

Incidencia de impactos negativos sobre incremento, disminución y mantenimiento de las variables de salud ambiental asociadas al comportamiento de las ETV en sectores específicos urbanos de la ciudad de Bucaramanga

Joseph Wilfrid Benites Manosalva

Plan de trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Director

Samuel Alejandro Monclou Salcedo

Magíster en Ingeniería

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Ambiental

2023

Contenido

Introducción	14
1. Incidencia de impactos negativos sobre incremento, disminución y mantenimiento de las variables de salud ambiental asociadas al comportamiento de las ETV en sectores específicos urbanos de la ciudad de Bucaramanga.....	15
1.1 Situación epidemiológica	15
1.1.1 Situación epidemiológica mundial	15
1.1.2 Situación epidemiológica en América.....	15
1.1.3 Situación epidemiológica nacional.....	16
1.2 Línea Base	18
1.2.1 Localización.....	18
1.2.2 Demografía	21
1.2.3 Tipo de Vivienda	22
1.2.4 Economía.....	23
1.2.5 Factores ambientales.....	23
1.2.6 Factores sociales y económicos.....	25
1.2.7 Factores culturales	25
1.2.8 Variables ambientales asociadas a escenarios epidemiológicos.....	26
2. Objetivos.....	27
2.1 Objetivo general	27
2.2 Objetivos específicos.....	27
3. Marco Referencial.....	28
3.1 Marco Teórico	28

3.1 .1 Características del vector.....	29
3.1.2 Factores de emergencia de la enfermedad.....	29
3.1.3 Enfoque de ECO-SALUD en la prevención del dengue	30
3.2 Estado del Arte	30
3.3 Marco Legal	33
4. Metodología	36
4.1 Búsqueda de la información.....	36
4.2 Construcción de la línea base	36
4.3 Determinación de las actividades.....	37
4.4 Análisis estadístico de variables de salud ambiental y construcción del Evia.....	38
5. Resultados y Análisis.....	38
5.1 Ejecución del seguimiento a los indicadores establecidos en el marco de la gestión ambiental por la oficina de salud y medio ambiente, manteniendo las intervenciones oportunas en el control de las ETV.....	39
5.1.1 Situación epidemiológica Municipal (Bucaramanga)	43
5.1.2 Dengue Grave	44
5.1.3 Mortalidad por Dengue Grave.....	45
5.2 Detección oportuna de cambios en los patrones de ocurrencia de las ETV según escenarios epidemiológicos, mediante el análisis de aspectos e impactos negativos asociados al comportamiento de las ETV.....	45
5.2.1 Actividades de control, promoción y prevención.....	55

5.3. Comparativo de las variables de salud ambiental, evidenciando el comportamiento de las variables de ETV con los Impactos negativos en los distintos medios (ambientales, sociales, económicos) mediante el uso de la herramienta Stat Graphics.....	61
5.3.1 Análisis descriptivo del comportamiento de las variables de ETV con los Impactos negativos a través del software Stat Graphics.....	65
6. Conclusiones	82
7. Recomendaciones	83
Referencias.....	84
Apéndices.....	90

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Marco Normativo de las ETV</i>	33
Tabla 2. <i>Glosario de Variables Stat Graphics</i>	65

Lista de figuras

Figura 1. <i>División Política Urbana</i>	18
Figura 2. <i>Comuna 1 Norte de Bucaramanga</i>	19
Figura 3. <i>Comuna 2 Nororiental de Bucaramanga</i>	20
Figura 4. <i>Comuna 3 San Francisco Bucaramanga</i>	21
Figura 5. <i>Estructura de población Bucaramanga CG 2005 y CNPV 2018</i>	22
Figura 6. <i>Tipo de Vivienda en Bucaramanga</i>	22
Figura 7. <i>Unidades economicas en Comunas</i>	23
Figura 8. <i>Histórico de la Incidencia del dengue en población a riesgo en el municipio de Bucaramanga</i>	39
Figura 9. <i>Histórico de la Incidencia del dengue grave en población a riesgo en el municipio de Bucaramanga</i>	41
Figura 10. <i>Histórico de casos de mortalidad por dengue en el municipio de Bucaramanga</i>	41
Figura 11. <i>Canal endémico nacional de dengue en Colombia, semana epidemiológica 49 de 2022</i>	43
Figura 12. <i>Comportamiento de las Enfermedades Transmitidas por Vectores. Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022</i>	45
Figura 13. <i>Incidencia de dengue a nivel local, regional y nacional, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022</i>	46
Figura 14. <i>Número de casos de Dengue por entidad territorial de procedencia en Colombia, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022</i>	47
Figura 15. <i>Casos de Dengue por comunas Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022</i>	50

Figura 16. <i>Casos de Dengue por barrios. Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022</i>	51
Figura 17. <i>Distribución de frecuencia de casos de Dengue según Edad y Sexo. Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 49 de 2022</i>	52
Figura 18. <i>Distribución de frecuencia según sexo en Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 49 de 2022</i>	54
Figura 19. <i>Dispersión por código de nivel del ReHid-CalVid en Morbilidad</i>	66
Figura 20. <i>Dispersión por código de nivel del DregVer-ConLar-EutSis en Morbilidad</i>	67
Figura 21. <i>Dispersión por código de nivel del ConRes-CobVeg en Morbilidad</i>	67
Figura 22. <i>Dispersión por código de nivel del DisBio-GenCria en Morbilidad</i>	67
Figura 23. <i>Dispersión por código de nivel del LimSal en Morbilidad</i>	68
Figura 24. <i>Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid en Mortalidad</i>	69
Figura 25. <i>Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis en Mortalidad</i>	69
Figura 26. <i>Dispersión por código de nivel del ConRes-CobVeg en Mortalidad</i>	70
Figura 27. <i>Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCria en Mortalidad</i>	70
Figura 28. <i>Dispersión por código de nivel del LimSal en Mortalidad</i>	71
Figura 29. <i>Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid_Comu_2021</i>	72
Figura 30. <i>Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid_Comu_2022</i>	72
Figura 31. <i>Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis_Comu_2021</i>	73
Figura 32. <i>Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis_Comu_2022</i>	73
Figura 33. <i>Dispersión por código de nivel del ConRes-CobVeg_Comu_2021</i>	74
Figura 34. <i>Dispersión por código de nivel del ConRes-CobVeg_Comu_2022</i>	74
Figura 35. <i>Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCri_Comu_2021</i>	75

Figura 36. <i>Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCri_Comu_2022</i>	75
Figura 37. <i>Dispersión por código de nivel del LimSal_Comu_2021</i>	75
Figura 38. <i>Dispersión por código de nivel del LimSal_Comu_2022</i>	76
Figura 39. <i>Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid_Barr_2021</i>	77
Figura 40. <i>Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid_Barr_2022</i>	77
Figura 41. <i>Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis_Barr_2021</i>	78
Figura 42. <i>Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis_Barr_2022</i>	78
Figura 43. <i>Dispersión por código de nivel del ConRes_CobVeg_Barr_2021</i>	78
Figura 44. <i>Dispersión por código de nivel del ConRes_CobVeg_Barr_2022</i>	79
Figura 45. <i>Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCria_Barr_2021</i>	79
Figura 46. <i>Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCria_Barr_2022</i>	79
Figura 47. <i>Dispersión por código de nivel del LimSal _Barr_2021</i>	80
Figura 48. <i>Dispersión por código de nivel del LimSal _Barr_2022</i>	80

Lista de Apéndices

Apéndice A. <i>Metodología condensada</i>	90
Apéndice B. <i>Matriz de Evaluación de Impactos Negativos CONESA</i>	91
Apéndice C. <i>Matriz de Evaluación de Impactos Positivos CONESA</i>	92
Apéndice D. <i>Morbilidad</i>	92
Apéndice E. <i>Mortalidad</i>	93
Apéndice F. <i>Comunas</i>	94
Apéndice G. <i>Barrios</i>	95

Resumen

El objetivo del presente trabajo es la construcción de una evaluación de impacto ambiental donde se determine la ocurrencia de impactos negativos sobre incremento, disminución y mantenimiento de las variables de salud ambiental asociadas al comportamiento de las enfermedades transmitidas por vectores en sectores específicos urbanos para la prevención y control de vectores en el municipio de Bucaramanga bajo la Jurisdicción de la Secretaria de salud y medio ambiente, mediante la recolección de información obtenida en actividades para el tratamiento anti larvario, levantamiento de indicadores aélicos, visitas para la realización de las investigaciones de campo, actividades de información, educación y comunicación (IEC) y jornadas de recolección de inservibles, esto con la finalidad de realizar un comparativo de las variables de salud ambiental, evidenciando el comportamiento de las ETV con los Impactos negativos generados en los distintos medios (ambientales, sociales y económicos).

Palabras clave: ETV, IEC, salud ambiental, dengue, larvario, indicadores aélicos

Abstract

The objective of this work is the construction of an environmental impact assessment where the occurrence of negative impacts on the increase, decrease and maintenance of environmental health variables associated with the behavior of vector-borne diseases in specific urban sectors for prevention is determined. and vector control in the municipality of Bucaramanga under the jurisdiction of the Ministry of Health and Environment, through the collection of information obtained in activities for anti-larval treatment, survey of aedic indicators, visits to carry out field investigations, information, education and communication (IEC) activities and days of collection of unusable, this with the purpose to make a comparison of the environmental health variables, evidencing the behavior of the ETVs with the negative impacts generated in the different media (environmental, social and economic).

Keywords: ETV, IEC, environmental health, dengue, larval, aedic indicators

Glosario

Arbovirus: es el nombre mnemónico que se le ha dado a un conjunto de virus transmitidos todos por artrópodos.

Chikungunya: es una enfermedad vírica transmitida a los seres humanos por mosquitos infectados con el virus chikungunya.

Entomológico: variable del estudio científico de los insectos.

Epidemiológico: variable del área de la medicina que estudia la distribución, frecuencia y factores determinantes de las enfermedades existentes en poblaciones humanas definidas.

ETV: las enfermedades transmitidas por vectores constituyen un grave problema de salud pública, Entre estas infecciones, las enfermedades causadas por parásitos protozoarios como la enfermedad de Chagas, malaria, leishmaniasis y tripanosomiasis africana siguen representando problemas graves en la salud pública en el mundo.

EvIA: la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento que incluye el conjunto de estudios, informes técnicos y consultas que permiten estimar las consecuencias que un determinado proyecto, instalación o actividad causa sobre el medio ambiente.

Dengue: el dengue es una infección vírica transmitida a los humanos por la picadura de mosquitos infectados.

Dengue hemorrágico: es una infección grave y potencialmente mortal que se propaga por medio de ciertas especies de mosquitos (*Aedes aegypti*).

Fiebre amarilla: es una enfermedad vírica aguda, hemorrágica, transmitida por mosquitos infectados.

Larvario: perteneciente o relativo a las larvas de los animales y a las fases de su desarrollo.

Shock dengue: aparece en algunos enfermos en quienes después de unos cuantos días de fiebre, se presentan síntomas y signos de shock.

Zika: es un flavivirus transmitido por mosquitos que se identificó por vez primera en macacos.

Introducción

El dengue es una enfermedad grave de impacto epidemiológico, social y económico, que se ha constituido como un problema creciente para la salud pública mundial. La influencia de factores sociales, demográficos y medioambientales, tales como la urbanización no planificada, las migraciones de la población, la variabilidad en la distribución de los esfuerzos por el control de vectores, los aspectos culturales, las condiciones de las viviendas y la calidad de la prestación de servicios sanitarios, entre otros, han contribuido a la propagación del vector (*Aedes aegypti*), propiciando el aumento de la incidencia y la aparición de la enfermedad en nuevas zonas geográficas (Instituto Nacional de Salud, s. f. 2022).

1. Incidencia de impactos negativos sobre incremento, disminución y mantenimiento de las variables de salud ambiental asociadas al comportamiento de las ETV en sectores específicos urbanos de la ciudad de Bucaramanga

1.1 Situación epidemiológica

1.1.1 Situación epidemiológica mundial

A nivel mundial, aproximadamente 3.900 millones de personas están en riesgo de infección en más de 128 países endémicos. El número de casos de dengue notificados a la Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha multiplicado por 8 en las dos últimas décadas, desde 505.430 casos en el año 2000 a más de 2,4 millones en 2010 y 5,2 millones en 2019. Las muertes notificadas entre 2000 y 2015 pasaron de 960 a 4.032. 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 la última década se han registrado brotes de dengue en varios países de América Latina, región con tendencia creciente en la incidencia del evento (Instituto Nacional de Salud, s. f. 2022).

1.1.2 Situación epidemiológica en América

En la región de las américas, el dengue es la arbovirosis que causa el mayor número de casos, con epidemias que ocurren de manera cíclica cada 3 a 5 años. En 2019 se registró el mayor número de casos de dengue en la región con más de 3,1 millones de casos, incluyendo 28.203 casos graves y 1773 muertes. En la región existe la circulación simultánea de otras arbovirosis, como Chikungunya y Zika, ambas transmitidas por el mismo vector (*Aedes aegypti*), y desde el

2020, la circulación del virus del dengue y otras arbovirosis ocurre de manera simultánea con la transmisión activa del virus de SARS-CoV-2 en los países y territorios endémicos (Instituto Nacional de Salud, s. f. 2022).

Las tasas de incidencia más altas se observaron en las subregiones del Cono Sur (89 casos por 100.000 habitantes), Andina (89 casos por 100.000 habitantes) y el Istmo Centroamericano y México (56 casos por 100.000 habitantes). Por subregión, los países con la mayor incidencia por periodo fueron: en la subregión del Cono Sur, Brasil (428 casos por 100.000 habitantes) y Paraguay (220 casos por 100.000 habitantes); y en la subregión Andina, Perú (140 casos por 100.000 habitantes), Ecuador (108 casos por 100.000 habitantes) y Colombia (95 casos por 100.000 habitantes) (Instituto Nacional de Salud, s. f. 2022).

1.1.3 Situación epidemiológica nacional

En Colombia, la tasa de incidencia de dengue ha sido fluctuante desde 1978, con tendencia al incremento a través del tiempo. La tasa de letalidad por dengue grave se comporta de manera similar; pasando de 1,3 % en 1999 a 19 % en el 2016. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la letalidad por dengue no debe superar el umbral del 2 % ya que es 98% prevenible. Los años 2015 y 2016 se caracterizaron por grandes brotes en todo el mundo. En 2016, se notificaron en la región de las Américas más de 2.380.000 de casos y 1.032 muertes por dengue (Instituto Nacional de Salud, s. f. 2022).

En Colombia, se reportó en 2015, 96.444 casos de dengue y 115 casos fatales y en 2016 la cifra ascendió a 101.016 casos de dengue y 126 casos fatales, con la letalidad más alta reportada en la subregión Andina.

En el contexto de la actual pandemia de COVID-19 y la persistencia de casos de dengue por encima de lo esperado en las zonas endémicas, la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) hace un llamado a los estados miembros para fortalecer las acciones de vigilancia, diagnóstico, triaje y tratamiento adecuado de dengue en el contexto de COVID-19 al mismo tiempo establecer estrategias para facilitar el acceso a los servicios de salud de los pacientes con dengue y otras arbovirosis (Instituto Nacional de Salud, s. f. 2022).

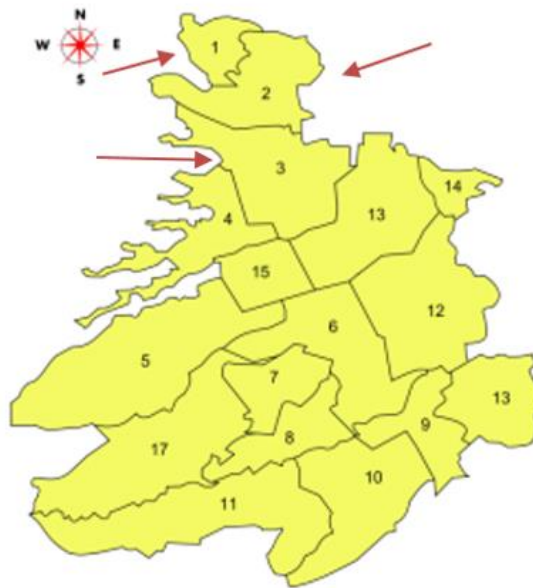
Debido a su potencial epidémico, distribución, endemicidad, circulación de los cuatro serotipos y presencia del vector en cerca del 90 % del territorio nacional, entre otros factores, el dengue es considerado un problema prioritario de salud pública en Colombia. Desde su reemergencia en la década de los setenta, el dengue ha presentado una amplia expansión geográfica e intensificación en el territorio nacional. Este fenómeno se pudo evidenciar mejor durante la última década, cuando se registró una tendencia creciente en el número de municipios que notificaron casos de dengue en el año, pasando de 402 municipios con transmisión endémica en el año 1999, a más de 650 municipios en el 2014. Recientemente se han presentado cuatro años epidémicos: 2010, 2013, 2016 y 2019. Esta problemática impacta la salud de la población colombiana, principalmente en los municipios categorizados como hiperendémicos o de alta transmisión (Instituto Nacional de Salud, s. f. 2022).

1.2 Línea Base

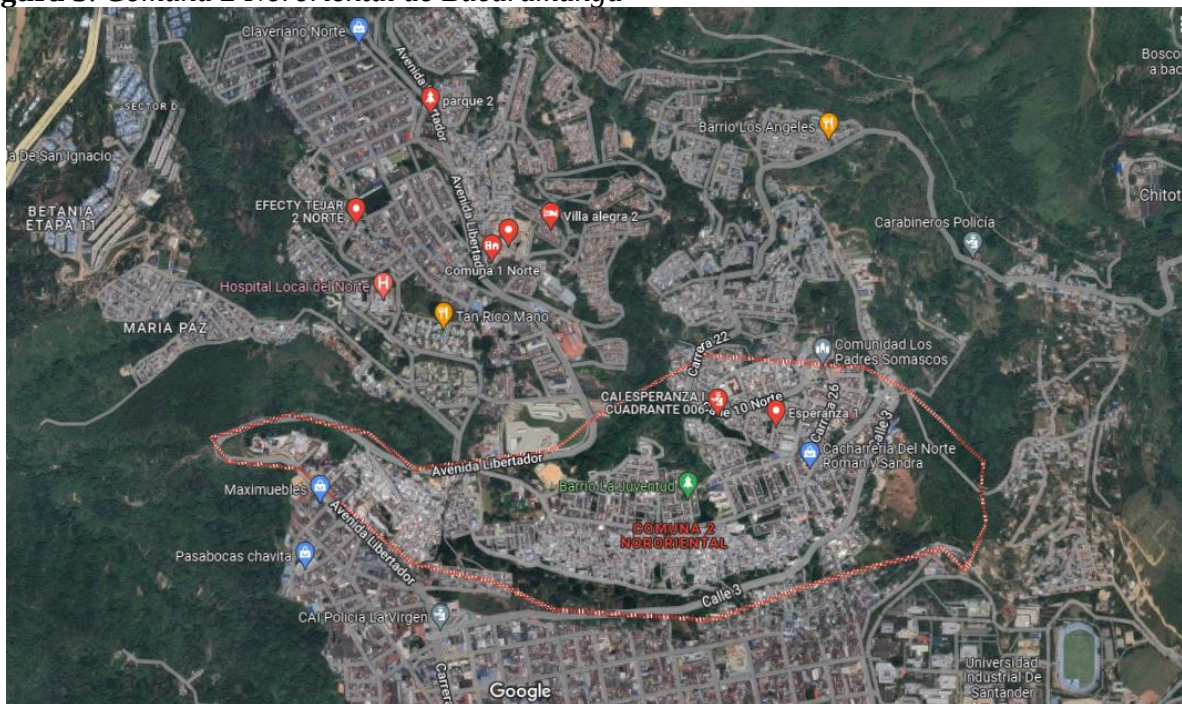
1.2.1 Localización

1.2.1.1 División Política Urbana De la División Urbana se conforma en Comunas. El suelo urbano se divide en 17 comunas. Dentro de cada comuna hacen parte: los barrios, asentamientos, urbanizaciones y otros (sectores con población flotante). Nos centraremos en las tres primeras comunas debido a que albergan la mayor población urbana.

Figura 1. *División Política Urbana*



Tomado de Alcaldía de Bucaramanga (2022).

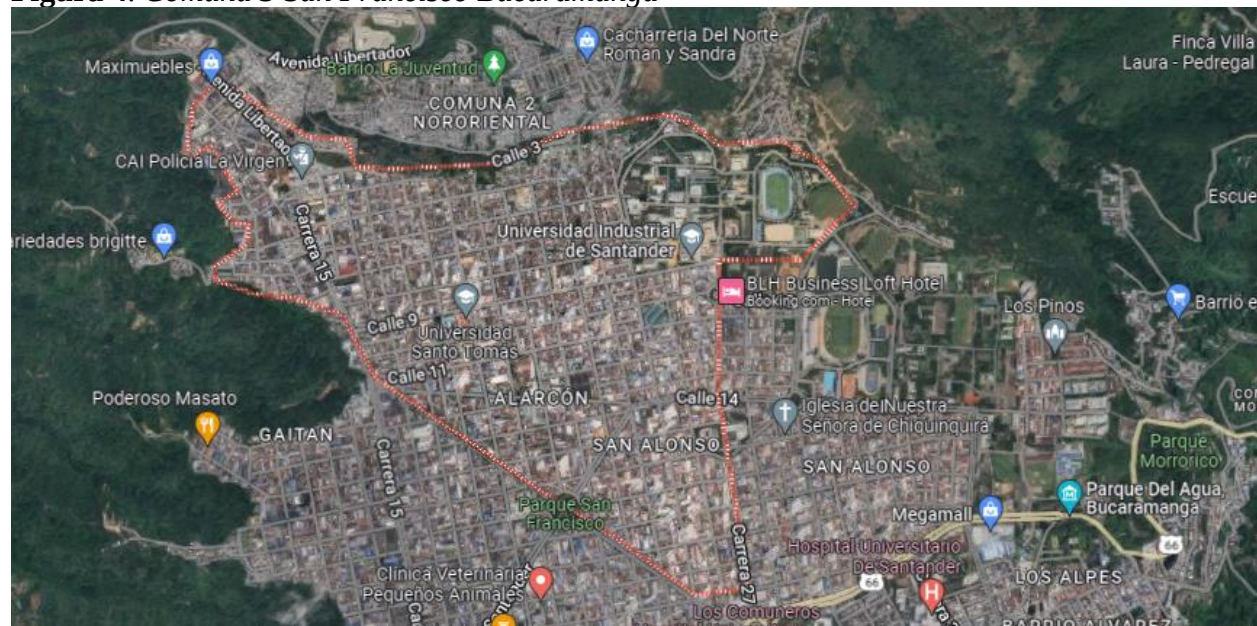
Figura 3. *Comuna 2 Nororiental de Bucaramanga*

Tomado de Google Maps (2022).

