

# Maestría en Salud Pública



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA  
**JUAN N. CORPAS**

Educación y Salud de Calidad  
con Sentido Social

## Tesis de grado

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CLASIFICACIÓN DEL RIESGO  
ENTOMOLÓGICO Y PRESENTACIÓN DE CASOS DE DENGUE EN BOYACÁ DURANTE  
LOS AÑOS 2015 A 2020

YADIRA GUIO AYALA  
MANUEL ALFONSO MEDINA CAMARGO

Tesis para optar al título de Magíster en Salud Pública

Asesor:

JUAN CARLOS CORREA SENIOR

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA JUAN N. CORPAS MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA  
BOGOTÁ D.C.

2023

## **AGRADECIMIENTOS**

Secretaria de Salud del Departamento de Boyacá

VICTOR HUGO PEÑA GRARCIA. Biólogo, Magíster y Doctor en Biología de la Universidad de Antioquia. Su investigación se ha enfocado en el estudio de la transmisión y la ecología de enfermedades transmitidas por vectores, especialmente de Arbovirus

YADIRA GUIO AYALA MANUEL ALFONSO MEDINA CAMARGO

## **AUTORIDADES ACADÉMICAS**

**Dra. ANA MARÍA PIÑEROS RICARDO**

**Rectora**

**Dr. LUIS GABRIEL PIÑEROS RICARDO**

**Vicerrector académico**

**Dr. JUAN DAVID PIÑEROS RICARDO**

**Vicerrector administrativo**

**Dr. FERNANDO NOGUERA ARRIETA**

**Secretario general**

**Dra. MARÍA LUISA LATORRE CASTRO**

**Directora de la Maestría en Salud Pública**

**Dr. JUAN CARLOS CORREA SENIOR**

**Coordinador del subcomité de Investigaciones de la Maestría en Salud Pública.**

## TABLA DE CONTENIDO

1. PRELIMINARES .....	15
1.1 Resumen y palabras claves .....	15
1.2 Introducción.....	17
2. MARCO DEL PROBLEMA .....	22
2.1 Planteamiento del problema .....	22
2.2 Pregunta de investigación.....	26
2.3 Objetivos .....	26
2.3.1 Objetivo General.....	26
2.3.2 Objetivos Específicos .....	26
2.4 Hipótesis.....	27
2.5 Justificación.....	27
3. Marco Referencial .....	31
3.1 Estado del arte .....	31
3.2 Epidemiología del Dengue - distribución e importancia.....	34
3.3 Marco teórico.....	41
3.4 Marco contextual .....	51
3.5 Marco legal .....	52
4. MARCO METODOLÓGICO .....	59
4.1 Materiales y métodos.....	59

4.2	Ámbito del estudio.....	59
4.3	Talento humano .....	64
4.4	Datos entomológicos .....	65
4.5	Muestreo de larvas.....	66
4.6	Indicadores entomológicos para la vigilancia entomológica del Aedes aegypti .....	67
4.7	Casos de Dengue .....	67
4.8	Análisis de datos.....	68
4.9	Consideraciones éticas.....	70
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	71
5.1	Resultados.....	71
	BERBEO .....	83
	BOAVITA.....	86
	CAMPOHERMOSO .....	88
	CHINAVITA.....	91
	CORRELACIÓN .....	92
	CUBARA .....	95
	GARAGOA.....	98
	GUATEQUE.....	100
	LABRANZAGRANDE .....	102
	MARIPI.....	104

MIRAFLORES.....	106
MONQUIRA.....	108
MUZO .....	110
OTANCHE.....	112
PAJARITO .....	116
PAUNA .....	118
PUERTO BOYACA .....	120
QUIPAMA .....	122
SAN JOSE DE PARE .....	124
SAN LUIS DE GACENO .....	126
SAN PABLO DE BORBUR.....	128
SANTA MARIA .....	130
SANTANA.....	133
SOATÁ.....	135
TIPACOQUE .....	137
TOGÜÍ .....	139
TUNUNGUA .....	141
CORRELACIONES OBTENIDAS .....	143
5.2 Discusión de Resultados .....	152
6. CONCLUSIONES .....	159

