720.x>
 65. Campuzano M, Restrepo B, Cartagena G. Caracterización clínica de los casos de dengue hospitalizados en la E.S.E. Hospital “Antonio Roldán Betancur”, Apartadó, Antioquia. *Biomédica*. 2006; 26:286-94. Citado por: Olano V. *Aedes aegypti* en el área rural: implicaciones en salud pública. *Biomédica* [internet] 2016; 36(2) [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84345718001.pdf>
 66. Instituto Nacional de Salud. Informe final dengue, Colombia. 2014. Citado por: Olano V. *Aedes aegypti* en el área rural: implicaciones en salud pública. *Biomédica* [internet] 2016; 36(2) [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84345718001.pdf>
 67. Rey JR, Lounibus P. Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. *Biomédica*. 2015; 35: 177-85. Citado por: Olano V. *Aedes aegypti* en el área rural: implicaciones en salud pública. *Biomédica* [internet] 2016; 36(2) [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84345718001.pdf>
 68. Marchette NJ, Garcia R, Rudnick A. Isolation of Zika virus from *Aedes aegypti* mosquitoes in Malaysia. *Am J Trop Med Hyg*. 1969; 18 :411-5. Citado por: Olano V. *Aedes aegypti* en el área rural: implicaciones en salud pública. *Biomédica* [internet] 2016; 36(2) [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84345718001.pdf>
 69. Días Costa P, Coelho Ferreira S, Ferreira Ferraz MI. Dengue: Uma análise socioambiental da área urbana do município de Itabuna, Bahia, Brasil. En: Convención Internacional de Salud

- Pública. La Habana 2012 Dic 3-7. La Habana: Universidad Estatal de Santa Cruz; 2012 [Internet] [Consultado 2020 Jul 20] Disponible en: <http://www.convencionalud2012.sld.cu/index.php/convencionalud/2012/paper/view/167/57>
70. Gobernación de Antioquia. Departamento Administrativo de Planeación. Encuesta de Calidad de Vida 2013 [Internet] [Consultado 03 sep 2021] Disponible en: <http://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/encuesta-calidad-de-vida-planeacion>
 71. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá; El Ministerio; 1993 [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
 72. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 1581 de 2012 por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Bogotá; El Congreso; 2012 [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
 73. Colombia. Presidencia de Colombia. Decreto 1377 de 2013 Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012. Bogotá; La Presidencia; 2013 [Internet] [Consultado 2020 Jun 19] Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53646#0>
 74. QuestionPro. ¿Qué es SPSS? [Internet] [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://www.questionpro.com/es/que-es-spss.html>
 75. Apen Soluciones Informáticas. ¿Qué es Microsoft Word? [Internet] [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://apen.es/glosario-de-informatica/microsoft-word/>
 76. Excel Total. ¿Qué es excel? [Internet] [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://exceltotal.com/que-es-excel/>
 77. Universitat de Barcelona. Contrastes de normalidad [Internet] [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: http://www.ub.edu/aplica_infor/spss/cap5-6.htm
 78. Universidad Los Ángeles de Chimbote. Facultad de Ciencias de la Salud. Curso de Bioestadística: Introducción a la estadística no paramétrica (parte ii) prueba de correlación de spearman [Internet] [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Coeficiente-de-correlaci%C3%B3n-de-Spearman-.pdf>
 79. QuestionPro. Coeficiente de correlación de Pearson [Internet] [Consultado 2021 Ago 15] Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/coeficiente-de-correlacion-depearson/>
 80. Vailati P. Universidad Argentina de la Empresa. Investigación de Mercados II: Correlación de Pearson y Spearman en SPSS [Internet] [Consultado 2021 Ago 15]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=oHmi_zYh-YE
 81. Gobernación de Antioquia. Departamento Administrativo de Planeación. Anuario Estadístico de Antioquia 2018 [Internet] [Consultado 2021 Sep 02] Disponible en: <http://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/anuario-estadistico-2018>

82. Cavallini I, Do Carmo R, Correia L, Dias M. Environmental and demographic determinants of dengue incidence in Brazil <https://scielosp.org/article/rsap/2018.v20n3/346-351/> [Internet] [Consultado 03 sep 2021] Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2018.v20n3/346-351/>
83. Castañeda O, Segura O, Ramírez AN. Conocimientos, actitudes y prácticas comunitarias en un brote de Dengue en un municipio de Colombia, 2010. *Rev salud pública* [Internet] 2011; 13(3): 514-527 [Consultado 2021 Sep 02] Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/16037/34476>
84. Colombia. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD. Fenómeno El Niño Análisis Comparativo 1997-1998/2014-2016. 1a ed. [Internet] Bogotá: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD; 2016 [Consultado 2021 Sep 02] Disponible en: https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20564/Fenomeno_nino-2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y
85. Cassab A, Morales V, Mattar S. Factores climáticos y casos de Dengue en Montería, Colombia, 2003-2008. *Rev salud pública* [Internet] 2011; 13(1): 115-128 [Consultado 2021 Sep 02] Disponible en: <https://scielosp.org/article/rsap/2011.v13n1/115-128/es/>
86. Márquez Y, Monroy KJ, Martínez EG, Peña VH, Monroy AL. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito *Aedes spp* y la transmisión del virus del dengue. *Rev CES Med* [Internet] 2019; 33(1): 42-50 [Consultado 2021 Sep 02] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v33n1/0120-8705-cesm-33-01-42.pdf>