Se observa en la figura 3 como está delimitada el área total que conforma la comuna 2 nororiental del municipio de Bucaramanga la cual está conformada por los siguientes barrios y asentamientos:

Barrios: Los Ángeles, Villa Helena I y II, José María Córdoba, Esperanza I, II y III, Lizcano I y II, Regadero Norte, San Cristóbal, La Juventud, Transición I, II, III, IV y V, La Independencia, Villa Mercedes, Bosque Norte.

Asentamientos: Mesetas del Santuario, Villa María, Mirador, Primavera, Olitas, Olas II.

Figura 4. Comuna 3 San Francisco Bucaramanga

Tomado de Google Maps (2022).

Se observa en la figura 4 como está delimitada el área total que conforma la comuna 3 San Francisco del municipio de Bucaramanga la cual está conformada por los siguientes barrios, asentamientos y otros:

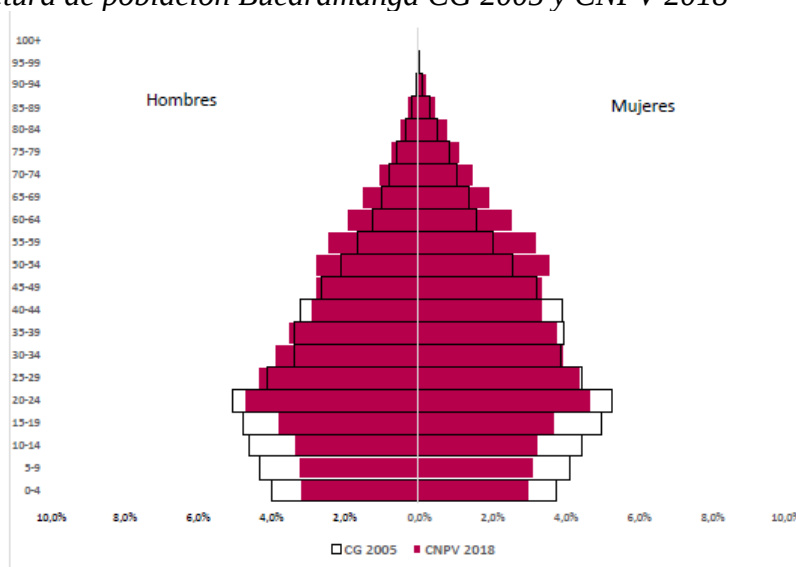
Barrios: Norte Bajo, San Rafael, El Cinal, Chapinero, Comuneros, La Universidad, Mutualidad, Modelo, San Francisco, Alarcón.

Asentamientos: Puerto Rico.

Otros: UIS

1.2.2 Demografía

Según datos obtenidos por el DANE en el censo nacional de población y vivienda CNPV de 2018, la estructura de la población (total censada) en la ciudad de Bucaramanga está conformada por un total de 528.855 personas.

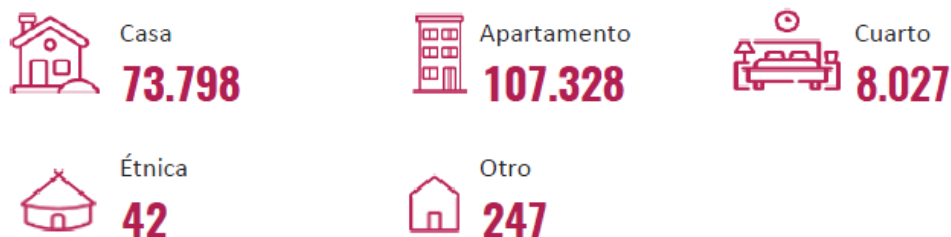
Figura 5. Estructura de población Bucaramanga CG 2005 y CNPV 2018

Tomado de DANE (2022).

Esta estructura población la cual está dividida en 277.880 mujeres y 250.975 hombres, lo cual establece una estadística de que por cada 100 habitantes hay 53 mujeres y 47 hombres en la ciudad de Bucaramanga.

1.2.3 Tipo de Vivienda

Según datos obtenidos por el DANE en el censo nacional de población y vivienda CNPV de 2018, la población de Bucaramanga posee un total de 189.442 viviendas de las cuales solo 159.438 son ocupadas por personal presente.

Figura 6. Tipo de Vivienda en Bucaramanga

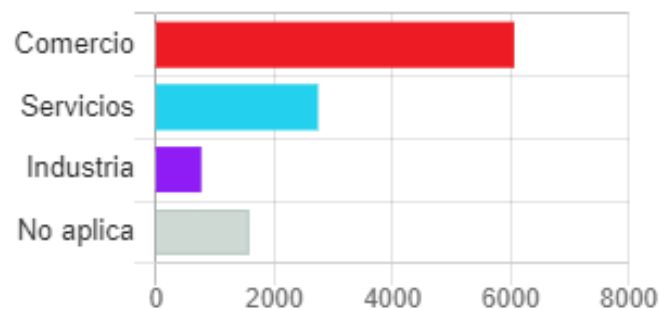
Tomado de DANE (2022).

1.2.4 Economía

Según datos obtenidos por el DANE, el censo económico fue realizado durante el trabajo de la practica un análisis geoestadístico del conteo de unidades económicas por sector con información del año 2022, el cual nos enfocaremos en las comunas 1,2 y 3 para este proyecto se clasificaron por ocupación y tipo de establecimiento como resultado se obtuvieron:

- 11150 unidades económicas
- 451 unidades puesto móvil (economía de la calle)
- 1518 unidades desocupadas
- 56 edificaciones en obra

Figura 7. *Unidades economicas en Comunas*



Tomado de DANE (2022).

De acuerdo con el total de unidades económicas son 11150 las cuales están divididas en 6055 dedicadas al comercio, 2736 a servicios, 758 a industria y 1574 no aplica.

1.2.5 Factores ambientales

Las condiciones ambientales directamente relacionadas y que favorecen la reproducción biológica de *A. aegypti*, vector transmisor del dengue, son: la latitud, la altitud, la temperatura, la humedad relativa y la pluviosidad.

1.2.5.1 Altitud La altitud es un factor que limita la distribución de *A. aegypti*. En el país se registra infestación de este vector entre 0 y 2.200 metros sobre el nivel del mar (msnm), y se ha registrado transmisión a 2.200 msnm.

1.2.5.2 Temperatura El aumento de la temperatura reduce la producción de larvas de *A. aegypti* y afecta finalmente la talla del adulto; ésta se compensa con aumento del número de picaduras, para colmar las necesidades de alimento, y con una reducción del periodo de incubación extrínseco que puede permitir el incremento de la población de vectores infectados y, por ende, la tasa potencial de transmisión.

Las variaciones climáticas producidas por el calentamiento global del planeta, o las generadas por el fenómeno de El Niño, podrían crear condiciones para el incremento en la intensidad de la transmisión potencial del dengue y favorecer la circulación de los diferentes serotipos.

1.2.5.3 Humedad relativa En la mayoría de las áreas de Colombia con transmisión endémica de dengue, las temperaturas varían entre 15 y 40 °C, con un promedio de 27 °C, la humedad relativa es moderada a alta y la pluviosidad es variable.

1.2.5.4 Pluviosidad En algunas regiones, las lluvias pueden contribuir a incrementar el número de criaderos potenciales, sobre todo en los municipios con problemas de saneamiento peridomiciliario y acumulación de residuos sólidos.

1.2.6 Factores sociales y económicos

1.2.6.1 Densidad de Población y características de las viviendas Cerca del 80 % de la población de Bucaramanga vive en las principales cabeceras urbanas y, por tanto, hay una mayor cantidad de población expuesta a la picadura de *A. aegypti* infectados con los diferentes serotipos circulantes del virus del dengue. Este tipo de urbanización se ha producido en las cabeceras municipales, en la mayoría de los municipios endémicos, en forma desordenada, acelerada y sin ningún tipo de planificación. Esto ocasiona dificultades a las administraciones municipales para poder atender la demanda, la cobertura, la frecuencia y la calidad de los servicios sanitarios, como el agua y la recolección y disposición de residuos sólidos.

1.2.6.2 Abastecimiento de agua El suministro deficiente de agua potable en muchos municipios en riesgo obliga a la población a buscar como solución inmediata el almacenamiento de agua para el consumo humano y uso doméstico, utilizando numerosos y diversos tipos de recipientes, lo que determina la proliferación de criaderos potenciales del vector.

1.2.7 Factores culturales

El dengue y las aproximaciones socioculturales en las que se relaciona el comportamiento humano con la transmisión de la enfermedad, con lleva a la costumbre de almacenar agua está muy

arraigada en la mayor parte de la población de las áreas endémicas de transmisión en la ciudad y existen factores que favorecen su persistencia, como la baja percepción individual y colectiva sobre el riesgo que esta práctica genera y la enorme brecha existente entre el conocimiento sobre las medidas necesarias de prevención y control y la puesta en práctica de acciones regulares para prevenir y controlar los criaderos potenciales de *A. aegypti*.

1.2.8 Variables ambientales asociadas a escenarios epidemiológicos

1.2.8.1 Indicadores aédicos Son aquellos que se utilizan para evaluar la situación entomológica de las localidades, así como para la vigilancia y monitoreo de las medidas de control de las poblaciones de *Aedes aegypti*, con el fin de llevar a cabo intervenciones de tipo personal y acciones de control físico, químico, biológico y comportamentales que disminuyan la morbilidad y mortalidad causadas por estas arbovirosis (Monsalve, et al 2019).

1.2.8.2 Enfermedades transmitidas por vectores Las enfermedades de transmisión vectorial son enfermedades humanas provocadas por bacterias, parásitos o virus que son transmitidos por vectores. Cada año se registran más de 700.000 muertes por enfermedades como el paludismo, el dengue, la esquistosomiasis, la tripanosomiasis africana humana, la leishmaniasis, la enfermedad de Chagas, la fiebre amarilla, la encefalitis japonesa y la oncocercosis (Organización Mundial de la Salud, 2020).

La mayor carga de estas enfermedades, que afectan de forma desproporcionada a las poblaciones más pobres, corresponde a las zonas tropicales y subtropicales. Desde 2014, grandes brotes de dengue, paludismo, fiebre chikungunya, fiebre amarilla y enfermedad por el virus de

Zika han azotado a diferentes poblaciones, cobrándose vidas y abrumando los sistemas de salud en muchos países. Otras enfermedades de este tipo, como la fiebre chikungunya, la leishmaniasis y la filariasis linfática, provocan sufrimientos crónicos, morbilidad para toda la vida, discapacidad y estigmatización ocasional (Organización Mundial de la Salud, 2020).

1.2.8.3 Impacto de morbilidad-mortalidad Las enfermedades transmitidas por vectores representan más del 17 % de todas las enfermedades infecciosas del mundo y cada año causan más de un millón de defunciones a nivel mundial. En las Américas, ponen en riesgo la salud de una de cada dos personas. Por la elevada carga social y económica que imponen a la población en riesgo, actualmente, las enfermedades transmitidas por vectores de mayor importancia son la malaria y el dengue, seguidas de las leishmaniasis y la enfermedad de Chagas (Revista Biomédica s. f., 2022).

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Ejecutar una Evaluación de impacto ambiental relacionada con la ocurrencia de impactos negativos asociados al incremento, disminución y mantenimiento de las variables de salud ambiental relacionadas con el comportamiento de las Enfermedades transmitidas por vectores en sectores específicos urbanos en el municipio de Bucaramanga en el año 2022 bajo la jurisdicción de la secretaría de Salud y Ambiente.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar el seguimiento a los indicadores establecidos en el marco de la gestión ambiental por la oficina de salud y medio ambiente, para mantener la ejecución de intervenciones oportunas en el control de las ETV.

- Detectar oportunamente cambios en los patrones de ocurrencia del evento según los escenarios epidemiológicos, con el fin de orientar las actividades de control, promoción y prevención mediante el análisis de aspectos e impactos negativos asociados al comportamiento de las ETV.
- Elaborar un comparativo de las variables de salud ambiental, evidenciando el comportamiento de las variables de ETV con los Impactos negativos en los distintos medios (ambientales, sociales económicos) mediante el uso de la herramienta Stat Graphics.

3. Marco Referencial

3.1 Marco Teórico

El dengue es una enfermedad vírica febril aguda, causada por un arbovirus y transmitida por un mosquito del género *Aedes*. Tiene una semana de duración y es seguida por una o más de depresión y debilidad. Según la clínica se distinguen tres formas:

- Dengue primario o clásico, cuyos síntomas característicos son fiebre de unos 5 días, cefalalgia intensa, dolores articulares y musculares, así como erupción. Es benigna.
- Dengue hemorrágico o fiebre hemorrágica del dengue. Es un dengue que empeora 2 días o más después del inicio y se caracteriza por fenómenos hemorrágicos. Hay trombocitopenia. es grave, por lo general.
- Síndrome de shock dengue. Aparece en algunos enfermos en quienes después de unos cuantos días de fiebre, se presentan síntomas y signos de shock. También hay trombocitopenia (Rodríguez, et al 2022).

3.1 .1 Características del vector.

El dengue se transmite al hombre a través de la picadura del mosquito *Aedes aegypti*. Después de un período de incubación extrínseca durante el cual el mosquito queda infectado de por vida, es capaz de transmitir la infección a otro individuo susceptible. *Aedes aegypti* es el principal vector de la enfermedad. Este mosquito marcadamente antropofílico, sigue al hombre en sus actividades. La hembra del mosquito puede vivir hasta 30 días, período durante el cual realizará 10 ciclos gonadotrópicos y podrá picar a decenas de personas; así como poner cientos de huevos con la capacidad de transmitir el dengue. Los huevos del mosquito son extremadamente resistentes a la desecación y sus larvas se desarrollan en agua limpia preferentemente (Rodríguez, et al 2022).

3.1.2 Factores de emergencia de la enfermedad.

El incremento en la densidad y distribución geográfica del vector y en la transmisión del agente son los factores directamente responsables de la emergencia y reemergencia del dengue. Los cambios demográficos globales y las condiciones de las viviendas por debajo del standard de vida que favorecen un suministro inadecuado de agua y de los sistemas de manejo de residuales son factores que propician la proliferación del vector del dengue (Rodríguez, et al 2022).

Los factores macro determinantes de la transmisión del dengue se clasifican en:

- Ambientales (altitud, humedad relativa, temperatura, entre otros).
- Sociales (densidad de población, características de las viviendas, abastecimiento de agua, entre otros).
- Estado socioeconómico de la población.

Entre los factores micro determinantes se destacan: los dependientes del individuo, del agente y los relativos al vector (densidad de hembras adultas, frecuencia de alimentación, abundancia del vector, entre otros) (Rodríguez, et al 2022).

3.1.3 Enfoque de ECO-SALUD en la prevención del dengue

El intercambio permanente con países cercanos con alta incidencia de dengue constituye un riesgo permanente por la entrada de personas infectadas con el virus procedente de estas áreas, algunas de las cuales no presentan manifestaciones clínicas de la enfermedad, pero pueden transmitirla si resultan picados por un mosquito *Aedes aegypti* (Rodríguez, et al 2022).

La eliminación del vector del entorno es la única forma de evitar su transmisión. Una comisión multidisciplinaria integrada por nuestro Gobierno, el Ministerio de Salud Pública y un grupo de Instituciones del Ministerio que se dedican a la investigación, propusieron el desarrollo de un Sistema de Vigilancia Integrado para la prevención del dengue, en el que se integra el análisis sobre el medio ambiente, el vector y el huésped en un solo sistema de vigilancia, que inserta la participación de la comunidad y la intersectorial – participativa con el propósito de prevenir la transmisión. Su implementación requirió del conocimiento local en conjunto con la participación de los responsables de la toma de decisiones, para lograr un balance óptimo entre la salud humana, el bienestar y la protección del medio ambiente (Rodríguez, et al 2022).

3.2 Estado del Arte

El Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) reportó 26,849 casos de dengue no grave en Santander entre el año 2007 y el 2015. Los puntos de corte (éxito, seguridad, riesgo y epidemia) varían para las diferentes zonas, con diferencias estadísticamente significativas

con picos de incidencia de 4.2 (en el 2007), 2.9 (en el año 2010), 8.1 (entre el 2013 y 2014) por cada 100.000 habitantes. Los canales endémicos de dengue se deben tener en cuenta junto con el impacto de la incidencia calculada para monitoreo de la enfermedad. Según la tendencia secular cada 3 a 4 años se presenta un pico de incidencia, por lo que es probable que en el 2016 se presente un nuevo pico de dengue incluso mayor a los registrados hasta el momento en Santander (Serrano, et al 2015).

Se investigó el vínculo entre las fluctuaciones en la prevalencia de los serotipos del virus del dengue (DENV) y el número de casos de dengue en el área metropolitana de Bucaramanga, Estado de Santander, Colombia, en los períodos 2007-2010 y 2014-2017. Los virus se aislaron de muestras de pacientes febriles mediante aplicación directa a células C6/36-HT y se tipificaron utilizando anticuerpos monoclonales. Realizando el análisis de auto correlación y correlación cruzada para determinar si las fluctuaciones en la prevalencia de los serotipos de DENV y los casos de dengue estaban correlacionados. Se empleó secuencias de genes de envoltura completa (E) para examinar la diversidad genética de los serotipos que circulan utilizando un enfoque filogenético. Se detectaron los cuatro serotipos del virus del dengue. DENV-1 fue el serotipo dominante en ambos periodos seguido por DENV-3 o DENV-2 dependiendo del periodo; DENV-4 fue el virus menos prevalente en ambos períodos. Los análisis de correlación cruzada sugieren una relación temporal entre las fluctuaciones en la prevalencia de los serotipos del DENV, que fueron casi simultáneas (retraso = 0) o relacionadas con fluctuaciones pasadas recientes (retraso > 1,0) en el número de casos de dengue. Los datos sugieren que un predominio sostenido de DENV-1, un aumento de la prevalencia de DENV-4 y un cambio de DENV-3 a DENV-2 podrían estar relacionados con un brote. Los virus circulantes se agruparon en Genotipo V, Asia/americano III

y II para DENV-1,-2, -3 y -4, respectivamente; se detectó diversidad intragenotípica (Carreño, et al 2019).

Se llevó a cabo un ensayo comunitario y se incluyeron cuatro barrios de alta incidencia: dos recibieron intervención y dos fueron control. Se hicieron visitas domiciliarias, se indagó sobre conocimientos, prácticas y apropiación o “empoderamiento” de las medidas de control, se identificaron criaderos y se brindó educación. Esta intervención incluyó la formación de líderes y realizar seguimiento a las medidas de prevención y control. Se compararon los hallazgos después de la intervención entre intervenidos y controles, mediante la prueba de χ^2 , considerando significativo un valor de p menor de 0,05. Se formaron 155 líderes, se educaron 2.455 escolares, se practicaron 1.968 visitas después de la intervención. El 80,7% de entrevistados fueron mujeres, con edad promedio de 39,1 años y escolaridad de 5,8 años. Se encontraron diferencias en conocimientos sobre síntomas: (dolor corporal, dolor abdominal, náuseas, vómitos sarpullidos).

Hubo disminución del índice larvario de 20% a 15,9%, en ambos grupos. La prevalencia de dengue fue de 4,8% en intervenidos y de 6,7% en controles. Se determinó que la movilización social fue eficaz para mejorar la apropiación o el “empoderamiento” de las medidas de prevención y control del dengue (Cáceres-Manrique, et al 2012).

Estrategias del entorno saludable en las zonas urbanas:

- Promover infraestructuras, bienes y servicios seguros, saludables, equitativos, incluyentes y sostenibles.
- Gestionar acciones desde la planeación, ejecución, uso responsable, cuidado y mejoramiento del espacio público.
- Promover estrategias, programas e iniciativas que, desde el individuo, la familia y la comunidad estén orientadas a la protección, el cuidado, aprovechamiento responsable y la

preservación de los ecosistemas naturales (Dirección de Promoción y Prevención Subdirección de Salud Ambiental s. f., 2022).