7. RECOMENDACIONES .....161

REFERENCIAS .....163

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Marco legal colombiano relacionado con vigilancia epidemiológica y entomológica de salud pública. ....	57
<b>Tabla 2</b> Indicadores poblacionales según altitud y clasificación de condiciones climáticas.....	62
<b>Tabla 3</b> Número de viviendas inspeccionadas de acuerdo al número de viviendas del municipio. ....	65
<b>Tabla 4</b> Indicadores entomológicos para la vigilancia entomológica de <i>Aedes aegypti</i> . ....	67
<b>Tabla 5</b> Operacionalización de variables de estudio. ....	68
<b>Tabla 6</b> Casos de Dengue notificados en 28 municipios del departamento de Boyacá del 2015 al 2020. .	71
<b>Tabla 7</b> N. de casos de Dengue por lugar de procedencia en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.....	73
<b>Tabla 8</b> Número de casos de Dengue por sexo en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020. ...	74
<b>Tabla 9</b> Clasificación final de casos de Dengue en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020...	75
<b>Tabla 10</b> Notificación de casos de Dengue por semestre en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.....	76
<b>Tabla 11</b> Notificación de casos de Dengue por edad en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.....	77
<b>Tabla 12</b> Resultados índices Breteau 28 municipios del departamento de Boyacá.....	78
<b>Tabla 13</b> Promedios anuales de los índices entomológicos 2015 – 2020.....	82
<b>Tabla 14</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Berbeo. ....	83
<b>Tabla 15</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Berbeo.....	85
<b>Tabla 16</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Boavita. ....	86
<b>Tabla 17</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Boavita.....	88
<b>Tabla 18</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de	

Campohermoso.....	88
<b>Tabla 19</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Campohermoso. ....	90
<b>Tabla 20</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Chinavita. ....	91
<b>Tabla 21</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Chinavita.....	92
<b>Tabla 22</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Chitaraque. ....	93
<b>Tabla 23</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Chitaraque.....	95
<b>Tabla 24</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Cubara. ....	95
<b>Tabla 25</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Cubara.....	97
<b>Tabla 26</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Garagoa. ....	98
<b>Tabla 27</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Garagoa.....	100
<b>Tabla 28</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Guateque.....	100
<b>Tabla 29</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio Guateque.....	101
<b>Tabla 30</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Labranzagrande. ....	102
<b>Tabla 31</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Labranzagrande.....	104
<b>Tabla 32</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Maripi. ....	104
<b>Tabla 33</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Maripi.....	106
<b>Tabla 34</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Miraflores. ....	106
<b>Tabla 35</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Miraflores.....	108

<b>Tabla 36</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Moniquira. ....	108
<b>Tabla 37</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Monquirá.....	110
<b>Tabla 38</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Muzo. ....	110
<b>Tabla 39</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Muzo. ....	112
<b>Tabla 40</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Otanche.....	112
<b>Tabla 41</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Otanche. ....	114
<b>Tabla 42</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Páez. ....	114
<b>Tabla 43</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Páez. ....	116
<b>Tabla 44</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Pajarito. ....	116
<b>Tabla 45</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Pajarito. ....	118
<b>Tabla 46</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Pauna. ....	118
<b>Tabla 47</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Pauna.....	120
<b>Tabla 48</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Puerto Boyacá.....	120
<b>Tabla 49</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Puerto Boyacá. ....	122
<b>Tabla 50</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Quipama. ....	122
<b>Tabla 51</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Quípama.....	124
<b>Tabla 52</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de San José de Pare. ....	124

<b>Tabla 53</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de San José De Pare.....	126
<b>Tabla 54</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de San Luis de Gaceno.....	126
<b>Tabla 55</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de San Luis de Gaceno. ....	128
<b>Tabla 56</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de San Pablo de Borbur.....	128
<b>Tabla 57</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de San Pablo de Borbur. ....	130
<b>Tabla 58</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Santa Maria. ....	130
<b>Tabla 59</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Santa Maria. ....	133
<b>Tabla 60</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Santana. ....	133
<b>Tabla 61</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Santana.....	135
<b>Tabla 62</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Soatá. ....	135
<b>Tabla 63</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Soatá.....	137
<b>Tabla 64</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Tipacoque. ....	137
<b>Tabla 65</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Tipacoque.....	139
<b>Tabla 66</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Togüí. ....	139
<b>Tabla 67</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Togüí.....	141
<b>Tabla 68</b> Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Tunungua.....	141
<b>Tabla 69</b> Resultados de correlación y significancia caso municipio de Tunungua. ....	142
<b>Tabla 70</b> Correlaciones obtenidas por municipios. ....	143