3.3 Marco Legal

Tabla 1. *Marco Normativo de las ETV*

Norma	Descripción
Constitución Política Nacional (República de Colombia, 1991)	-Artículo 49 establece la atención en salud y saneamiento ambiental como un servicio público a cargo del estado. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Ley 60 de 1993 (República de Colombia, 1993)	-Artículos 5 y 6 relacionados con competencias de la nación y departamento y específicamente con la delegación y descentralización de campañas nacionales. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Ley 100 de 1993 (República de Colombia, 1993)	-Artículo 153 establece entre sus principios la equidad, protección integral, descentralización administrativa. -Artículo 162 relacionado con plan obligatorio de salud. -Artículo 165 relacionado con la atención básica. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Ley 715 de 2001 (República de Colombia, 2001)	-Artículo 46 establece que las entidades territoriales tendrán a su cargo la ejecución de las acciones de salud pública en la promoción y prevención dirigidas a la población de su jurisdicción. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Ley 1438 de 2011 (República de Colombia, 2011)	- Artículo 3 establece entre los principios del SGSSS la intersectorialidad. -Artículo 5 modifica los artículos 43 y 44 de Ley 715 de 2001, estableciendo entre las competencias de los departamentos “asistir técnicamente y supervisar a los municipios, en la prestación del Plan de Intervenciones

Norma	Descripción
	Colectivas, y las acciones de salud pública individuales que se realicen en su jurisdicción”. Además, tanto en Departamentos, Distritos y Municipios “coordinar y controlar la organización y operación de los servicios de salud gajo la estrategia de la Atención Primaria en Salud” Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Ley 1751 de 2015	Establece la salud como un derecho fundamental Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Ley 1753 de 2015	-Artículo 65 define la política de atención integral en salud Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Decreto 1525 de 1995 (República de Colombia, Ministerio de Salud, 1994)	Establece la delegación de Campañas Directas del Ministerio a las Entidades Territoriales Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Resolución 2257 de 2011 (República de Colombia, Ministerio de la Protección Social, 2011)	Se adopta los Protocolos y Guías de la Vigilancia en Salud Publica, las Guías de Atención Clínica y las Guías de Vigilancia Entomológica y Control para las Enfermedades Transmitidas por Vectores Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Decreto 159 de 2002 (República de Colombia - Ministerio de la Protección Social, 2002)	Reglamenta los indicadores y Tomados de información para asignación de los recursos para el financiamiento de las acciones en salud pública entre otras del SGP, entre ellos criterios de población a riesgo de dengue y malaria en el criterio de equidad. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Decreto 3518 de 2006 (República de Colombia, Ministerio de la Protección Social, 2006)	Establece el Sistema de Vigilancia en salud Publica. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Decreto 4107 de 2011. (República de Colombia, Departamento	Establece los objetivos y funciones de MSPS, entre ellos la competencia de la subdirección de enfermedades transmisibles para liderar el programa de promoción, prevención y control de las ETV,

Norma	Descripción
Administrativo de la Función Pública, 2011)	Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Decreto 0161 de 2017. (Alcaldía de Bucaramanga, Lógica Ética y Estética Gobierno de los Ciudadanos, 2017)	Por medio de la cual se aprueba y adopta la estrategia de gestión integrada (EGI) para promoción de la salud, prevención de la transmisión y control de las enfermedades transmitidas por vectores (ETV) y se conforman grupos funcionales en el municipio de Bucaramanga. Tomado: (Alcaldía de Bucaramanga, Despacho de secretaria de salud y ambiente, 2022)
Resolución 1067 de 2014	Por el cual se crean, organizan y conforman los grupos internos de trabajo de la Dirección de Promoción y Prevención del Ministerio de Salud y Protección Social. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Resolución 1841 de 2013 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013)	Se adopta el plan decenal de salud pública 2012-2021. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Resolución 4015 de 2013 (República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social y Ministerio de Hacienda, 2013)	Por la cual se establecen los términos y se adopta la metodología para elaboración de Planes Financieros Territoriales de salud. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Resolución 1536 de 2015	Por la cual se establecen disposiciones para el proceso integral de planeación en salud. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Resolución 518 de 2015	Por la cual se dictan disposiciones para la gestión en salud pública y se establecen las directrices para la ejecución, seguimiento, y evaluación del PIC. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Resolución 429 de 2016	Por la cual se adopta la Política de Atención Integral en Salud. Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Resolución 3202 de 2016	Adopta el manual metodológico para las RIAS y adopta un grupo de ellas.

Norma	Descripción
	Tomado: (Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis, 2020)
Circular No. 74 de 2022	Invitación a participar en la implementación de la estrategia de movilización social combate <i>Aedes</i> 2022. Tomado: (Alcaldía de Bucaramanga, Despacho de secretaria de salud y ambiente, 2022)
Circular No. 188 de 2022	Seguimiento a la estrategia de movilización social combate <i>Aedes</i> . Tomado: (Alcaldía de Bucaramanga, Despacho de secretaria de salud y ambiente, 2022)

4. Metodología

4.1 Búsqueda de la información

Con el fin de contar con una búsqueda de información respecto a salud ambiental, se utilizó la información de las siguientes Tomados:

- Histórico del comportamiento de las ETV en Bucaramanga mínimo 5 años.
- Estrategia de entorno saludable en la zona urbana y rural
- Indicadores, EIA, donde se hayan analizado impactos ambientales con la salud pública.

4.2 Construcción de la línea base

Con el fin de contar con una línea base, se construyó con la información obtenida hasta el mes de septiembre inicio de la práctica y posteriormente se ejecuta el comparativo con los resultados obtenidos en diciembre cuarto mes de la práctica, se elabora con:

- Histórico del comportamiento de las ETV enfocado a: (Morbilidad, Mortalidad, complicaciones y reducción, eliminación o transmisión)

- Variables (epidemiológicas, entomológicas, ambientales, socioeconómicas, culturales, factores de riesgo)

4.3 Determinación de las actividades

Con el fin de desarrollar el Evaluación de impacto ambiental entorno al comportamiento de las ETV se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Apoyar las actividades para el tratamiento anti larvario biológico o químico a los criaderos potenciales o permanentes del agua no apta para el consumo humano o animal, tales como las alcantarillas de los conglomerados priorizados del municipio.
- Apoyar el levantamiento de indicadores aéricos en establecimientos especiales (cementorios, monta llantas, parques, cárceles), instituciones educativas, Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud – IPS, viviendas y alcantarillas del municipio.
- Acompañar y apoyar las visitas para la realización de las investigaciones de campo y respectivo bloqueo de los casos de las diferentes enfermedades transmitidas por vectores (dengue, zika, malaria, Chagas, Leishmaniasis, chikungunya, fiebre amarilla) que se presenten en el municipio.
- Apoyar las actividades de información, educación y comunicación (IEC) de todas las estrategias dirigidas a la comunidad, tendientes a la prevención y erradicación de las enfermedades transmitidas por vectores (ETV)
- Apoyar las jornadas de recolección de inservibles programadas en el municipio.
- Apoyar las diferentes estrategias del programa de ETV asignadas en el municipio.
- Apoyar la parte operativa para el desarrollo de planes contingencia de ETV, según necesidad.

- Realizar dentro de los primeros 2 días de cada mes el reporte mensual de las actividades realizadas junto con los soportes del programa al que fue asignado para el cargue al seguimiento al proyecto de inversión del DNP. Producto: pantallazo de correo, matriz de Excel y soportes.
- Consolidar y entregar una carpeta digital mensual que evidencie todas las actividades y gestión realizada durante cada periodo de cobro.
- Presentar el Informe Final del contrato siguiendo las indicaciones del supervisor. PRODUCTO: Informes final consolidado según requerimiento.
- Búsqueda de información con el histórico del comportamiento de las ETV en Bucaramanga mínimo 5 años.
- Clasificación de la información por sectores (Comunas, Barrios, económicos)
- Construcción de la línea base con la información obtenida
- Determinación de la metodología del EvIa (Conesa)

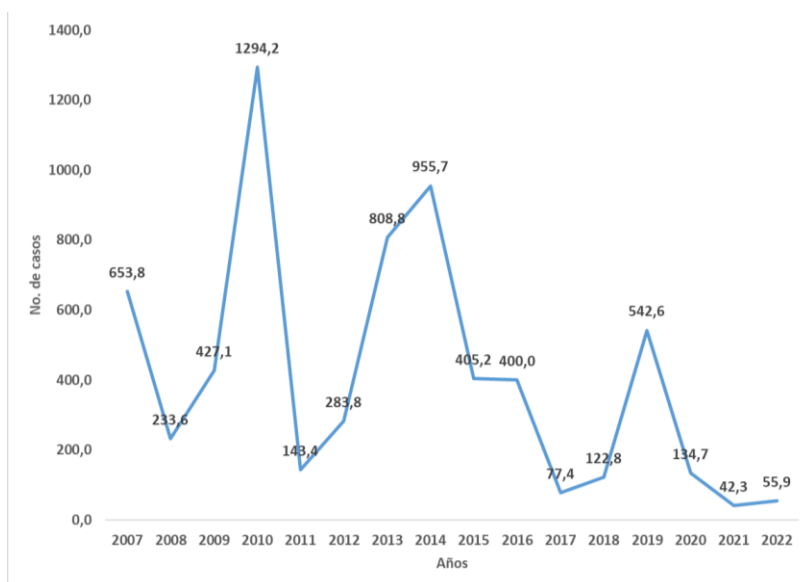
4.4 Análisis estadístico de variables de salud ambiental y construcción del Evia

Se realizó un comparativo de las variables de salud ambiental, evidenciando el comportamiento de las variables de ETV con los Impactos negativos en los distintos medios (ambientales, sociales y económicos), por medio del uso de software estadístico Stat Graphics (ver Apéndice A).

5. Resultados y Análisis

5.1 Ejecución del seguimiento a los indicadores establecidos en el marco de la gestión ambiental por la oficina de salud y medio ambiente, manteniendo las intervenciones oportunas en el control de las ETV.

Figura 8. *Histórico de la Incidencia del dengue en población a riesgo en el municipio de Bucaramanga*



Tomado de referente programa ETV (2022).

Se puede observar en la figura 8 la incidencia del número de personas que se pueden infectar con dengue en 100.000 habitantes riesgo en el municipio de Bucaramanga se determina que los años 2010, 2014 y 2019 su influencia de casos de dengue grave es superior a los demás demostrando ser años endémicos y epidemiológicos. Después se evidenció que en 2010 fue el año con el mayor número de eventos registrados con esta patología en Colombia, con más de 150.000 casos de dengue clásico y 1.294 en la ciudad de Bucaramanga en el mismo año, lo que refleja una aparición y recurrencia del virus del dengue en Colombia el cual se puede atribuir a una variedad de razones, como los cambios sociales y demográficos, como el crecimiento de la población y la

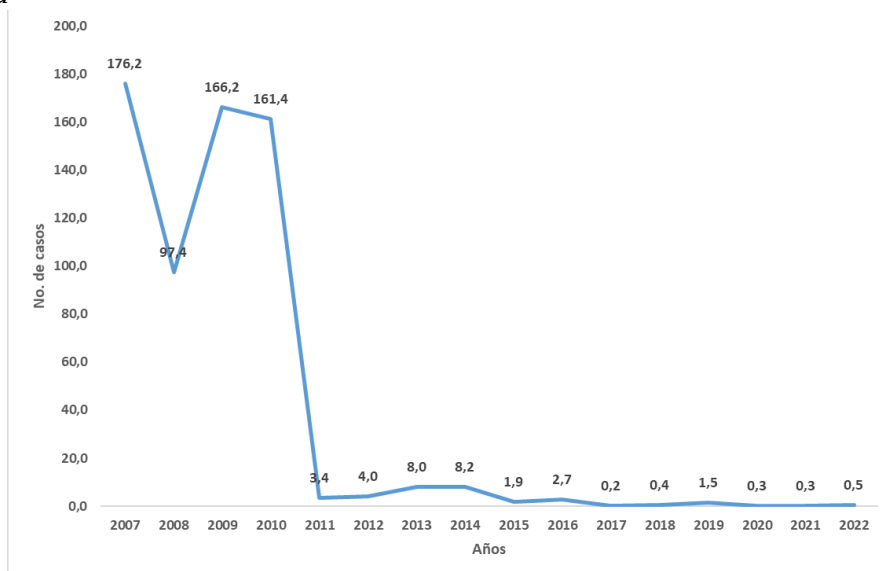
urbanización no planificada en la ciudad, han dado como resultado el mal hacinamiento de las personas que viven en centros urbanos con viviendas precarias y servicios inadecuados de agua y sistemas de alcantarillado.

Por ejemplo, el aumento de casos de dengue también está asociado al Fenómeno El Niño, que se caracteriza por una intensa sequía y aumento de las temperaturas en toda la región. En cierto sentido, esto lleva a que los residentes de estos centros urbanos tengan que implementar tácticas o medidas para el almacenamiento de agua, las cuales la mayoría de las veces hacen de manera inapropiada debido a los efectos del aumento de temperatura y la disminución de las precipitaciones durante los años del Fenómeno del Niño presentes en Colombia en 2010, 2012-2014. Sobre todo, cuando estos cambios ambientales favorecen la propagación de vectores asociados a patologías como el dengue, ya que los cambios de temperatura tienden a afectar su dinámica de transmisión. Además, algo que llama la atención es que las comunidades con mayor incidencia de casos de dengue tienen temperaturas promedio más altas de 25 °C, como es el caso de Bucaramanga. Cabe destacar, que las temperaturas más cálidas reducen el tamaño de las larvas de *A. aegypti*, lo que a su vez reduce el tamaño de las larvas adultas y el problema es que los adultos más pequeños tienen que alimentarse con más frecuencia para desarrollar grandes masas de huevos, lo que aumenta así la frecuencia de las picaduras y por lo tanto, también aumenta la transmisión del virus en la ciudad.

Finalmente, algo muy importante a destacar es que se demostró que el período de incubación extrínseca del DENV tipo 2 fue de 12 días a 30°C, pero se disminuyó a solo 7 días en temperaturas de 32 a 35°C, lo cual aumentó hasta 3 veces, en la transmisión patológica del virus. Este comportamiento sugiere que las temperaturas ligeramente más altas en el rango de viabilidad

del vector DENV estimulan a los mosquitos infectados a picar con mayor frecuencia, lo que provoca un mayor riesgo de infección en huéspedes sensibles.

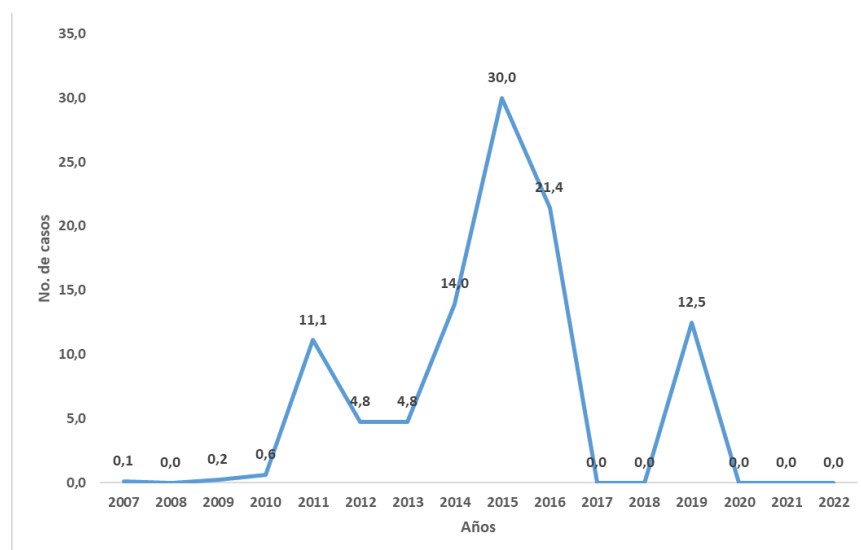
Figura 9. *Histórico de la Incidencia del dengue grave en población a riesgo en el municipio de Bucaramanga*



Tomado de referente programa ETV (2022)

Se puede observar en la figura 9, la incidencia del número de personas que se pueden infectar con dengue grave en 100.000 habitantes riesgo en el municipio de Bucaramanga, se determina que entre 2007 y 2010 hubo una cantidad alarmante de casos de dengue grave, con la ayuda de los programas como el de enfermedades transmitidas por vectores ETV de la secretaria de salud y ambiente en ayuda del ISABU las cifras de cada año son inferiores, lo que lleva a que las medidas planteadas en el programa de ETV estén resultando muy efectivas en el control y prevención del mosquito del dengue (*Aedes Aegypti*).

Figura 10. *Histórico de casos de mortalidad por dengue en el municipio de Bucaramanga*



Tomado de referente programa ETV (2022).

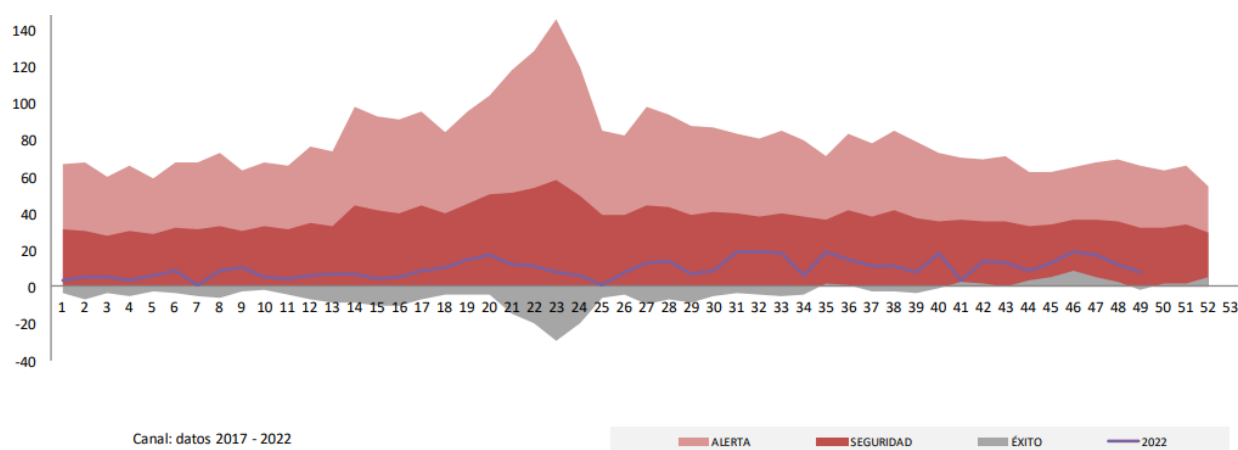
Se puede observar en la figura 10, el histórico total de personas fallecidas por dengue grave en los últimos 13 años en el municipio de Bucaramanga, se determina que los años con más reportes de personas fallecidas son 2014, 2015 y 2016.

Hay varios factores que contribuyen a la tasa de mortalidad por dengue en Bucaramanga explicando estos picos de la enfermedad. Estos pueden incluir una falta de acceso a atención médica de calidad, una falta de conciencia sobre los síntomas y cómo prevenir la transmisión de la enfermedad, una falta de medidas preventivas en la comunidad y en el entorno y una falta de recursos para implementar medidas de control de vectores eficaces. Así mismo, la presencia de factores de riesgo como la falta de saneamiento básico y la existencia de una población susceptible, como las personas con sistemas inmunológicos debilitados, contribuyó a la propagación del virus y en el aumento de la gravedad de la enfermedad en la ciudad de Bucaramanga. También se debe a factores climáticos como los periodos del fenómeno del niño que atravesó el país favoreciendo epidemias en 2010,2012-2015 y de hábitat lo cual ayudó a la proliferación de los vectores transmisores del dengue. Se considera que el clima juega un papel fundamental en la distribución

espacio temporal de la incidencia del virus, explicando, como resultado directo o indirecto, el aumento de la incidencia del virus por las fluctuaciones de la humedad, precipitaciones y altas temperaturas. Por último, es importante mencionar que la prevención y el control del dengue son responsabilidad compartida entre las autoridades, la comunidad y los individuos, y es necesario trabajar juntos para disminuir la tasa de mortalidad en Bucaramanga.

5.1.1 Situación epidemiológica Municipal (Bucaramanga)

Figura 11. Canal endémico nacional de dengue en Colombia, semana epidemiológica 49 de 2022



Tomado de SIVIGILA (2022).

De acuerdo con el canal endémico, se puede observar que el número de casos notificados varía dentro de lo esperado en la zona de seguridad. Sin embargo, se identifica un aumento en el número de casos en las semanas epidemiológicas 18 a 20, 26 a 28, 31 a 33, y especialmente en las semanas 31, 32, 35, 40 y 46, que demuestran ser los picos de mayor incidencia. Esto requiere una atención especial por parte de las autoridades sanitarias. Igualmente, el monitoreo y análisis de un canal endémico es crucial para comprender la dinámica de la transmisión de la enfermedad del

dengue y tomar medidas preventivas adecuadas. Esto puede incluir la educación de la población sobre medidas preventivas, el control de los vectores y la mejora del acceso a servicios médicos.

En conclusión, es esencial realizar un monitoreo y análisis regular del canal endémico para comprender la dinámica de la transmisión del dengue en Bucaramanga y para tomar medidas efectivas para prevenir y controlar su propagación, la identificación de los picos y el aumento de casos en ciertas semanas indica una posible propagación en la zona y requiere una atención especial del Programa de ETV de la secretaria de salud y ambiente.

5.1.2 Dengue Grave

A la Semana Epidemiológica 49 de 2022 se han notificado 7 casos:

1. Menor de 12 años del barrio Esperanza III (Comuna 2 confirmado)
2. Adulto joven masculino de 23 años del (sector Villa Carmelo Corregimiento I) confirmado
3. Menor de 5 años del barrio Antonia Santos Sur (Comuna 9 confirmado)
4. Menor de 14 años del barrio Café Madrid (Comuna 1 confirmado)
5. Femenino de 32 años del barrio Centro (Comuna 15 confirmado)
6. Menor de 2 años del barrio San Alonso (Comuna 13 descartado)
7. Masculino de 40 años del barrio José Antonio Galán (Comuna 5 descartado)

Además del número de casos notificados hasta la Semana Epidemiológica 49, los cuales se han notificado siete (7) casos y se han confirmado 5 de ellos por dengue grave, es importante destacar la importancia de la confirmación de los casos por dengue grave. La confirmación de los casos permite identificar de manera precisa la presencia y el nivel de gravedad de la enfermedad en la comunidad. Esto para determinar las causas subyacentes de estos casos de dengue grave y

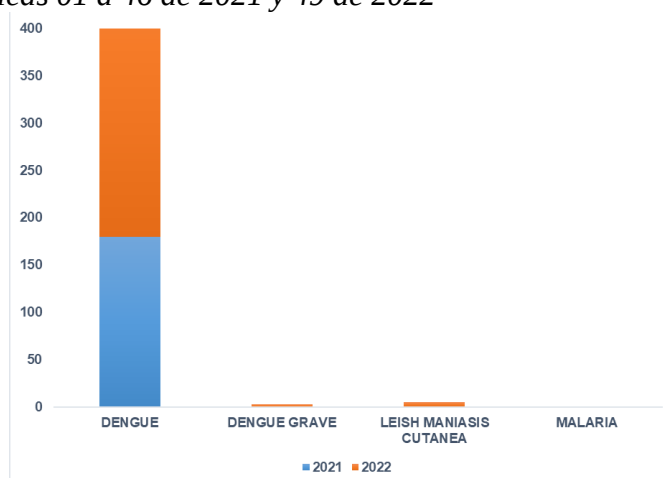
tomar medidas para prevenir futuros brotes y reducir la tasa de mortalidad en la ciudad de Bucaramanga.