**Tabla 71** Clasificación de la correlación entre índices entomológicos Breteau y Casos de Dengue presentados en 28 municipios de Boyacá durante el periodo 2015 -2020..... 145

**Tabla 72** Clasificación de la correlación obtenida entre índices entomológicos Breteau y Casos de Dengue presentados en 28 municipios de Boyacá durante el periodo 2015 -2020..... 145

**Tabla 73** Tabla IB, N de casos vs Número de Habitantes de zonas urbanas de los municipios..... 147

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Municipios priorizados según presentación de casos de Dengue 2015 – 2020. ....	60
<b>Figura 2</b> Organigrama de la Secretaría de Salud de Boyacá. ....	64
<b>Figura 3</b> Ficha de notificación evento 210 (Dengue), Instituto Nacional de Salud.....	68
<b>Figura 4</b> Casos de Dengue notificados en 28 municipios del departamento de Boyacá del 2015 al 2020. 72	
<b>Figura 5</b> Casos de Dengue notificados en 28 municipios del departamento de Boyacá del 2015 al 2020. 73	
<b>Figura 6</b> N. de casos de Dengue por procedencia en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020. 74	
<b>Figura 7</b> Número de casos de Dengue por sexo en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015- 2020.. 75	
<b>Figura 8</b> Clasificación final de casos de Dengue en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020. 76	
<b>Figura 9</b> Notificación de casos por semestre de Dengue 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015- 2020.....	77
<b>Figura 10</b> Notificación de casos de Dengue por edad en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015- 2020.....	78
<b>Figura 11</b> IB promedio vs. Casos de Dengue reportados en el período 2015 -2016.....	82
<b>Figura 12</b> Índice Breteau de los municipios de Boyacá en 2020. ....	83
<b>Figura 13</b> Índices entomológicos vs. Casos de Dengue 2015 – 2020 en el municipio de Berbeo. ....	85
<b>Figura 14</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue en Boavita 2015 - 2020. ....	87
<b>Figura 15</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Campohermoso 2015 - 2020. ....	89
<b>Figura 16</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Chinavita 2015 - 2020. ....	92
<b>Figura 17</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Chitaraque 2015 - 2020. ....	94
<b>Figura 18</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Cubara 2015 - 2020. ....	96
<b>Figura 19</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Garagoa 2015 - 2020.....	99
<b>Figura 20</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Guateque 2015 - 2020. ....	101
<b>Figura 21</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Labranzagrande 2015 - 2020.....	103
<b>Figura 22</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Maripi 2015 - 2020.....	105
<b>Figura 23</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Miraflores 2015 - 2020.....	107

<b>Figura 24</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Moniquirá 2015 - 2020.....	109
<b>Figura 25</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Muzo 2015 - 2020. ....	111
<b>Figura 26</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Otanche 2015 - 2020. ....	113
<b>Figura 27</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Páez 2015 - 2020. ....	115
<b>Figura 28</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Pajarito 2015 - 2020. ....	117
<b>Figura 29</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Pauna 2015 - 2020.....	119
<b>Figura 30</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Puerto Boyacá 2015 - 2020. ....	121
<b>Figura 31</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Quípama 2015 - 2020.....	123
<b>Figura 32</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue San José de Pare 2015 - 2020.....	125
<b>Figura 33</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue San Luis de Gaceno 2015 - 2020.....	127
<b>Figura 34</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue San Pablo de Borbur 2015 - 2020. ....	129
<b>Figura 35</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Santa Maria 2015 - 2020. ....	132
<b>Figura 36</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Santana 2015 - 2020.....	134
<b>Figura 37</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Soatá 2015 - 2020.....	136
<b>Figura 38</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Tipacoque 2015 - 2020.....	138
<b>Figura 39</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Togüí 2015 - 2020. ....	140
<b>Figura 40</b> Índice Breteau vs Casos de Dengue Tunungua 2015 - 2020. ....	142
<b>Figura 41</b> Correlaciones entre casos de Dengue e índices entomológicos de los municipios objeto del estudio. ....	144
<b>Figura 42</b> Correlaciones de estudios entomológicos vs presentación de casos de Dengue en 28 municipios de Boyacá 2015 - 2019. ....	146
<b>Figura 43</b> Correlación IB vs N. Habitantes por semestre.....	148
<b>Figura 44</b> Correlación IB vs N. Habitantes por semestre.....	148
<b>Figura 45</b> Correlación casos vs N. Habitantes por semestre. ....	149
<b>Figura 46</b> Correlación casos vs N. Habitantes por semestre. ....	149
<b>Figura 47</b> Comparativo correlaciones IB/N. Habitantes vs Casos de Dengue / N. Habitantes.....	151