5.1.3 Mortalidad por Dengue Grave

A la Semana Epidemiológica 49 del 2022 se notificó un caso en una menor de 2 años del barrio San Alonso con clasificación final descartado (Comuna 13), cumpliendo así con la meta nacional de mantener la tasa inferior al 2 %, Es necesario continuar con la vigilancia epidemiológica en la zona para monitorear la situación y tomar medidas preventivas en caso de un aumento de casos. Algo que llama bastante la atención es la notificación de un caso de mortalidad por dengue en una menor de 2 años lo cual debe ser un llamado a la acción para tomar medidas preventivas y para mejorar la atención a los casos en la zona afectada.

5.2 Detección oportuna de cambios en los patrones de ocurrencia de las ETV según escenarios epidemiológicos, mediante el análisis de aspectos e impactos negativos asociados al comportamiento de las ETV

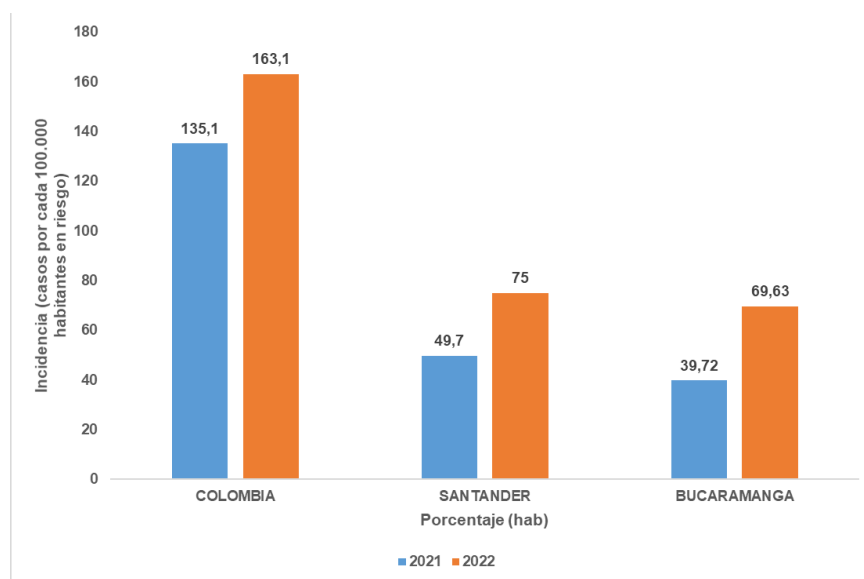
Figura 12. Comportamiento de las Enfermedades Transmitidas por Vectores. Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022



Tomado de SIVIGILA (2022).

Se puede observar en la Figura 12 el comportamiento de las enfermedades transmitidas por vectores, evidenciando que el número de casos notificados de dengue clásico es superior a las otras enfermedades como dengue grave, leishmaniosis y malaria durante los periodos de 2021-2022, debido a que Bucaramanga tiene la disponibilidad de hábitats propicios para la reproducción del vector, la presencia de poblaciones vulnerables, la falta de acceso a servicios de salud adecuados.

Figura 13. Incidencia de dengue a nivel local, regional y nacional, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022



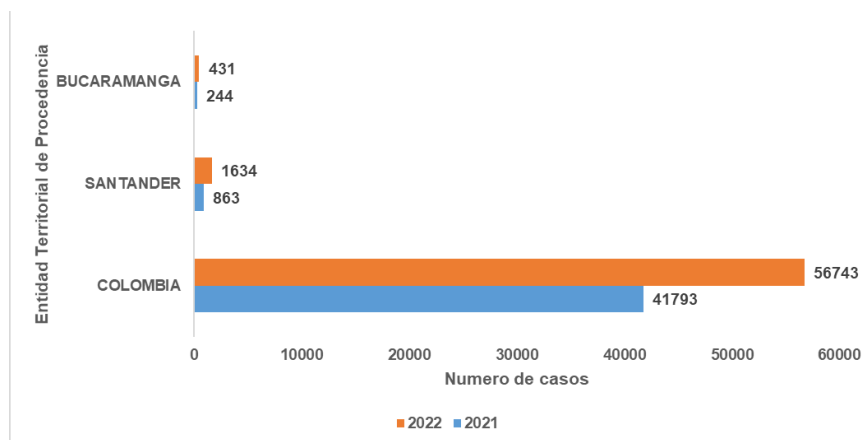
Tomado de BES SE 32 2021-2022, INS (2022).

Se identificó en la figura 13 la incidencia de dengue por entidad territorial de procedencia en Colombia se puede observar que el número de casos notificados de dengue por cada 100.000 habitantes riesgo es mayor, en el año 2022 a diferencia del 2021 en los tres casos territoriales que son nacional, departamental y municipal.

Una de las variables importantes en el número de casos de dengue es la tasa de desempleo por el año 2022 fue de 9.2%, la cual puede influir en la incidencia de dengue en Bucaramanga a través de diversos canales. Por ejemplo, una tasa de desempleo elevada puede aumentar la cantidad de personas que viven en barrios informales con un acceso limitado a servicios básicos de salud y saneamiento, lo que puede aumentar la incidencia de dengue. Además, una tasa de desempleo elevada puede aumentar la pobreza y la falta de recursos económicos para abastecerse de implementos de aseo en el hogar, lo que puede aumentar la vulnerabilidad de las personas a enfermedades como el dengue. Sin embargo, es importante enfatizar que el impacto de la tasa de desempleo en la incidencia de dengue es complejo y también puede depender de factores como la estructura social y económica de la región, el acceso a servicios de salud, la cultura de la prevención y el control de enfermedades, entre otros.

Otra de las variables importantes en el número de casos de dengue es la tasa de afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud (SISBEN), la cual puede influir en la incidencia de dengue en Bucaramanga a través de diversos canales. Por ejemplo, una tasa de afiliación elevada al SISBEN puede indicar una mayor accesibilidad a servicios de salud y una mayor capacidad de prevención y control de enfermedades, lo que puede disminuir la incidencia de dengue. Sin embargo, es importante destacar que en Bucaramanga hay 14.019 personas censadas sin SISBEN, el impacto de la tasa de afiliación al SISBEN en la incidencia de dengue es complejo y también puede depender de factores como la calidad de los servicios de salud, la cultura de la prevención y el control de enfermedades, entre otros.

Figura 14. *Número de casos de Dengue por entidad territorial de procedencia en Colombia, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022*



Tomado: BES SE 32 2021-2022, INS (2022).

Según lo que establece la figura 14, el número de casos de dengue por entidad territorial de procedencia en Colombia, se puede comprobar que el número de casos notificados de dengue es mayor, en el año 2022 a diferencia del 2021 en los tres casos territoriales que son nacional, departamental y municipal explicando que es un año endémico.

Cabe destacar, que los casos de dengue pueden dispararse cada 3 a 4 años debido a que tiene un comportamiento cíclico y a un fenómeno conocido como "explosión sinérgica". Este es un fenómeno que ocurre cuando una población de mosquitos que transmite el dengue experimenta un aumento significativo en número y estos mosquitos luego transmiten la enfermedad a una cantidad significativamente mayor de personas en un corto período de tiempo. Esto puede ocurrir debido a una combinación de varios factores, incluyendo el clima cálido y húmedo que favorece la reproducción y la supervivencia de los mosquitos, una mayor movilidad humana que permite la propagación del dengue a través de fronteras y una falta de medidas de prevención efectivas contra la transmisión del dengue.

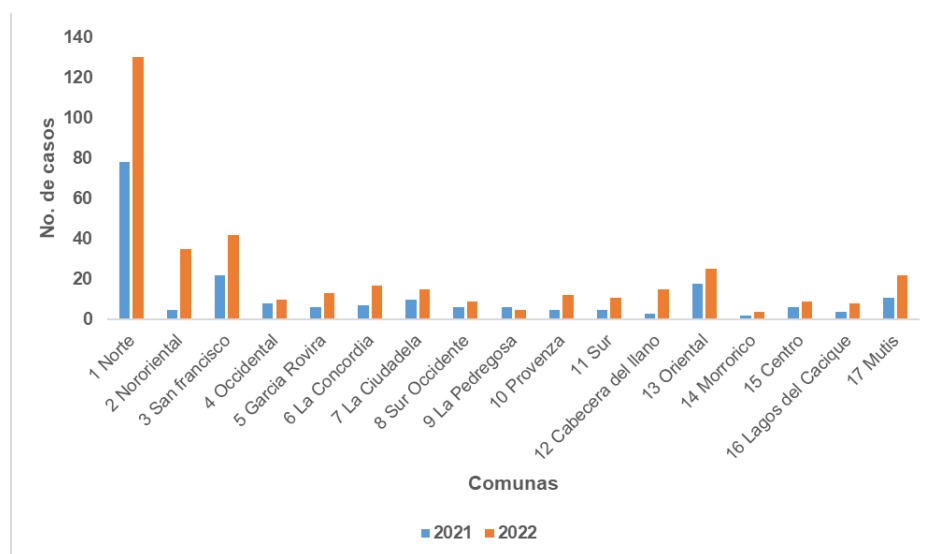
Por consiguiente, el dengue puede aumentar en ciclos debido a la existencia de cuatro serotipos diferentes del virus del dengue. Cuando una persona se recupera de una infección por un

serotipo del dengue, su sistema inmunológico produce anticuerpos contra ese serotipo en particular, pero no protege contra los otros tres serotipos. Esto significa que una persona que ha sido infectada con un serotipo puede ser reinfectada con un serotipo diferente en el futuro, lo que aumenta la probabilidad de un aumento de casos de dengue cada 3 a 4 años. Otro factor fundamental en la relevancia de casos reportados en el año 2021 se debe a que el país salía de una pandemia global como es el COVID-19e iniciaba la recuperación socio económica, el 2022 fue un año donde el país había regresado a la normalidad luego de experimentar la pandemia, debido a eso hay varios factores que pueden estar contribuyendo a un aumento en los casos de dengue después de la pandemia de COVID-19 en Colombia. Algunos de estos factores incluyen:

1. Reducción en los programas de prevención y control: Durante la pandemia, muchos programas de prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores como el dengue en las secretarías de salud de las alcaldías municipales, se vieron interrumpidos o reducidos debido a la necesidad de enfocar los recursos en la respuesta al nuevo virus que era el COVID-19.
2. Reducción en la atención médica: Muchas personas en el país evitaron visitar a los centros médicos cercanos y los profesionales de la salud durante la pandemia por temor a contraer el virus del COVID-19, lo que puede haber llevado a un aumento en la tasa de infecciones no detectadas.
3. Las medidas de distanciamiento social y las restricciones de movimiento: son un factor determinante que pueden haber afectado la capacidad de contagio o exposición a la picadura del mosquito en el medio ambiente.
4. Cambios en los hábitos de limpieza: Durante la pandemia, muchas personas se concentraron en la higiene y desinfección de todas las superficies con las que entran en

contacto, lo que puede haber llevado a una mayor atención en los hábitos de limpieza, correcto almacenamiento de agua y desinfección de los hogares, donde las larvas de los vectores de enfermedades como el dengue se pueden desarrollar.

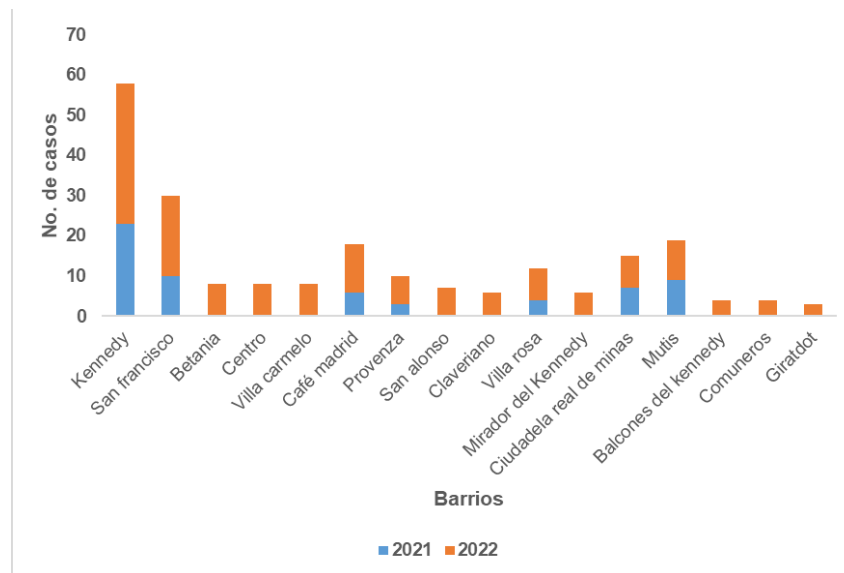
Figura 15. Casos de Dengue por comunas Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022



Tomado de SIVIGILA (2022).

En conformidad con la figura 15 el número de casos de dengue por comunas en Bucaramanga, se puede evidenciar que el número de casos notificados de dengue es superior en el año 2022 comparado con el 2021. Así mismo se observa que las tres primeras comunas (Norte, Nororiental y San Francisco) es donde hay mayor relevancia de casos notificados por dengue, debido a que la mayor población urbana se encuentra ubicada en estas comunas que están conformadas en su mayoría por barrios populares con bastantes problemas como lo son: dificultades en el acceso a la salud, sus condiciones de vida no son las mejores y otros factores que ayudan a la proliferación del virus del dengue.

Figura 16. Casos de Dengue por barrios. Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 46 de 2021 y 49 de 2022



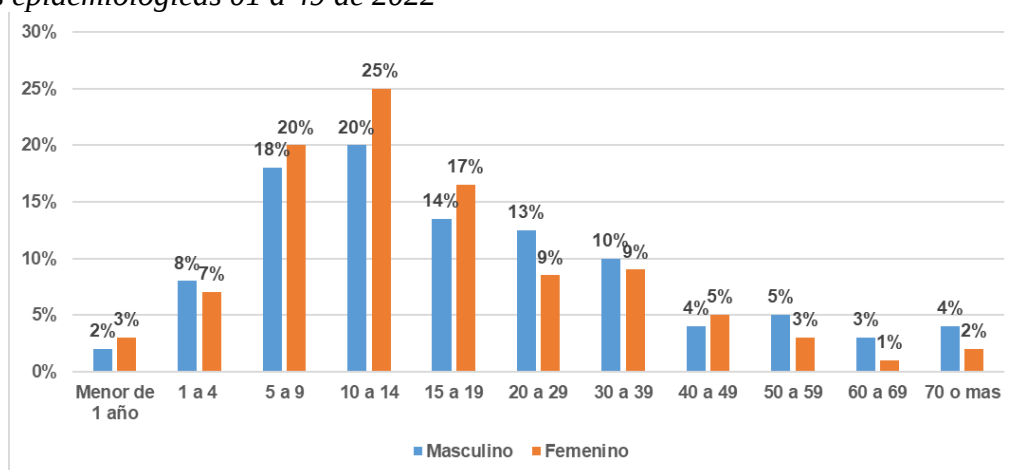
Tomado de SIVIGILA (2022).

Siguiendo con la figura 16, el número de casos de dengue por barrios en Bucaramanga, se determinó que el número de casos notificados de dengue es superior, en el año 2022 comparado con el 2021, además los barrios más influyentes en casos de dengue son (Kennedy, San Francisco, Café Madrid y Villa Rosa) estos barrios populares son bastantes extensos geográficamente y con una alta densidad de población ubicados en la tres primeras comunas del municipio de Bucaramanga, posteriormente se observa que hay una relevancia también importante de casos en los barrios Provenza, Mutis y Ciudadela Real de Minas en el presente año 2022.

Los casos de dengue suelen ser más relevantes en los barrios populares de las ciudades debido a varias razones, entre ellas destacan:

1. Condiciones de vivienda insalubres: muchos barrios populares carecen de los servicios básicos necesarios para mantener una vivienda salubre, debido a carencias económicas lo que puede contribuir al desarrollo de condiciones ideales para el crecimiento de los vectores transmisores de dengue.
2. Falta de concientización: a menudo, los habitantes de los barrios populares tienen un nivel de concientización más bajo sobre la importancia de evitar el acúmulo de agua estancada o el correcto almacenamiento de agua y otros hábitos que pueden favorecer la proliferación de los vectores transmisores.
3. Dificultades para acceder a servicios de salud: muchas veces, los habitantes de los barrios populares tienen dificultades para acceder a servicios de salud de calidad, por causas económicas o de salud como no estar afiliados al SISBEN lo que puede hacer que las infecciones por dengue sean más graves o sean mal diagnosticadas.
4. Concentración de población: los barrios populares a menudo son zonas densamente pobladas y que sus estructuras no son bien diseñadas lo que significa que hay un mayor número de personas potencialmente expuestas al dengue y a sus vectores transmisores.

Figura 17. Distribución de frecuencia de casos de Dengue según Edad y Sexo. Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 49 de 2022



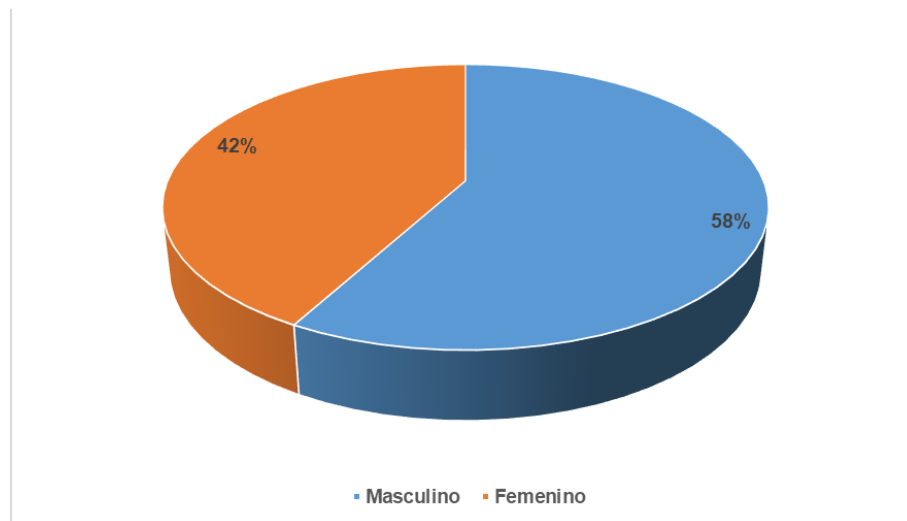
Tomado de SIVIGILA (2022).

Conforme a la figura 17, al analizar la distribución de frecuencia de casos de dengue según edad y sexo, se puede apreciar que el número de casos notificados de dengue es superior en ciertos casos, en el año 2022 comparado con el 2021, igualmente se evidencia que más del 50% de los casos notificados por el SIVIGILA pertenece a personas que son menores de 14 años debido a que este tipo de personas junto con los mayores de 65 años son la población más susceptible al virus del dengue, aunque no hay bases científicas claras que expliquen porque la mayoría de los casos de dengue se pueden presentar en personas menores de 14 años, sin embargo, se pueden considerar algunos factores que pueden contribuir a este patrón de incidencia en esta población:

1. Comportamiento: Los niños pequeños son más propensos a jugar al aire libre y a ser picados por mosquitos que transmiten el dengue.
2. Sistema inmunológico: Los niños tienen un sistema inmunológico aún en desarrollo, lo que los hace más vulnerables a infecciones y enfermedades.
3. Exposición: Los niños pueden estar más expuestos al virus del dengue en la escuela o en otros entornos comunitarios, donde pueden estar en contacto con mosquitos infectados.
4. Falta de conciencia: Los niños pueden no estar al tanto de los riesgos asociados con el dengue y pueden no tomar medidas para protegerse contra la transmisión del virus.

Es muy importante que los niños reciban toda la información sobre el dengue y cómo protegerse contra la transmisión del virus. Además, es necesario tomar medidas para controlar la población de mosquitos y prevenir la propagación del dengue en las comunidades más vulnerables de la ciudad de Bucaramanga.

Figura 18. Distribución de frecuencia según sexo en Bucaramanga, semanas epidemiológicas 01 a 49 de 2022



Tomado de SIVIGILA (2022).

De acuerdo con la figura 18, la distribución de frecuencia según sexo en Bucaramanga, se puede observar que la transmisión del arbovirus dengue ha afectado más a la población masculina que a la femenina según datos del SIVIGILA, de cualquier forma, no hay evidencia sólida que sugiera que los casos de dengue afecten más a la población masculina que a la femenina. Sin embargo, hay algunas teorías que explican por qué los hombres pueden estar más expuestos al virus del dengue:

1. Comportamiento: Los hombres pueden estar más expuestos al virus del dengue debido a sus patrones de comportamiento, como trabajar en exteriores o tener hábitos de vida al aire libre que los exponen a los mosquitos.
2. Trabajo: Los hombres que trabajan en industrias al aire libre, como la construcción, pueden estar más expuestos al virus del dengue debido a su exposición a los mosquitos en el medio ambiente.

3. Falta de conciencia: Los hombres pueden ser menos conscientes de los riesgos asociados con el dengue y pueden no tomar medidas para protegerse contra la transmisión del virus.

Sin embargo, es relevante tener en cuenta que los casos de dengue pueden afectar a ambos géneros de manera igual, y que la exposición al virus y la vulnerabilidad a la enfermedad dependen de muchos factores, incluyendo la edad, el estado de salud y el comportamiento individual.

5.2.1 Actividades de control, promoción y prevención

Barrido sanitario con visitas en investigaciones de campo, bloqueo de los casos de las diferentes enfermedades transmitidas por vectores y destrucción de criaderos que se presenten en el municipio.



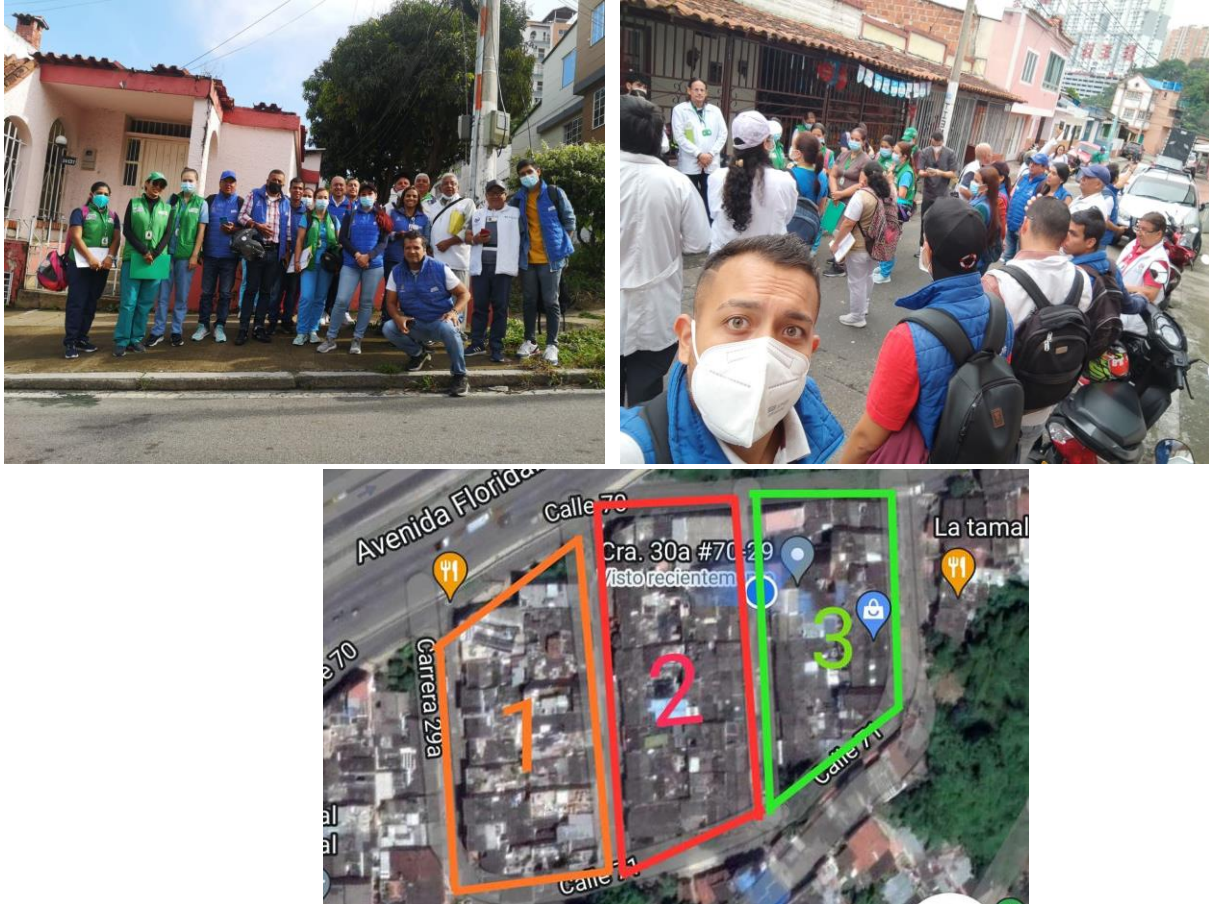


Desempeño de las actividades de información, educación y comunicación (IEC), Jornadas de sensibilización y Actividades PIC (Jornadas de lavado de pilas)





Búsqueda Activa comunitaria (BAC), barrido sanitario conjunto con personal del ISABU y estudiantes de Medicina UIS



Respuestas de las Peticiones, Quejas, Reclamo (PQR) echas a la secretaria de salud y ambiente.



Ejecución de Jornadas Recolección de inservibles



5.3 Comparativo de las variables de salud ambiental, evidenciando el comportamiento de las variables de ETV con los Impactos negativos en los distintos medios (ambientales, sociales, económicos) mediante el uso de la herramienta Stat Graphics.

La degradación de la calidad del recurso hídrico y del ecosistema acuático puede tener graves consecuencias ambientales, sociales y económicas. La contaminación del recurso hídrico puede afectar la vida acuática y reducir la calidad del agua potable, lo que puede tener consecuencias negativas para la salud humana. Además, la reducción de la calidad del recurso hídrico puede disminuir la capacidad de los ecosistemas acuáticos para proporcionar servicios ecosistémicos, como la regulación del clima, la protección de la biodiversidad y la producción de alimentos.

La eutrofización de sistemas lóticos y lénticos por exceso de aportes de materia orgánica es un proceso que ocurre cuando hay un exceso de nutrientes en un cuerpo de agua, lo que puede resultar perjudicial para la población aledaña en ciertos barrios de las comunas 1,2 y 3 que poseen ciertas plantas de beneficio de aves instaladas en los hogares, que son un hallazgo a lo largo de las visitas en el desarrollo de las prácticas profesionales como técnico del programa de ETV en las cuales vierten sus aguas residuales en caños y alcantarillas de los barrios, estas proliferaciones pueden reducir la calidad del recurso hídrico y afectar la vida acuática, pueden tener efectos negativos en la salud humana, como la aparición de cianobacterias tóxicas y ayudar en la proliferación del virus del dengue proporcionando criaderos en aguas estancadas.

La reducción de la cantidad del recurso hídrico disponible en el ecosistema y el aumento de la demanda de agua potable para el consumo humano debido a la pérdida de agua almacenada puede tener graves consecuencias en las comunidades que dependen del recurso hídrico para su

subsistencia y que presentan problemas de abastecimiento de agua por no tener el acceso a este servicio fundamental. En algunos casos, al aumentando el riesgo de almacenar aguas de forma inadecuada lo que conlleva a posibles criaderos de vectores de dengue, en la competencia por el agua puede incluso generar conflictos entre diferentes usuarios del recurso hídrico. Es importante considerar soluciones sostenibles para la gestión del agua que permitan una gestión adecuada de los recursos hídricos, asegurando su disponibilidad a largo plazo.

La contaminación de la calidad del recurso hídrico por exposición a los larvicidas utilizados para el tratamiento anti larvario como el DIMILIN comúnmente utilizada para prevenir el dengue mediante el control de mosquitos. Sin embargo, su uso puede tener efectos negativos en la calidad del recurso hídrico, ya que pueden afectar la vida acuática y reducir la calidad del agua potable. Por lo tanto, es conveniente evaluar cuidadosamente los impactos ambientales y los efectos sobre la salud humana de cualquier medida preventiva antes de implementarla, el incremento de los contaminantes criterio por el uso de DIMILIN puede tener efectos adversos en la salud humana y en los ecosistemas. Es considerable abordar adecuadamente la contaminación y acumulación por contaminantes criterio, identificando las Tomados de contaminación y desarrollando soluciones efectivas para reducir la emisión de estos contaminantes.

La modificación y disminución de la cobertura vegetal por residuos generados en parques y zonas verdes es un impacto ambiental que puede tener importantes efectos en la calidad de vida de las comunidades. Las áreas verdes tienen un papel valioso en la regulación del clima, la protección de la biodiversidad y la calidad del aire, lo que puede tener efectos negativos en la calidad de vida de las comunidades, la contaminación del suelo por mala disposición de residuos sólidos y la generación de nuevos criaderos a causa de la inapropiada disposición de residuos sólidos representan un riesgo para la salud humana debido a que estos residuos pueden acumular

aguas lluvias formando nuevos criaderos para mosquitos de dengue y el vertimiento de lixiviados por la acumulación de basuras en ciertas zonas de los barrios también afecta la calidad del recurso hídrico subterráneo, que puede ser una importante Tomado de agua potable para algunas comunidades e incrementando la aparición de mosquitos. Por lo tanto, es relevante implementar medidas para reducir la contaminación del suelo por residuos sólidos y el vertimiento de lixiviados.

La limitación del acceso a servicios de salud es un impacto sustancial del dengue, la prevención y control del patógeno es vital para reducir la carga de la enfermedad y mejorar el acceso a servicios de salud en las comunidades afectadas. Además, la disminución de la calidad de vida en las áreas afectadas por el virus es un impacto significativo en las comunidades afectadas por la enfermedad, la prevención y control del dengue es crucial para mejorar la calidad de vida de las comunidades afectadas. También muchas familias que son afligidas por el dengue son víctimas ocasionales de la falta de empleo e ingresos económicos los cuales limitan tener mayor acceso a productos de aseo e higiene personal y la falta de un sistema de salud al cual acudir como es el SISBEN (ver Apéndice B).

El aumento en la producción de empleo es un impacto ambiental valioso, debido a que los proyectos de desarrollo sostenible pueden contribuir a la creación de empleos verdes como el programa de ETV dirigido por la secretaria de salud y ambiente de la alcaldía de Bucaramanga, lo que puede mejorar la calidad de vida de las comunidades y fomentar un crecimiento económico sostenible.

La implementación de programas ETV (Enfermedades transmitida por Vectores) puede mejorar significativamente la calidad de vida de las familias afectadas por el dengue, ya que fomentan el cambio de comportamientos y prácticas que favorecen la reproducción del mosquito

vector, como lo son el buen almacenamiento de aguas en contenedores plásticos, lavado de pilas y tanques elevados, la aplicación de límpido o agua caliente en los sifones de la casa los cuales son sustanciales para el abastecimiento de agua en los hogares. Además del reconocimiento de los síntomas que alertan a los usuarios que son portadores del dengue y sus recomendaciones de no automedicación, constante hidratación y búsqueda de servicios de salud en la atención de la enfermedad.

El fortalecimiento de la infraestructura de salud para mejorar la atención médica en áreas afectadas por el dengue es primordial para prevenir y controlar la enfermedad. Es valioso desarrollar sistemas de salud fuertes y sostenibles para garantizar el acceso a servicios de salud de calidad en todas las comunidades, especialmente aquellas que están más expuestas a enfermedades infecciosas como el dengue. En definitiva, es determinante destacar que el dengue conlleva impactos ambientales negativos que pueden tener consecuencias graves que son más relevantes en los factores ambientales de agua y flora por lo tanto afectando la calidad de vida de las comunidades y la sostenibilidad del planeta en general. Es conveniente abordar adecuadamente estos impactos mediante la implementación de soluciones sustentables y eficaces que permitan la protección y conservación de los recursos naturales y la promoción de un desarrollo sostenible. Los ingenieros ambientales, tienen una gran responsabilidad que es trabajar por un futuro mejor y promover soluciones innovadoras que permitan el bienestar de las comunidades y el planeta.

Es relevante reconocer que “la prevención y control del dengue no es responsabilidad exclusiva del gobierno” sino que es una responsabilidad compartida entre las personas, comunidades y el estado. El fomento de la educación y la conciencia sobre la prevención y el control del dengue es crucial, promover el cambio de comportamientos y prácticas que favorecen la reproducción del mosquito vector y que “las fumigaciones son el único método efectivo”. Este

tipo de conductas ha creado una dependencia y una exigencia irracional del uso de insecticidas como la medida primordial para el control vectorial, lo cual induce una falsa sensación de seguridad sin reconocer que el uso excesivo e irracional de insecticidas puede tener consecuencias graves en la salud humana y en el medio ambiente. Además, la población desconoce sus deberes en la prevención y en el control del dengue, lo cual contribuye a mantener e incrementar la magnitud del problema (ver Apéndice C)

5.3.1 Análisis descriptivo del comportamiento de las variables de ETV con los Impactos negativos a través del software Stat Graphics.

Se llevó a cabo el presente análisis utilizando el software estadístico Stat Graphics, el cual ofrece diversas herramientas para graficar, describir y comparar datos. Sin embargo, debido a la escasez de datos disponibles en la práctica profesional, no fue posible establecer una buena correlación estadística entre ellos. A pesar de este inconveniente, se obtuvo información relevante que resulta de gran utilidad en el contexto de este trabajo.

Como una medida para relacionar los impactos negativos con el comportamiento de las ETV se unieron cada uno de ellos según su valoración de impactos ambientales las cuales fueron “críticos” y “severos” además de su probabilidad de estar asociados en valores como (1: siendo poco probable y 2: siendo muy probable), por último se agruparon por aspecto y factor ambiental como agua, flora, residuos y salud.

Tabla 2. *Glosario de Variables Stat Graphics*

Siglas impactos	Definición
ReHid_CalVid	Reducción del recurso hídrico disponible en el ecosistema / Disminución de la calidad de vida en las áreas afectadas por el dengue
DregVer_ConLar_EutSis	Degradación de la calidad del recurso hídrico y del ecosistema acuático producto de vertimientos ilegales por plantas de beneficio animal / Contaminación de la calidad del recurso hídrico por exposición de larvicidas en la prevención y eliminación de ETV / Eutrofización de sistemas loticos y lenticos por exceso de aportes de materia orgánica provenientes de plantas de beneficio animal
ConRes-CobVeg	Contaminación del suelo por mala disposición de residuos sólidos / Modificación y disminución de la cobertura vegetal
DisBio_GenCria	Disminución y pérdida de la biodiversidad / Generación de nuevos criaderos a causa de la inapropiada disposición de residuos sólidos
LimSal	Limitación del acceso a servicios de salud
Comu_2021 y Comu_2022	Casos en comunas año 2021 y Casos de comunas año 2022
Barr_2021 y Barr_2022	Casos en barrios año 2021 y Casos en barrios año 2022

Figura 19. *Dispersión por código de nivel del ReHid-CalVid en Morbilidad*

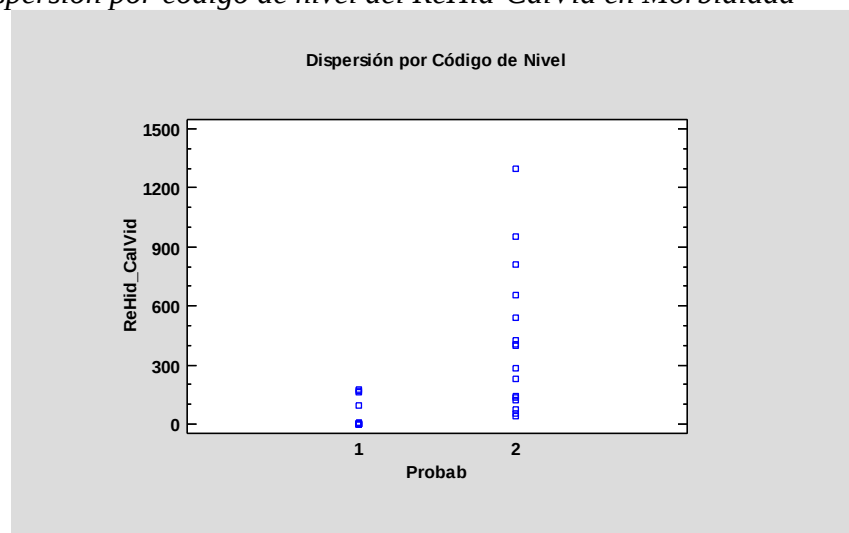
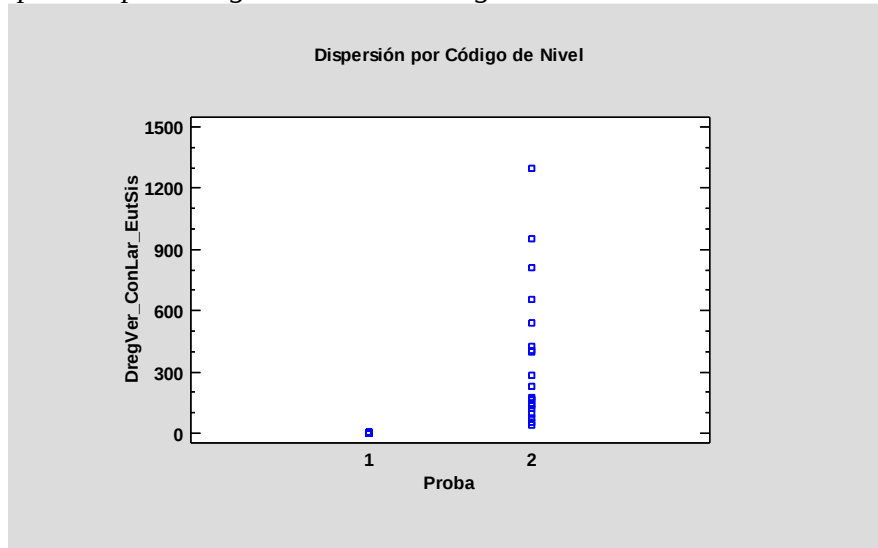
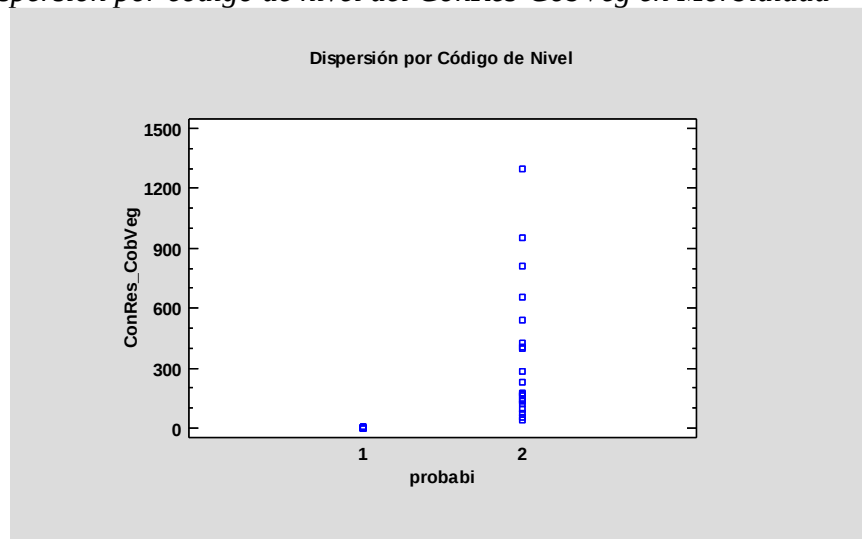


Figura 20. *Dispersión por código de nivel del DregVer-ConLar-EutSis en Morbilidad***Figura 21.** *Dispersión por código de nivel del ConRes-CobVeg en Morbilidad***Figura 22.** *Dispersión por código de nivel del DisBio-GenCria en Morbilidad*

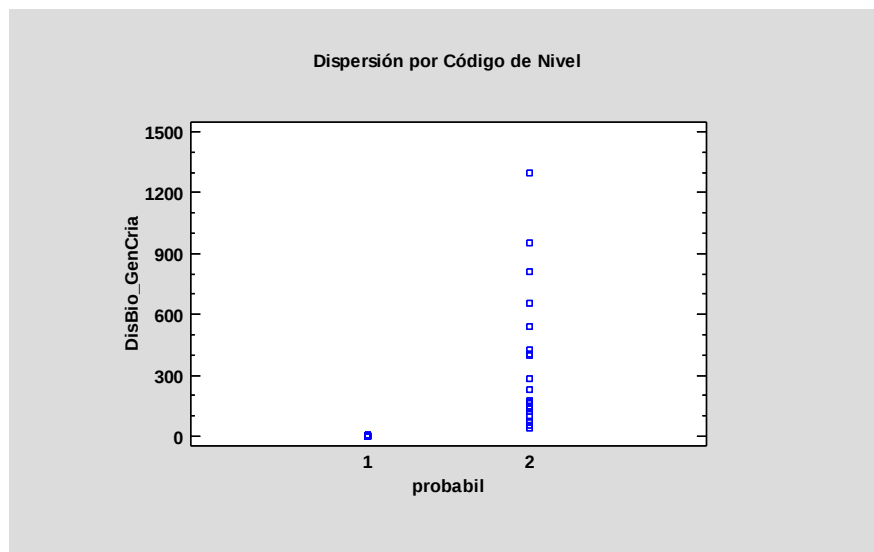
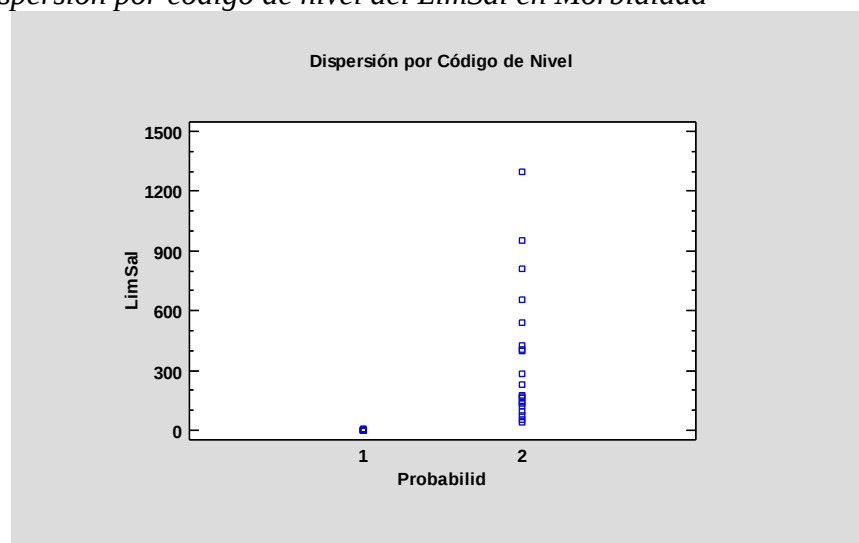


Figura 23. *Dispersión por código de nivel del LimSal en Morbilidad*



Con la ayuda del programa Stat Graphics se obtuvieron las tablas ANOVAS las cuales descomponen la varianza de las variables ReHid_CalVid, DregVer_ConLar_EutSis, ConRes_CobVeg, DisBio_GenCria, y LimSal en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos, la razón-F, que están entre 13,08-41.00, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro de grupos y puesto que los valores-P de las pruebas-F son menores que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de las

variables `ReHid_CalVid`, `DregVer_ConLar_EutSis`, `ConRes_CobVeg`, `DisBio_GenCria`, y `LimSal` entre un nivel de Probabilidad y otro, con un nivel del 5% de significación y el gráfico de dispersión por código de nivel demostrando datos muy atípicos como lo son el número de casos reportados por morbilidad en la ciudad de Bucaramanga que son 1294.2, 808.8, y 955.7, de los años 2010, 2013 y 2014 respectivamente los cuales se pueden asociar a que son años donde se presentaron epidemias de casos, que junto a cambios sociales, demográficos como lo son el crecimiento de la población y la urbanización no planificada además de factores climáticos como el fenómeno de El Niño durante los periodos del 2010, 2012-2015 presentes en Colombia favoreciendo así la propagación del virus del dengue en la ciudad de Bucaramanga (ver Apéndice D Morbilidad).