## 1. PRELIMINARES

### 1.1 Resumen y palabras claves

El modelo y metodología establecidos y utilizados para la clasificación del riesgo entomológico en la transmisión de Dengue en Colombia no es concordante con la situación epidemiológica presentada durante el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020 en municipios priorizados por la Secretaría de Salud en el departamento de Boyacá, Colombia.

De ahí que, el objetivo principal de esta investigación fuera determinar la efectividad del modelo establecido actualmente para la estratificación y clasificación del riesgo entomológico y epidemiológico para Dengue en 28 municipios del departamento de Boyacá, Colombia.

Lo anterior, se logró por medio de la evaluación de la concordancia de la estratificación del riesgo establecido en los municipios priorizados con presentación del vector y antecedentes de notificación de casos de dengue, así como el establecimiento de la relación efectiva entre índices entomológicos Breteau y su interpretación: menor a 5 (bajo riesgo) y mayor a 5 (alto riesgo) y el reporte de casos de Dengue en el territorio objeto del estudio.

Seguidamente, se identificaron las variables ambientales como la altitud y poblacionales asociadas a la clasificación del riesgo y la incidencia de Dengue.

Finalmente, se propuso la influencia de otras variables ambientales, sociales y climáticas relacionadas con la dinámica de transmisión del virus del Dengue.

Por eso, la metodología de investigación consistió en tipo descriptivo retrospectivo y correlacional a partir a del análisis de las bases de datos entomológicos y epidemiológicos de los años 2015 a 2020 de la Secretaría de Salud de Boyacá, en donde se incluye el índice de Breteau (IB) y la notificación de casos de Dengue en el sistema de vigilancia SIVIGILA. Los resultados fueron obtenidos para 348 periodos de tiempo evaluados que indican IB con valores entre 0 y

58.7, el 19,5% (68/348) de los periodos evaluados reportaron IB bajo riesgo ( $< 5$ ), el 79.1% (280/348) del total de los periodos evaluados reportaron IB con alto riesgo ( $>5$ ), De los 68 periodos de tiempo analizados con índice menor a 5 (bajo riesgo) 31 (45,5%) corresponden al semestre 1 y 37 (54,5%) al semestre 2. De los 280 periodos de tiempo analizados con índice mayor a 5 (alto) 148 (53,2%) corresponden al primer semestre y 132 (46,8%) al segundo semestre.

La totalidad de casos de Dengue con notificación final en el periodo evaluado es de 4.425 casos de Dengue, el 65,1% (2283/4425) de los casos fueron notificados en el primer semestre del año, mientras que el 34,8% (1540/4425) del total de los casos notificados se registró en el segundo semestre del año.

Las correlaciones obtenidas entre las variables IB y casos de Dengue notificados varían entre (-0,037) y (0,822) y fueron clasificadas en un rango de correlación en donde el 3,6% de los municipios (1/28) reporta una correlación significativa ( $(\pm 0,70-\pm 0,84)$ ), el 17,9% de los municipios (5/28) reportan correlación moderada ( $(\pm 0,50-\pm 0,69)$ ), el 42,9% de los municipios (12/28) reportan una correlación débil ( $(\pm 0,20-\pm 0,49)$ ), el 10,7% de los municipios (3/28) una correlación muy débil ( $(\pm 0,10-\pm 0,19)$ ) y por último el 25% de los municipios (7/10) una correlación nula ( $(\pm 0,09-\pm 0,0)$ ).

El valor P obtenido para cada uno de los municipios establece una significancia menor a 0,05 para los datos de cuatro municipios: Puerto Boyacá, Santana, Soatá y Toguiú, lo que establece para estos casos una alta significancia estadística.