Figura 24. *Dispersión por código de nivel del `ReHid_CalVid` en Mortalidad*

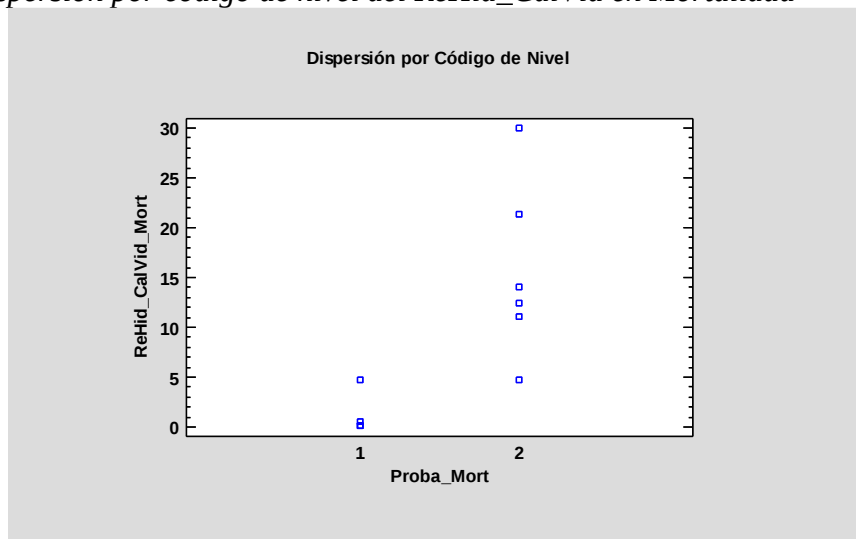


Figura 25. *Dispersión por código de nivel del `DregVer_ConLar_EutSis` en Mortalidad*

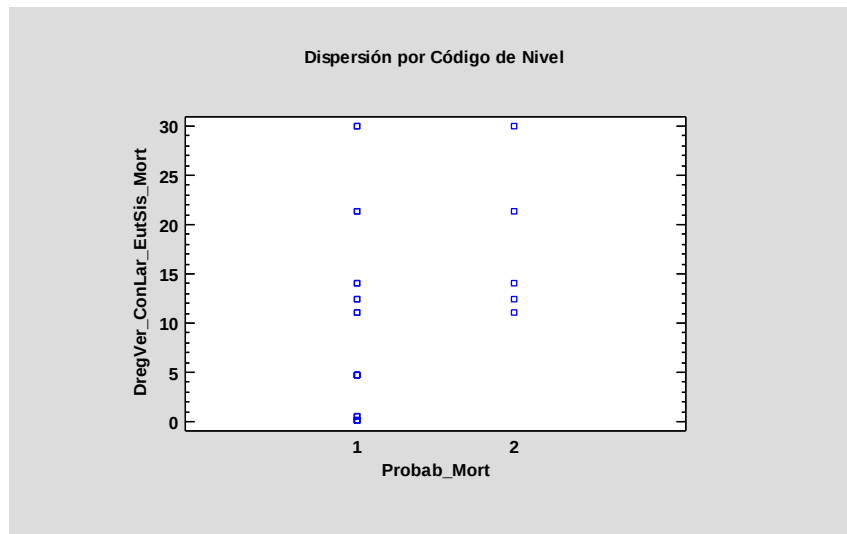


Figura 26. *Dispersión por código de nivel del ConRes-CobVeg en Mortalidad*

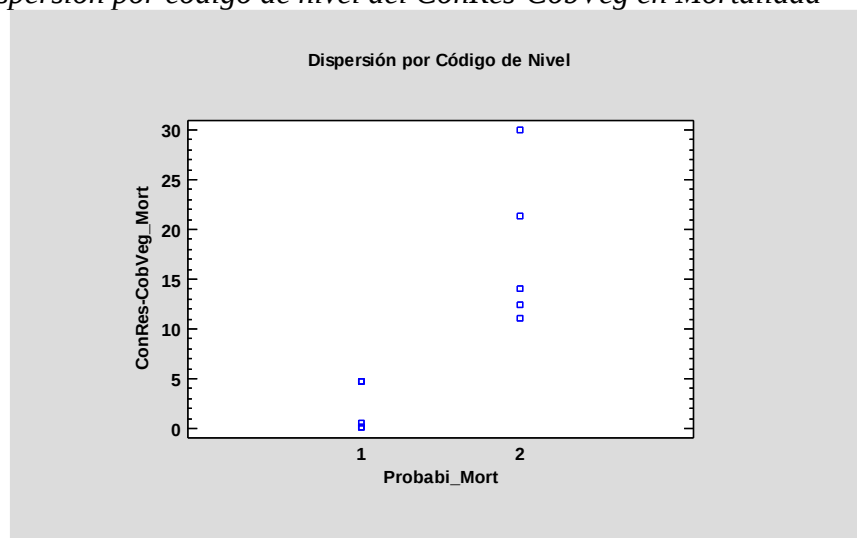


Figura 27. *Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCria en Mortalidad*

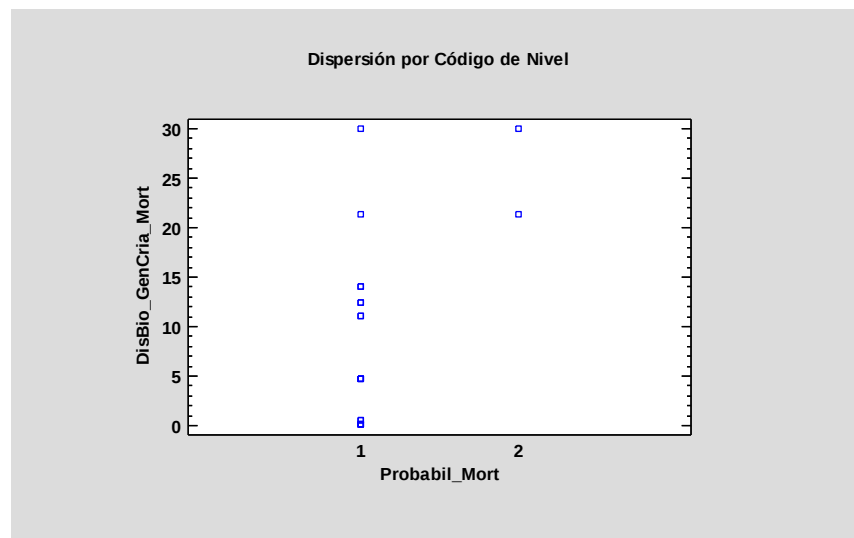
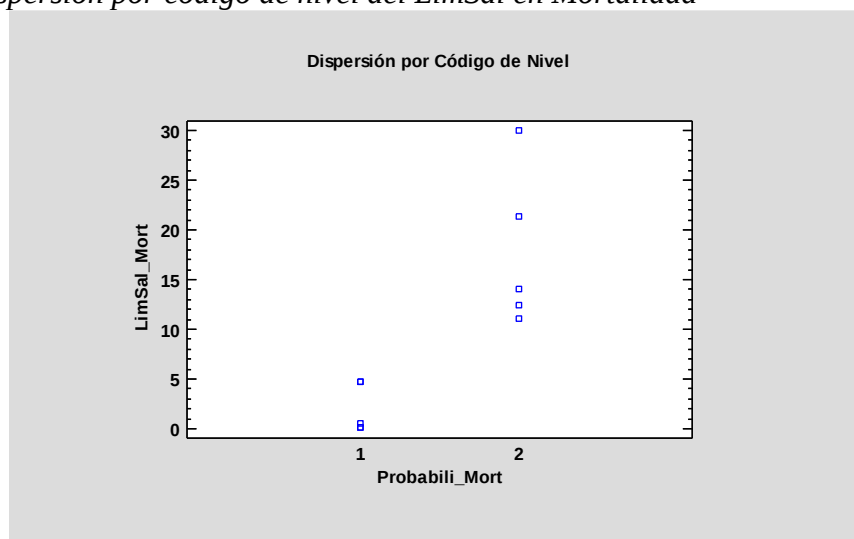


Figura 28. *Dispersión por código de nivel del LimSal en Mortalidad*



Mediante Stat Graphics se realizaron las tablas ANOVAS las cuales descomponen la varianza de las variables ReHid_CalVid_Mort, DregVer_ConLar_EutSis_Mort, ConRes-CobVeg_Mort, DisBio_GenCria_Mort, y LimSal_Mort en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos, la razón-F, que están entre 4.50-40.53, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro de grupos y puesto que los valores-P de las pruebas-F son menores que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media

de las variables *ReHid_CalVid_Mort*, *DregVer_ConLar_EutSis_Mort*, *ConRes-CobVeg_Mort*, *DisBio_GenCria_Mort*, y *LimSal_Mort* entre un nivel de Probabilidad y otro, con un nivel del 5% de significación y el grafico de dispersión por código de nivel demostrando datos muy atípicos como lo son el número de casos reportados por mortalidad de dengue en la ciudad de Bucaramanga que son 14, 30 y 21.4, de los años 2014,2015 y 2016 respectivamente los cuales se pueden asociar a que en esos años hubo factores que incidieron en la alta tasa de mortalidad como la falta de concientización de los síntomas y como prevenir el virus, la falta de acceso a atención medica de calidad, la falta de implementos de saneamiento básico en los hogares y la existencia de una población susceptible como personas con sistemas inmunológicos debilitados todo eso sumado a factores climáticos como el fenómenos del niño durante los periodos del 2010,2012-2015 presentes en Colombia favoreciendo así la propagación del virus del dengue (ver Apéndice E Mortalidad).

Figura 29. *Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid_Comu_2021*

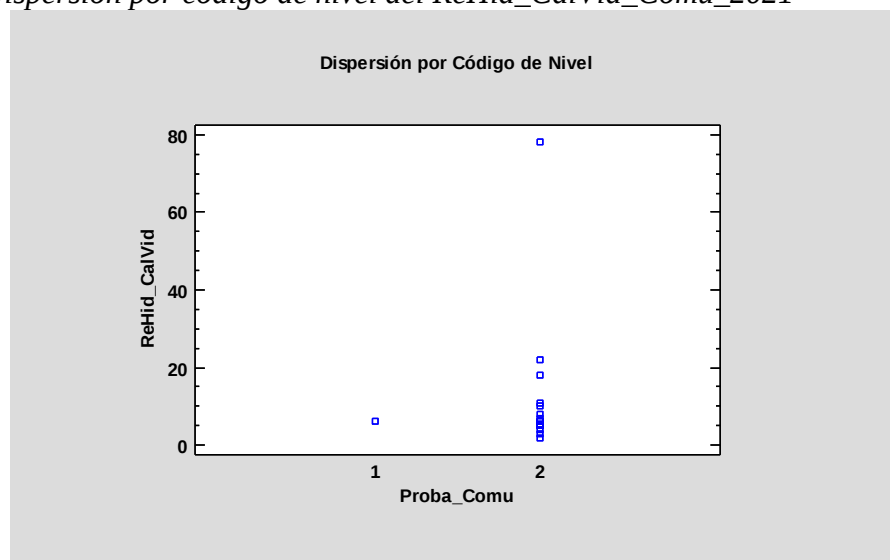


Figura 30. *Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid_Comu_2022*

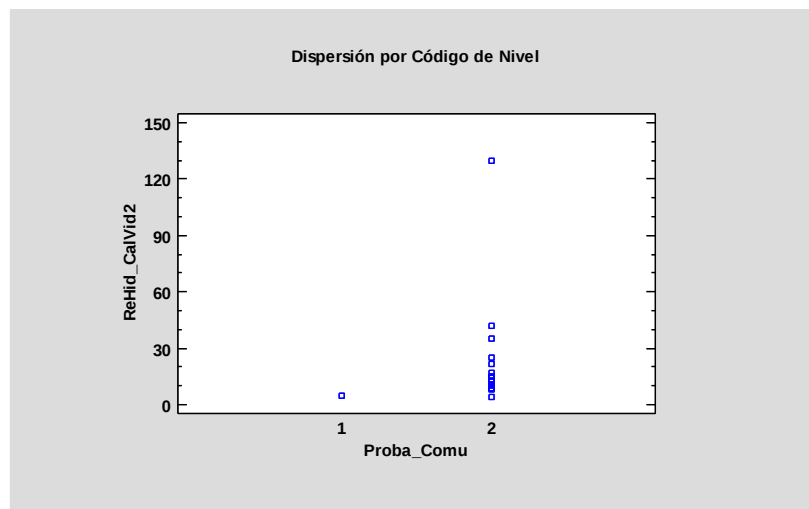


Figura 31. *Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis_Comu_2021*

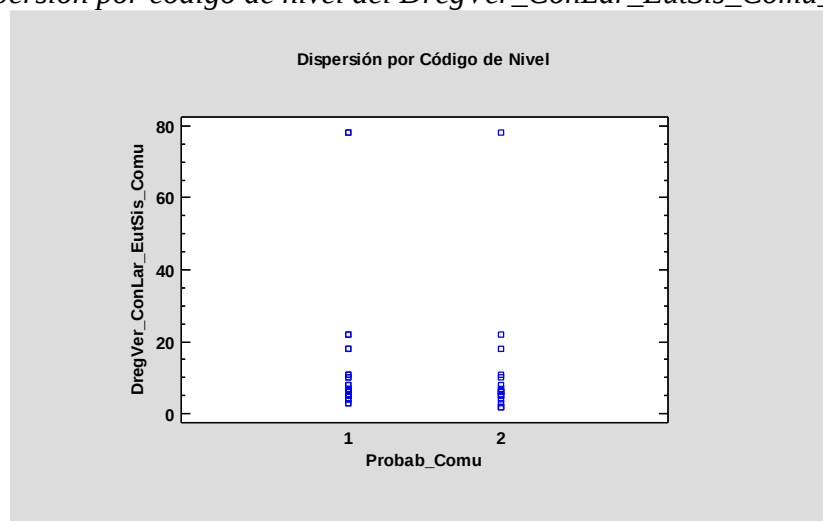


Figura 32. *Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis_Comu_2022*

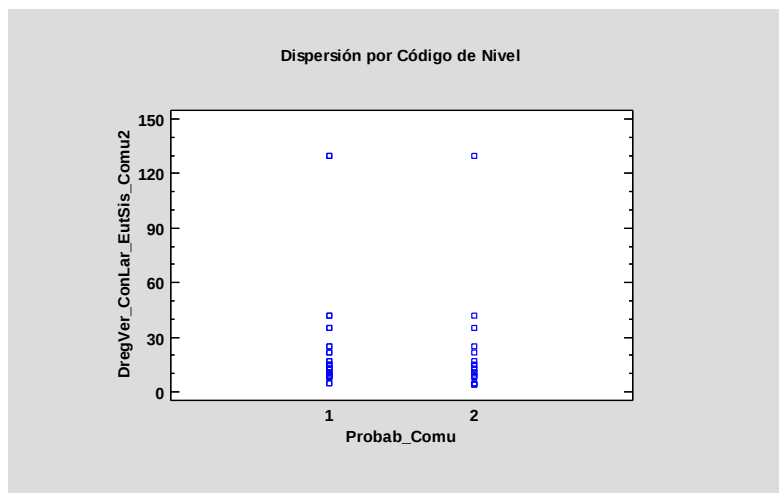


Figura 33. *Dispersión por código de nivel del ConRes-CobVeg_Comu_2021*

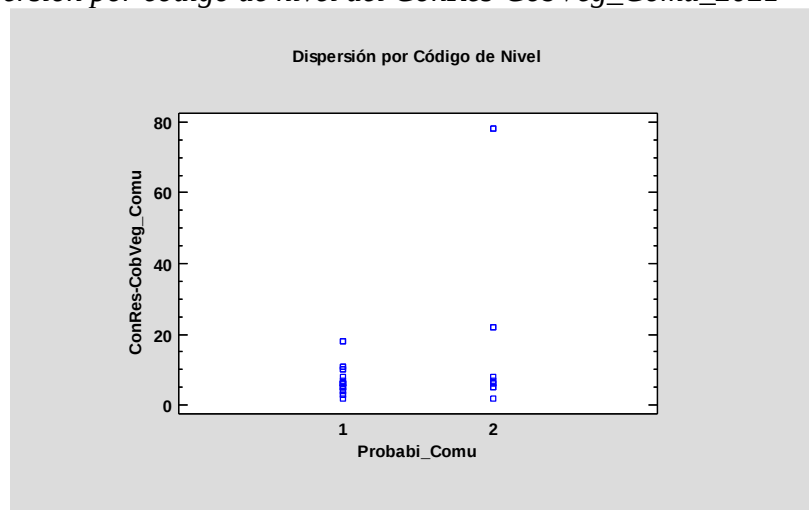


Figura 34. *Dispersión por código de nivel del ConRes-CobVeg_Comu_2022*

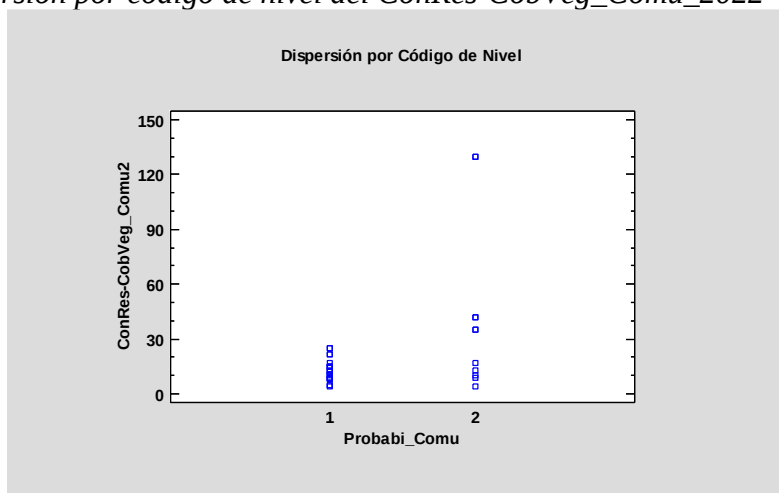


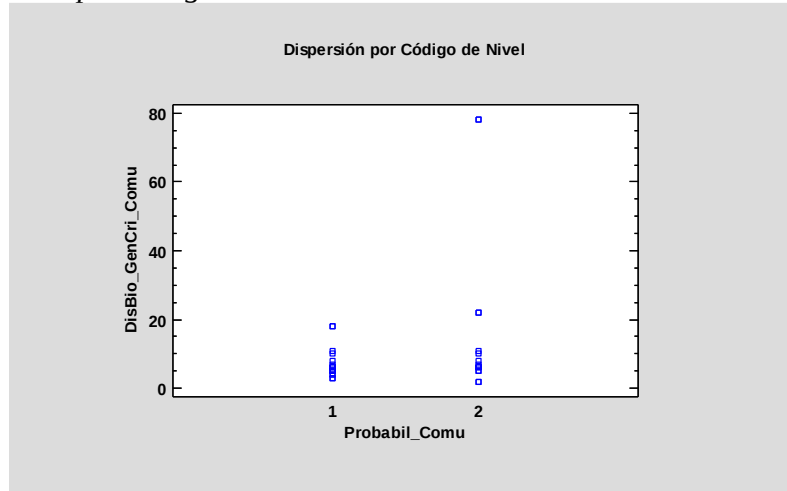
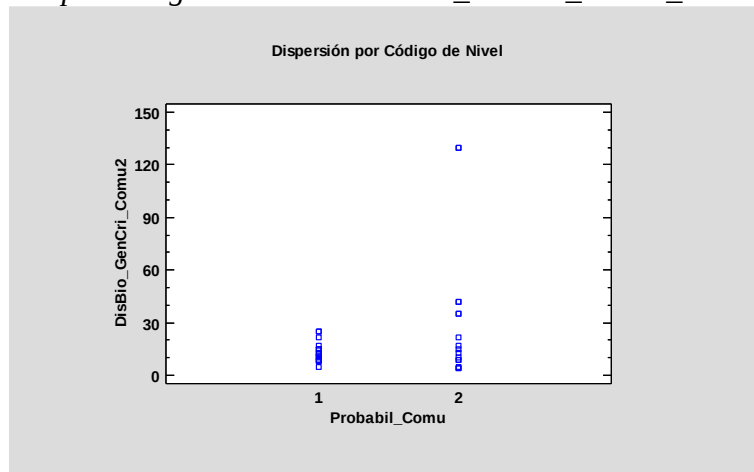
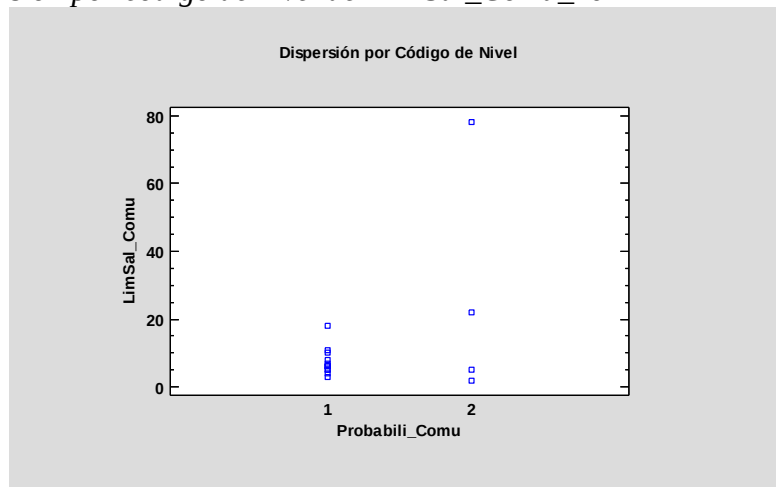
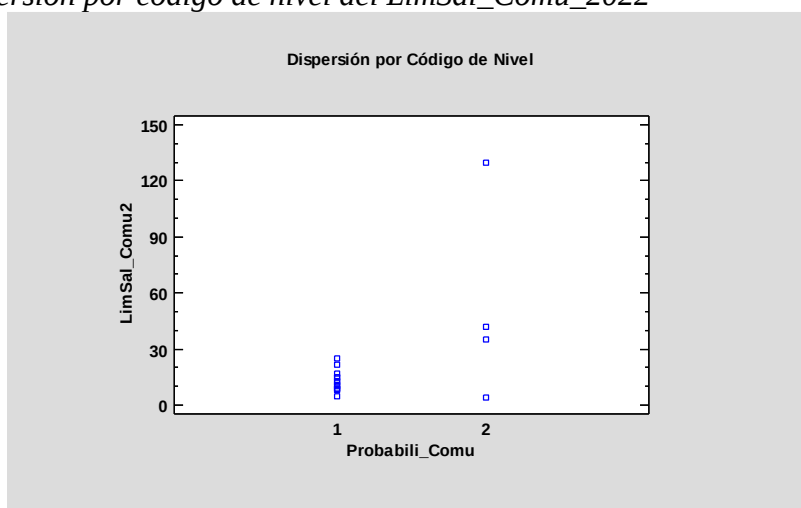
Figura 35. *Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCri_Comu _2021***Figura 36.** *Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCri_Comu _2022***Figura 37.** *Dispersión por código de nivel del LimSal_Comu _2021*