En conclusión, se observa en algunos municipios periodos de tiempo con IB con estratificación de riesgo bajo y alta presentación de casos de Dengue y también periodos de tiempo con IB con estratificación de riesgo alto sin registro o baja notificación de casos de Dengue, por lo tanto no es concluyente ni determinante el IB como única variable de

estratificación del riesgo para Dengue, siendo necesario la inclusión y evaluación de otras variables ambientales, climáticas, sociales, políticas y culturales que permitan un modelo más eficiente para toma de decisiones en el control de la transmisión de la enfermedad.

***Palabras clave:*** Dengue, Aedes, entomología, Breteau, enfermedades desatendidas.

## **1.2 Introducción**

El mundo y la salud pública afrontan un reto importante ante la incidencia de las enfermedades emergentes y reemergentes, algunas de estas especialmente causadas por virus que han generado un incremento en número de casos y áreas geográficas afectadas, tal es el caso de las Arbovirosis, generalmente producidas por un virus de origen zoonótico, transmitido a través de insectos vectores de distintos géneros, capaces de transportar el virus de un portador a un nuevo huésped. Es de resaltar que tal dinámica de transmisión ya abarca tanto a Asia, como a África, América e incluso a Europa.

La salud individual y colectiva se ha visto en riesgo debido al crecimiento demográfico y a la presencia de variables influyentes tanto antrópicas como ambientales, generando la posibilidad de la transmisión de nuevas o anteriores enfermedades, de manera que afecta la salud integral del individuo y la comunidad, siendo entonces un problema la presencia de enfermedades de transmisión vectorial, entre ellas sobresale, por su alta incidencia, las causadas por el *Aedes aegypti*; principalmente el Dengue.

Cerca de 2.500 millones de personas (más del 40% de la población mundial) corren riesgo de contraer Dengue, la OMS calcula que cada año puede haber 50 a 100 millones de casos de Dengue en todo el mundo, por lo que las alarmas en cuanto al contagio del virus se han incrementado significativamente en la población.

En Colombia, el Dengue es considerada como una enfermedad reemergente y emergente y una prioridad de salud pública a nivel nacional y local dentro de la dimensión de enfermedades transmisibles, En estudios realizados por el Ministerio de Salud de Colombia para el año 2013, se estima que 807 municipios reportaron casos, de los cuales 575 (71,2%) corresponden a municipios mesoendémicos, 172 a hipoendémicos (21,31%) y 56 a hiperendémicos (5,94%).

La incidencia de la enfermedad está influenciada por determinantes, geográficos sociales, económicos, políticos y culturales que favorecen la presencia, reproducción y supervivencia del vector responsable de la transmisión de la enfermedad.

La ubicación geográfica (latitud y altitud) es considerada como uno de los determinantes más relevantes para la presencia del vector y por consiguiente del virus del Dengue y otras arbovirosis, el *Ae. aegypti* está reportado en más del 90% del territorio nacional situados por debajo de los 2200 msnm (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012).

Igualmente, el clima (temperatura, pluviosidad y humedad relativa), la urbanización no planificada, las condiciones y calidad de vida de la población expresada en necesidades básicas insatisfechas NBI, los aspectos conductuales y culturales, la escasa y limitado desarrollo de la respuesta institucional, la vulnerabilidad de la población expuesta, han contribuido notablemente en la expansión e intensificación de la infestación de *Aedes aegypti* en el territorio nacional y la circulación simultánea de diferentes serotipos especialmente en áreas urbanas.

También es importante destacar que el Dengue se ha presentado en Colombia a través de ciclos endémicos definiendo claramente años epidémicos: (2010, 2013, 2016 y 2019) en donde hay aumento significativo de los casos notificados, aspecto que cobra mayor importancia por la evidencia de asociación entre la ocurrencia de epidemias de Dengue y la presencia del

fenómeno de del niño en el país. Los principales factores que determinan la persistencia y agudización de la situación son la urbanización no planificada en ciudades capitales, el déficit de la cobertura de servicios públicos y de saneamiento básico.

El principal vector presente en el territorio colombiano es *Aedes aegypti*, sin embargo, en los últimos años y producto de las vigilancias entomológicas de las entidades territoriales y de grupos de investigación se ha reportado el *Aedes albopictus* que ha revestido una gran importancia epidemiológica dada su capacidad de adaptación especialmente a zonas rurales y depósitos de agua naturales con presencia en los brotes recientes del Dengue y el virus Chikunguña en Latinoamérica.