Figura 38. *Dispersión por código de nivel del LimSal_Comu_2022*

Por medio de Stat Graphics se elaboraron las tablas ANOVAS las cuales descomponen la varianza de las variables ReHid_CalVid_Comu_2021, ReHid_CalVid_Comu_2022, DregVer_ConLar_EutSis_Comu_2021, DregVer_ConLar_EutSis_Comu_2022, ConRes-CobVeg_Comu_2021, ConRes-CobVeg_Comu_2022, DisBio_GenCria_Comu_2021, DisBio_GenCria_Comu_2022 y LimSal_Comu_2021, LimSal_Comu_2022 en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos, la razón-F, que están entre 0.11-9.70, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro de grupos y puesto que los valores-P de las pruebas-F son mayores que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de las variables ReHid_CalVid_Comu_2021, ReHid_CalVid_Comu_2022, DregVer_ConLar_EutSis_Comu_2021, DregVer_ConLar_EutSis_Comu_2022, ConRes_CobVeg_Comu_2021, ConRes_CobVeg_Comu_2022, DisBio_GenCria_Comu_2021, DisBio_GenCria_Comu_2022 y LimSal_Comu_2021, LimSal_Comu_2022 entre un nivel de Probabilidad y otro, con un nivel del 5% de significación y el grafico de dispersión por código de nivel demostrando datos muy atípicos como lo son el número de casos reportados de dengue por comunas en la ciudad de Bucaramanga demostrando así que las comunas más relevantes son la norte, nororiental y san

francisco con reportes de casos en el año 2021 de 78, 22 y 5, pero en los casos del año 2022 se demostró un aumento exponencial de los casos con reportes de 130,42 y 35 respectivamente en las comunas, así mismo se observa que estas comunas se encuentra conformadas especialmente por barrios populares donde la mayor concentración de población urbana viven en urbanizaciones planificadas y no planificadas, con problemas como la falta de servicios públicos, falta de servicios de salud de calidad incidiendo así con mayor participación en la proliferación del virus de dengue en estos lugares, es importante resaltar también la presencia de algunas plantas de beneficio animal de forma artesanal presentes en la comuna norte que vierten sus aguas residuales en los sistemas lóticos y lénticos de este mismo lugar causando una carga orgánica en estos cuerpos de agua y la alta carga de residuos sólidos presentes en estas comunas que favorecen la creación de criaderos en la propagación del virus del dengue (ver Apéndice F Comunas).

Figura 39. *Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid_Barr_2021*

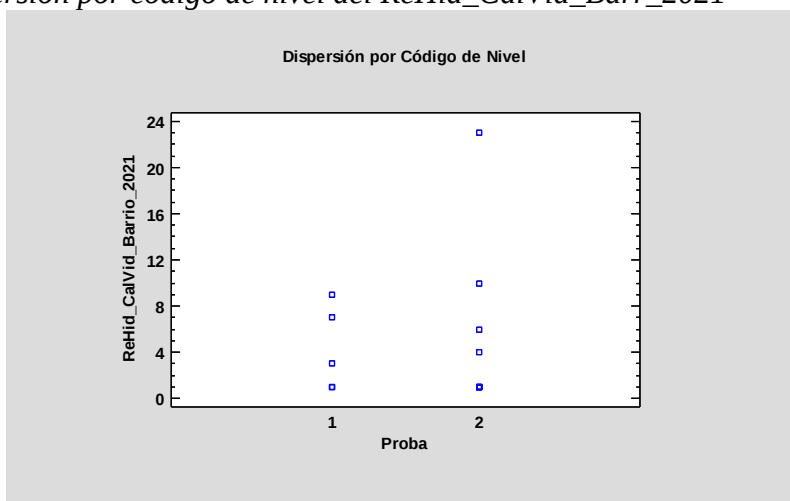


Figura 40. *Dispersión por código de nivel del ReHid_CalVid_Barr_2022*

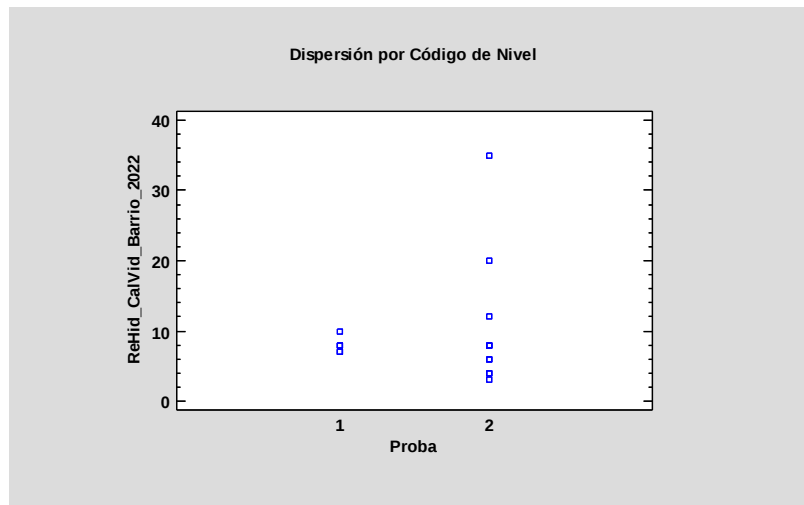


Figura 41. *Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis_Barr_2021*

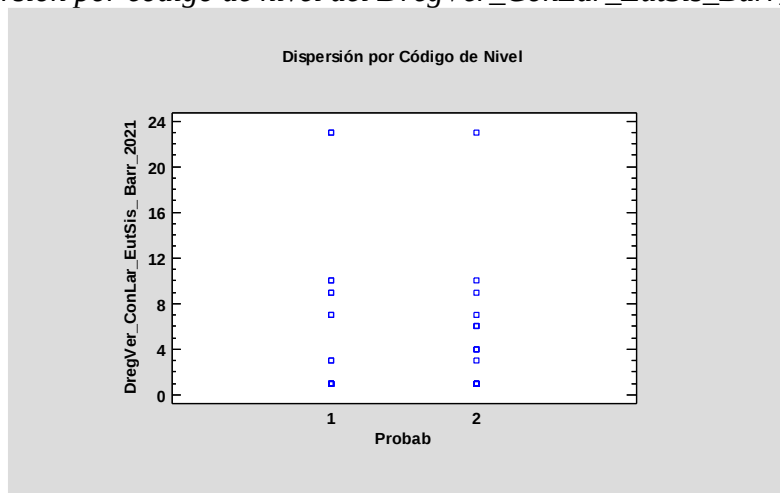


Figura 42. *Dispersión por código de nivel del DregVer_ConLar_EutSis_Barr_2022*

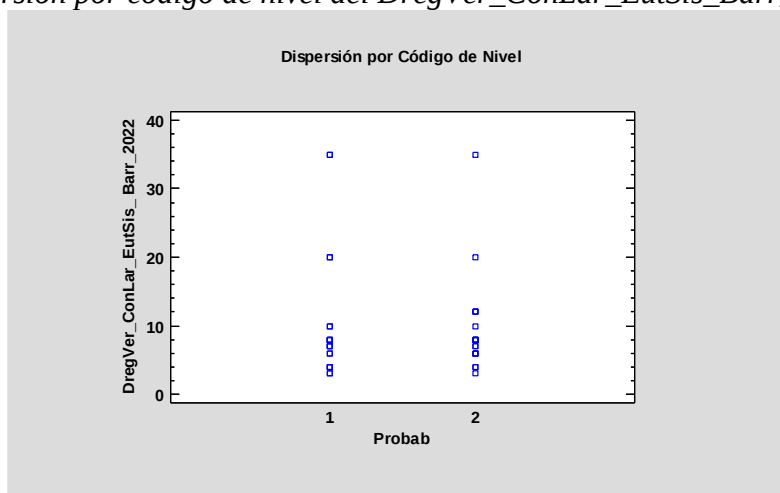


Figura 43. *Dispersión por código de nivel del ConRes_CobVeg_Barr_2021*

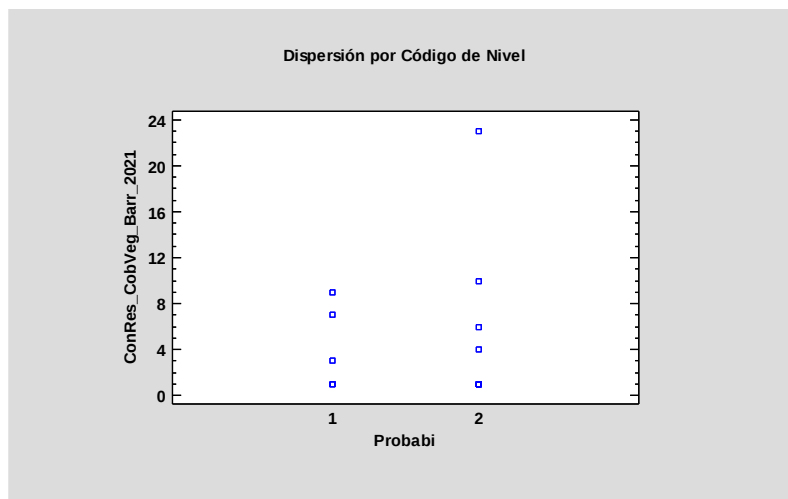


Figura 44. *Dispersión por código de nivel del ConRes_CobVeg_Barr_2022*

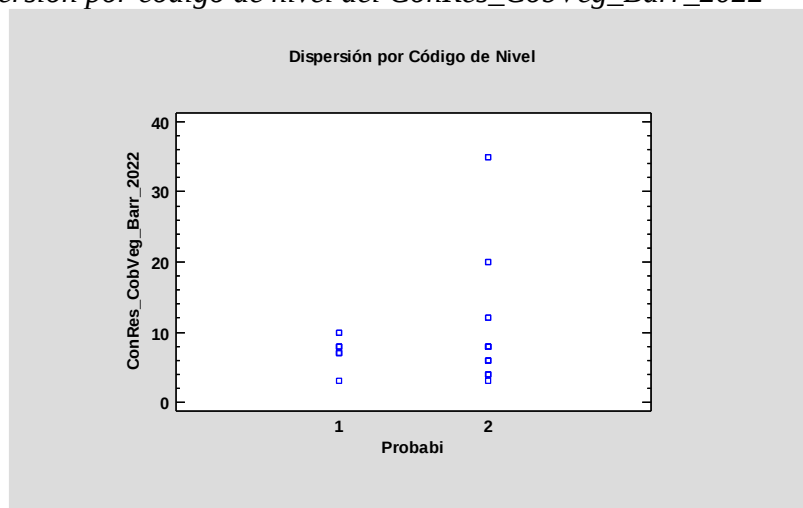


Figura 45. *Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCria_Barr_2021*

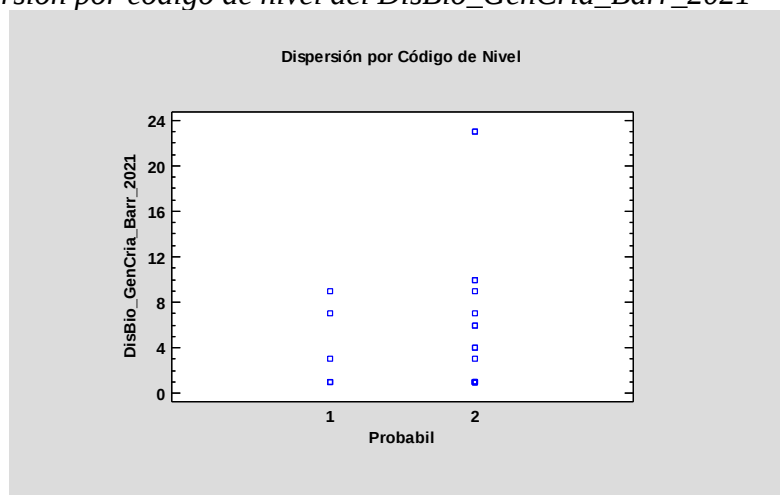


Figura 46. *Dispersión por código de nivel del DisBio_GenCria_Barr_2022*

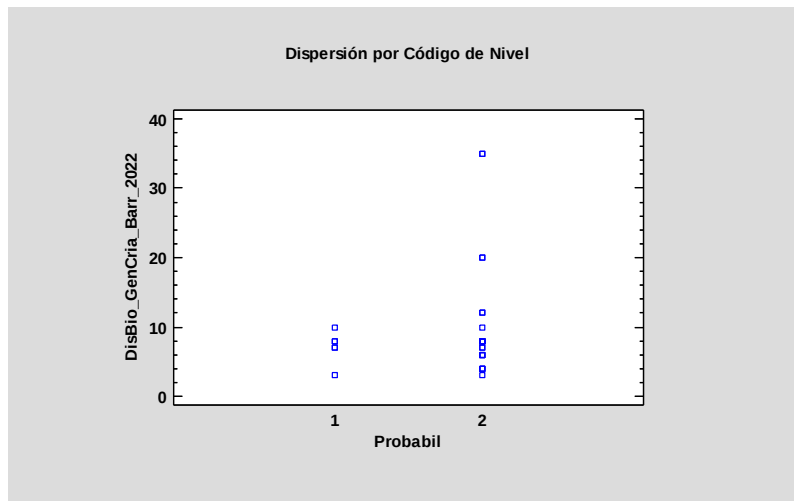


Figura 47. Dispersión por código de nivel del LimSal _Barr_2021

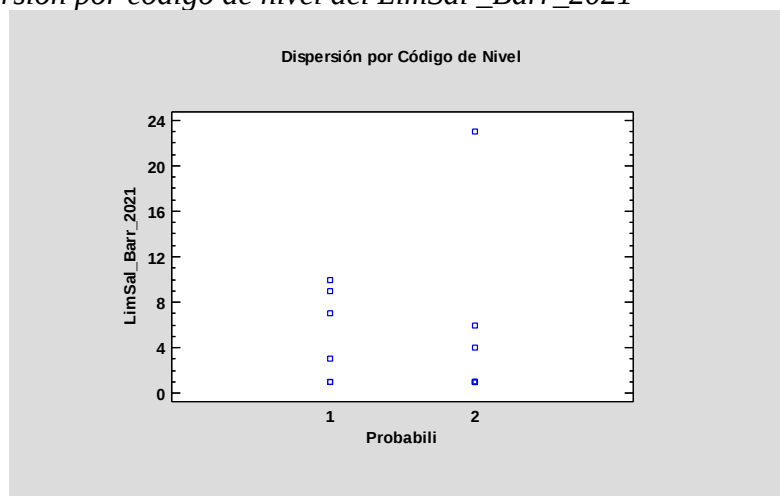
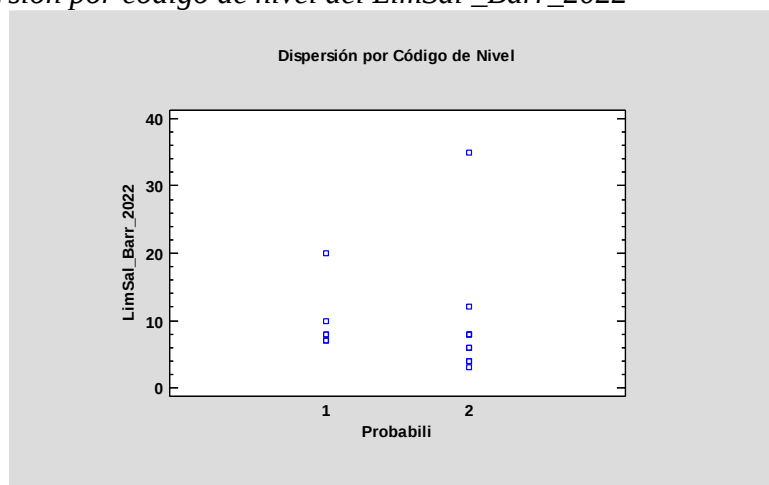


Figura 48. Dispersión por código de nivel del LimSal _Barr_2022



A través de la ANOVA se descompone la varianza de ReHid_CalVid_Barr_2021, ReHid_CalVid_Barr_2022, DregVer_ConLar_EutSis_Barr_2021, DregVer_ConLar_EutSis_Barr_2022, ConRes-CobVeg_Barr_2021, ConRes-CobVeg_Barr_2022, DisBio_GenCria_Barr_2021, DisBio_GenCria_Barr_2022 y LimSal_Barr_2021, LimSal_Barr_2022 en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0,0239653, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro-de-grupos y puesto que los valores-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de las variables ReHid_CalVid_Barr_2021, ReHid_CalVid_Barr_2022, DregVer_ConLar_EutSis_Barr_2021, DregVer_ConLar_EutSis_Barr_2022, ConRes-CobVeg_Barr_2021, ConRes-CobVeg_Barr_2022, DisBio_GenCria_Barr_2021, DisBio_GenCria_Barr_2022 y LimSal_Barr_2021, LimSal_Barr_2022 entre un nivel de probabilidad y otro, con un nivel del 5% de significación y el gráfico de dispersión por código de nivel donde se pueden observar datos muy atípicos como lo son los números más relevantes de casos reportados de dengue en los barrios de la ciudad de Bucaramanga, evidenciando que los barrios más relevantes en reportes de casos son aquellos que pertenecen a los barrios populares de las comunas 1,2 y 3 que son el Kennedy, San Francisco, Café Madrid, Villa rosa, Villa Carmelo y Betania con números de casos reportados para el 2021 de 23,10,6,4, y 1 caso para los últimos dos barrios, pero en los casos del año 2022 se dio un crecimiento exponencial con reportes de 35,20,12,8,8, y 8 respectivamente en los barrios, estos barrios son bastante extensos geográficamente con altas densidades de población, muchos de ellos poseen condiciones de vida insalubres que carecen de servicios básicos debido a insuficiencias económicas, también ellos mantienen un nivel de concientización o responsabilidad más bajo al momento de realizar los

correctos almacenamientos de aguas en sus hogares y por último la gran mayoría de ellos no poseen algún acceso a servicios de atención médica de calidad por causas económicas o no estar afiliados a canales de salud como lo es el SISBEN, todo esto genera las condiciones propicias para que las personas estén potencialmente expuestas en la transmisión de las ETV (ver Apéndice G Barrios).

6. Conclusiones

Se determina que los impactos negativos en el incremento, disminución y mantenimiento de variables de salud ambiental asociadas al dengue en sectores urbanos de una ciudad son un reflejo de la interacción compleja entre factores ambientales, sociales y económicos. La falta de acceso a servicios básicos de salud, la mala gestión de los residuos, el mal aseo de pilas y tanques elevados, el indebido almacenamiento de aguas en los hogares y la falta de control en la eliminación de focos del mosquito transmisor son solo algunos ejemplos de los factores que pueden contribuir a la persistencia y propagación del dengue en las ciudades. Además de la tasa de desempleo y el acceso limitado a implementos de aseo e higiene, así como la tasa de afiliados al SISBEN, pueden influir en la capacidad de las personas para prevenir y controlar la propagación de enfermedades transmitidas por vectores como el dengue.

Es conveniente que se tomen medidas como campañas eficaces en la lucha en contra de las ETV en las zonas de alta densidad de población como lo son las comunas populares 1,2 y 3 que son las que reportan la mayor cantidad de casos para mejorar la salud ambiental y prevenir la transmisión de enfermedades transmitidas por vectores en las comunidades urbanas.

Se observó que el comportamiento de las ETV puede tener impactos negativos en la calidad del agua, el ecosistema acuático, la biodiversidad, la cobertura vegetal, la calidad del suelo y la salud humana. El dengue es una enfermedad transmitida por el mosquito *Aedes aegypti*, que

requiere medidas de control del vector y prevención en la población para reducir su incidencia e impacto.

Es esencial que la población tome medidas preventivas, como la eliminación de cualquier recipiente que pueda acumular agua, el uso de repelentes y la colaboración con las autoridades en los programas de educación del control de ETV para minimizar estos impactos negativos y promover la salud ambiental en la ciudad de Bucaramanga.

Los ingenieros ambientales, podemos desempeñar un papel importante en la promoción de soluciones innovadoras y sostenibles para el control del dengue y otros vectores de enfermedades, que tomen en cuenta las realidades socioeconómicas y ambientales de la población en riesgo. Es importante fomentar la educación y la conciencia sobre la prevención y el control de las ETV en todas las comunidades, para lograr una ciudad más saludable y sostenible.

7. Recomendaciones

Crear una brigada especializada que se encargue del MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACION de la presencia de criaderos de mosquitos en hogares, a partir de los reportes de los técnicos del programa ETV. Esta brigada deberá contar con formación adecuada, herramientas o dispositivos para la inspección y la eliminación de criaderos, así como con la capacidad para identificar y notificar los casos de dengue y otras enfermedades transmitidas por vectores, midiendo la efectividad de las medidas preventivas y de control del dengue en la ciudad. Este sistema debe incluir indicadores claros y objetivos para medir la reducción de criaderos, la disminución de casos de dengue y otras enfermedades, y la eficacia de las campañas de sensibilización.

Incluir en el equipo de trabajo profesionales del área social como sociólogos, psicólogos, antropólogos para llevar a cabo procesos de sensibilización y educación de la población en riesgo.

Estos especialistas pueden ayudar a diseñar campañas y estrategias de comunicación e intervención que sean efectivas para la población objetivo, teniendo el contexto y sus características culturales, socioeconómicas y geográficas.

Referencias

- Alcaldía de Bucaramanga. (2022, 22 abril). *Inicio*. Recuperado 18 de agosto de 2022, de <https://www.bucaramanga.gov.co/>
- Bhatt, S., Gething, PW, Brady, OJ, Messina, JP, Farlow, AW, et al. (2013). *La distribución mundial y la carga del dengue*. *Naturaleza*, 496(7446), 504–507. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
- Cáceres-Manrique, F. D. M., Angulo-Silva, M. L., Y Vesga-Gómez, C. (2010). *Efficacy of the social mobilization and the social participation in dengue control measures. [Eficacia de la movilización y la participación social para la apropiación o "empoderamiento"(sic.) (empowerment) de las medidas de control del dengue, Comuna Norte, Bucaramanga, 2008-2009]* *Biomédica*, 30(4), 539-550. doi:10.7705/biomédica. v30i4.292
- Carreño, M. F., Jiménez-Silva, C. L., Rey-Caro, L. A., Conde-Ocazonez, S. A., Flechas-Alarcón, M. C., Velandia, S. A., Y Ocazonez, R. E. (2019). *Dengue in Santander state, Colombia: Fluctuations in the prevalence of virus serotypes are linked to dengue incidence and*

- genetic diversity of the circulating viruses. Tropical Medicine and International Health*, 24(12), 1400-1410. doi:10.1111/tmi.13311
- Castrillón, J. C., Castaño, J. C., Y Urcuqui, S. (2015, abril). *Dengue en Colombia: diez años de evolución. Scientific Electronic Library Online*. Recuperado 11 de febrero de 2023, de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttextYpid=S0716-10182015000300002
- Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control: new edition. (2009). Organización Mundial de la Salud*. Recuperado 25 de enero de 2023, de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44188/9789241547871_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dirección de Promoción y Prevención Subdirección de Salud Ambiental. (s. f.). *Estrategia de entorno comunitario saludable*. Ministerio de salud y protección social. Recuperado 19 de agosto de 2022, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/estrategia-entorno-comunitario-2019.pdf>
- Espinosa, K. (s. f.). *85,6% de casos de ETV corresponden a dengue*. Vanguardia Liberal. Recuperado 18 de agosto de 2022, de <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/856-de-casos-de-etv-corresponden-a-dengue-NEVL438401>
- Fenómeno El Niño Análisis Comparativo 1997-1998//2014-2016. (2016). *Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres- UNGRD*. Recuperado 11 de febrero de 2023, de https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20564/Fenomeno_nino-2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Lineamiento para la gestión y operación del programa de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis y otras consideraciones para la ejecución de sus transferencias nacionales de*

- funcionamiento. (2020). Ministerio de Salud. Recuperado 18 de diciembre de 2022, de*
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/lineamientos-gestion-programa-transferencias-etvzoonosis-2020.pdf>
- Halstead, S. B. (2019). *Global epidemiology of dengue: past, present, and future prospects*. *Nature Reviews Microbiology*, 17(7), 406-420. <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0190-0>
- Informe de gestión secretaria salud y ambiente 01 de enero al 30 de marzo de 2022. (2022, marzo). Alcaldía de Bucaramanga. Recuperado 19 de febrero de 2023, de*
https://www.bucaramanga.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/INFORME-GESTION-PRIMER-TRIMESTRE-2022-SSyA_.pdf
- Instituto Nacional de Salud. (s. f.). *Protocolo de Vigilancia de Dengue. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública de Dengue*. Recuperado 17 de agosto de 2022, de
https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro_Dengue.pdf
- Instituto Nacional de Salud. (s. f.). *gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue*. Ministerio de salud y protección social. Recuperado 18 de agosto de 2022, de
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/gestion-vigilancia-entomologica-dengue.pdf>
- Ministerio de salud y protección social. (2015). *casos clínicos y memorias del curso de enfermedades transmitidas por vectores dengue y chikunguña*. Recuperado 18 de agosto de 2022, de
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Casos-clinicos-memorias-etv-perfil-enfermeria.pdf>

- Monsalve, B. S. A. (2019, 20 agosto). *Evaluación de índices entomológicos mediante herramientas electrónicas en Villavicencio, Meta, Colombia* | Avila Monsalve | *Revista Cubana de Medicina Tropical*. Universidad virtual de salud. Recuperado 19 de agosto de 2022, de <http://www.revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/308/257#:~:text=El%20levantamiento%20de%20los%20%C3%ADndices,de%20las%20poblaciones%20de%20Ae.>
- Murray, N. E. A., Quam, M. B., Y Wilder-Smith, A. (2013). *Epidemiología del dengue: pasado, presente y futuros prospectos*. *Clinical Epidemiology*, 5, 299-309. doi:10.2147/CLEP.S34440
- Organización Mundial de la Salud. (2020, 2 marzo). *Enfermedades transmitidas por vectores*. OMS. Recuperado 19 de agosto de 2022, de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases#:~:text=Entre%20las%20otras%20enfermedades%20v%C3%ADricas,garrapatas%20\(transmitida%20por%20garrapatas\).](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases#:~:text=Entre%20las%20otras%20enfermedades%20v%C3%ADricas,garrapatas%20(transmitida%20por%20garrapatas).)
- Organización Mundial de la Salud. (2009). *Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*. https://www.who.int/neglected_diseases/resources/9789241547871/en/
- Padilla, J. C., Rojas, D. P., Y Sáenz-Gómez, R. (2010). *Dengue en Colombia: Epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia*. Ministerio de Salud. Recuperado 30 de enero de 2023, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INV/Dengue%20en%20Colombia.pdf>

Población de régimen Subsidiado municipio de Bucaramanga de marzo de 2022 | Datos Abiertos

Colombia. (2022, 27 abril). WWW.GOV.CO. Recuperado 23 de febrero de 19d. C., de <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/28-Poblacion-de-regimen-Subsidiado-municipio-de-Bu/vgwf-uvjx>

Revista Biomédica. (s. f.). *Vista de Manejo integrado de los riesgos ambientales y el control de vectores: una nueva propuesta para la prevención sostenible y el control oportuno de las enfermedades transmitidas por vectores | Biomédica*. Instituto Nacional de Salud. Recuperado 19 de agosto de 2022, de <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/4139/3720>

Rodríguez, Pérez Muñoz, Valdivia Rivero, San Román, González Moreno, Y. A. Z. M. R. C. C. S. (s. f.). Marco Teórico - *El Control Del Aedes Aegypti y La Prevención Del Dengue - Libro Gratis*. Eumed Enciclopedia Virtual. Recuperado 17 de agosto de 2022, de <https://www.eumed.net/libros-gratis/ciencia/2013/24/dengue-marco.html>

Salinas, Soto, Prada, M. V. S. (s. f.). *Análisis de costo-efectividad del uso del programa VECTOS en el control rutinario de enfermedades transmitidas por Aedes aegypti en dos municipios de Santander, Colombia | Biomédica*. Revista biomédica. Recuperado 18 de agosto de 2022, de <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/4658/4642>

Serrano, De Montijo, Serrano, S. C. J. J. (2015). *Vista de Comportamiento del dengue no grave en los últimos cuatro años en Santander, Colombia*. Revistas Unab. Recuperado 19 de agosto de 2022, de <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/2517/2150>

Shepard, D. S., Undurraga, E. A., Halasa, Y. A., Stanaway, J. D., Theobald, S., et al. (2016). *Economic and disease burden of dengue in Southeast Asia*. PLoS Neglected Tropical Diseases, 10(7), e0004856. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004856>

Tuiskunen Ba.ück, A. Y Lundkvist, A. (2013). *Infection Ecology and Epidemiology*, 3, 19839.

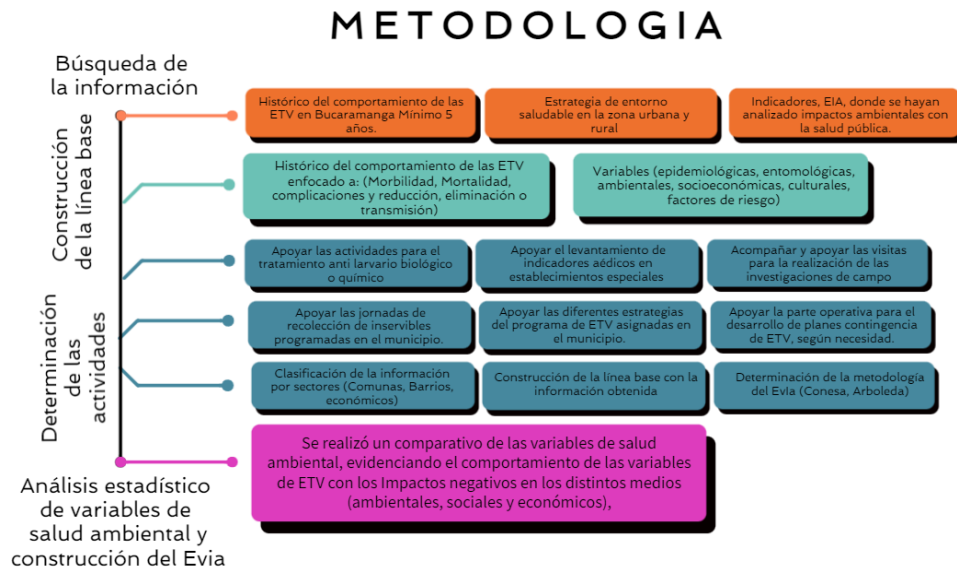
doi:10.3402/iee.v3i0.19839

Wilder-Smith, A., Y Gubler, D. J. (2011). *Dengue vaccines: Progress and challenges. Current*

Opinion in Immunology, 23(4), 391-398. <https://doi.org/10.1016/j.coi.2011.03.008>

Apéndices

Apéndice A. Metodología condensada



Apéndice B. Matriz de Evaluación de Impactos Negativos CONESA

Matriz de Impactos Negativos																	
Matriz de Valoracion de Impactos Ambientales en el escenario "con proyecto" del Proyecto Metodologia CONESA				IMPORTANCIA												VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	
				ATRIBUTOS												CUANTITATIVA	CUALITATIVA (Calificación)
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	NIVEL DE IMPORTANCIA		
Componente	Aspecto ambiental	Factor Ambiental	Impacto	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I		
ABIOTICO	Vertido de aguas residuales	Agua	Degradación de la calidad del recurso hidrico y del ecosistema acuático producto de vertimientos ilegales por plantas de beneficio animal	-	8	2	4	2	4	4	4	4	2	3	55	Severo	
			Eutrofizacion de sistemas loticos y lenticos por exceso deaportes de materia organica provenientes de plantas de beneficio animal	-	8	2	3	2	4	4	4	1	4	3	53	Severo	
	Consumo de agua		Reducción del recurso hidrico disponible en el ecosistema	-	12	4	4	2	4	4	1	4	4	1	68	Crítico	
			Aumento de la demanda de agua potable para el consumo humano debido a la pérdida de agua almacenada	-	8	4	2	2	4	2	1	1	2	2	48	Moderado	
	Uso de productos químicos		Contaminacion de la calidad del recurso hidrico por exposición de larvicidas en la prevencion y eliminacion de ETV	-	8	4	4	1	4	2	1	4	2	3	53	Severo	
			Incremento de los contaminantes criterio	-	8	4	2	1	3	2	4	1	2	3	50	Moderado	
BIÓTICO	Generación de residuos	Flora	Modificacion y disminucion de la cobertura vegetal	-	8	4	4	3	4	4	4	4	4	2	61	Severo	
			Contaminación del suelo por mala disposicion de residuos solidos	-	8	4	3	3	4	4	4	4	4	2	60	Severo	
			Vertimiento de lixiviados	-	4	4	3	1	4	2	4	1	2	2	39	Moderado	
	Eliminación inadecuada de residuos		Disminucion y perdida de la biodiversidad	-	8	4	3	4	3	4	4	4	4	4	62	Severo	
			Generacion de nuevos criaderos a causa de la inapropiada disposición de residuos solidos	-	8	4	3	3	4	4	4	4	4	2	60	Severo	
SOCIOECONOMICO	Salud humana	Social	Limitación del acceso a servicios de salud	-	8	4	3	2	4	2	4	1	4	2	54	Severo	
		Espacial	Disminución de la calidad de vida en las áreas afectadas por el dengue	-	12	8	3	2	4	4	4	1	2	2	74	Crítico	

Apéndice C. Matriz de Evaluación de Impactos Positivos CONESA

Matriz de Impactos Positivos																
Matriz de Valoracion de Impactos Ambientales en el escenario "con proyecto" del Proyecto Metodologia CONESA				IMPORTANCIA										VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
				ATRIBUTOS										CUANTITATIVA	CUALITATIVA (Calificación)	
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD		NIVEL DE IMPORTANCIA
Componente	Aspecto ambiental	Factor Ambiental	Impacto	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I	
SOCIOECONÓMICO	Costos de control y prevención	Social	Aumento en la produccion de empleo	+	8	8	3	4	4	2	4	1	4	2	64	Beneficioso
	Infraestructura de salud	Espacial	Aumento en la calidad de vida de las familias por implementacion de programas ETV	+	12	8	3	4	4	2	4	4	4	2	79	Beneficioso alto
	Inversión y desarrollo económico	Economico	Fortalecimiento de la infraestructura de salud para mejorar la atención médica en áreas afectadas por el dengue.	+	12	4	3	4	4	4	4	4	4	2	73	Beneficioso alto

Apéndice D. Morbilidad

Anova simple_ ReHid_CalVid

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,10584E6	1	1,10584E6	16,32	0,0003
Intra grupos	2,03302E6	30	67767,3		
Total (Corr.)	3,13887E6	31			

Anova simple_ DregVer_ConLar_Eutsi

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2,85971E6	1	2,85971E6	41,00	0,0000
Intra grupos	6,55689E6	94	69754,1		
Total (Corr.)	9,4166E6	95			

Anova simple_ ConRes_CobVeg

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,90647E6	1	1,90647E6	27,04	0,0000
Intra grupos	4,37126E6	62	70504,2		
Total (Corr.)	6,27773E6	63			

Anova simple_ DisBio_GenCria

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,90647E6	1	1,90647E6	27,04	0,0000

Intra grupos	4,37126E6	62	70504,2		
Total (Corr.)	6,27773E6	63			

Anova simple_Lim_Sal

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	953236,	1	953236,	13,08	0,0011
Intra grupos	2,18563E6	30	72854,3		
Total (Corr.)	3,13887E6	31			

Apéndice E. Mortalidad

Anova simple_ReHid_CalVid_Mort

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	969,008	1	969,008	21,51	0,0002
Intra grupos	810,762	18	45,0423		
Total (Corr.)	1779,77	19			

Anova simple_DregVer_ConLar_Eutsis_Mort

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	369,735	1	369,735	4,50	0,0429
Intra grupos	2299,92	28	82,14		
Total (Corr.)	2669,66	29			

Anova simple_ConRes_CobVeg_Mort

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1232,45	1	1232,45	40,53	0,0000
Intra grupos	547,32	18	30,4067		
Total (Corr.)	1779,77	19			

Anova simple_DisBio_GenCria_Mort

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	551,25	1	551,25	8,08	0,0108
Intra grupos	1228,52	18	68,2511		
Total (Corr.)	1779,77	19			

Anova simple_Lim_Sal_Mort

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	616,225	1	616,225	18,01	0,0028

Intra grupos	273,66	8	34,2075		
Total (Corr.)	889,885	9			

Apéndice F. Comunas

Anova simple_ReHid_CalVid_Comu_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	73,5294	1	73,5294	0,23	0,6322
Intra grupos	10074,0	32	314,812		
Total (Corr.)	10147,5	33			

Anova simple_ReHid_CalVid_Comu_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	648,596	1	648,596	0,76	0,3894
Intra grupos	27259,9	32	851,871		
Total (Corr.)	27908,5	33			

Anova simple_DregVer_ConLar_Eutsis_Comu_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	32,7678	1	32,7678	0,11	0,7465
Intra grupos	15188,5	49	309,97		
Total (Corr.)	15221,3	50			

Anova simple_DregVer_ConLar_Eutsis_Comu_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	114,469	1	114,469	0,13	0,7155
Intra grupos	41748,2	49	852,005		
Total (Corr.)	41862,7	50			

Anova simple_ConRes_CobVeg_Comu_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1576,04	1	1576,04	5,88	0,0211
Intra grupos	8571,49	32	267,859		
Total (Corr.)	10147,5	33			

Anova simple_ConRes_CobVeg_Comu_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	6493,92	1	6493,92	9,70	0,0039

Intra grupos	21414,6	32	669,205		
Total (Corr.)	27908,5	33			

Anova simple_ DisBio_GenCria_Comu_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	830,668	1	830,668	2,85	0,1009
Intra grupos	9316,86	32	291,152		
Total (Corr.)	10147,5	33			

Anova simple_ DisBio_GenCria_Comu_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	3116,28	1	3116,28	4,02	0,0534
Intra grupos	24792,2	32	774,756		
Total (Corr.)	27908,5	33			

Anova simple_ Lim_Sal_Comu_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1156,25	1	1156,25	4,43	0,0526
Intra grupos	3917,52	15	261,168		
Total (Corr.)	5073,76	16			

Anova simple_ Lim_Sal_Comu_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4795,79	1	4795,79	7,85	0,0134
Intra grupos	9158,44	15	610,563		
Total (Corr.)	13954,2	16			

Apéndice G. Barrios*Anova simple_ ReHid_CalVid_Bar_2021*

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,820455	1	0,820455	0,02	0,8780
Intra grupos	1027,05	30	34,2352		
Total (Corr.)	1027,87	31			

Anova simple_ ReHid_CalVid_Barr_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	38,4091	1	38,4091	0,64	0,4296

Intra grupos	1797,09	30	59,903		
Total (Corr.)	1835,5	31			

Anova simple_ DregVer_ConLar_Eutsis_ Barr_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	11,0208	1	11,0208	0,33	0,5678
Intra grupos	1530,79	46	33,2781		
Total (Corr.)	1541,81	47			

Anova simple_ DregVer_ConLar_Eutsis_ Barr_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	6,75	1	6,75	0,11	0,7382
Intra grupos	2746,5	46	59,7065		
Total (Corr.)	2753,25	47			

Anova simple_ ConRes_CobVeg_ Barr_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4,68019	1	4,68019	0,14	0,7137
Intra grupos	1023,19	30	34,1065		
Total (Corr.)	1027,87	31			

Anova simple_ ConRes_CobVeg_ Barr_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	72,487	1	72,487	1,23	0,2756
Intra grupos	1763,01	30	58,7671		
Total (Corr.)	1835,5	31			

Anova simple_ DisBio_GenCria_ Barr_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4,38782	1	4,38782	0,13	0,7224
Intra grupos	1023,49	30	34,1162		
Total (Corr.)	1027,87	31			

Anova simple_ DisBio_GenCria_ Barr_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	44,6282	1	44,6282	0,75	0,3941
Intra grupos	1790,87	30	59,6957		
Total (Corr.)	1835,5	31			

Anova simple_Lim_Sal_Barr_2021

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5,10417	1	5,10417	0,14	0,7135
Intra grupos	508,833	14	36,3452		
Total (Corr.)	513,938	15			

Anova simple_Lim_Sal_Barr_2022

Tomado	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,35	1	1,35	0,02	0,8879
Intra grupos	916,4	14	65,4571		
Total (Corr.)	917,75	15			