Las entidades con la competencia de adelantar acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad y control de Dengue en Colombia son las entidades territoriales, es decir las Secretarías de Salud departamentales y los municipios con categoría 1, 2 y 3, clasificación establecida por planeación nacional, las acciones de control son adelantadas por estas entidades teniendo en cuenta los lineamientos del Ministerio de Salud y de la Protección Social quien destina recursos económicos específicos para la ejecución de actividades de prevención de la enfermedad y control y en el caso de la vigilancia entomológica de Instituto Nacional de Salud a través de la *guía de vigilancia entomológica para Dengue* expedida en el año 2010.

Cerca del 80% de la población colombiana vive en áreas urbanas y las dificultades históricas para satisfacer las necesidades de servicios básicos han condicionado la existencia de una brecha entre el conocimiento y las prácticas de riesgo arraigadas en la cultura de la población y las instituciones responsables del problema que no favorecen una adecuada prevención y control del Dengue.

En cuanto a la situación presentada en el departamento de Boyacá se encuentra que este al contar con una gran variabilidad climática debido a su relieve, donde se pueden encontrar todos los pisos térmicos, actualmente cuenta con 52 de los 123 municipios con antecedentes y presencia del vector *Aedes aegypti* y a la fecha 11 municipios con presencia de *Aedes albopictus*, alrededor del 20% del total de la población urbana de estos municipios es considerada en riesgo para la transmisión de Dengue, es por esto que se busca identificar si es recomendable realizar ajustes metodológicos a la estratificación y clasificación del riesgo epidemiológico y entomológico para las Arbovirosis, en este caso del virus del Dengue.

Finalmente, esta tesis constará de cinco capítulos donde primero, se expondrá la información preliminar de resumen ejecutivo de investigación e introducción al objeto de estudio. Seguidamente, el capítulo dos versará sobre el núcleo polémico que termina con el planteamiento de la pregunta, los objetivos, la hipótesis y la justificación de la investigación.

En tercer lugar, se presenta el marco referencial para hacer especial énfasis en el estado del arte a día de hoy, en un escenario internacional, nacional y regional mencionando las investigaciones más recientes que se han ejecutado en relación al tema de investigación por parte de otros autores.

Así mismo, se expone un marco teórico para conceptualizar las categorías de estudio más relevantes de la investigación, con el fin de que el lector sitúe en contexto y alcance a cada una de ellas. En este sentido, dentro del mismo capítulo tres se encuentran los factores socio-económicos de los municipios de Boyacá, Colombia y por último se menciona un sucinto, pero importante, marco legal sobre la materia de estudio.

Así las cosas, el cuarto capítulo trata sobre el marco metodológico de investigación

donde se justifica la forma de alcanzar los resultados de la misma. Posteriormente se da paso al análisis y discusión de resultados en un quinto acápite y, finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones identificadas en el ejercicio investigativo.

## 2. MARCO DEL PROBLEMA

### 2.1 Planteamiento del problema

En Colombia en el año 2023 a semana epidemiológica 29 Según el acumulado, se registran 59 864 casos, 33 254 (55,5 %) sin signos de alarma, 25 756 (43,0 %) con signos de alarma y 854 (1,4 %) de Dengue grave, a incidencia nacional de dengue es de 167,4 casos por cada 100 000 habitantes en riesgo y se han notificado 195 muertes probables por Dengue, de los que se han confirmado 33 muertes (INS boletín epidemiológico), En el año 2019 que corresponde al último año epidémico presentado en el país, se notificaron 127.553 casos de Dengue. Para el caso del departamento de Boyacá, fueron notificados para este mismo año un total de 838 casos, distribuidos en los 52 municipios considerados con riesgo, sin embargo la letalidad por Dengue en este año para el departamento es cero (0) casos. Boyacá cuenta con una variabilidad climática importante por su relieve y condición - ubicación geográfica donde se llega a experimentar en varios de los municipios todos los pisos térmicos, desde las nieves perpetuas hasta el cálido en la vertiente oriental sobre la cordillera de oriente. (Mancebo Bueno, 2019)

El principal vector transmisor del virus del Dengue y otros Arbovirus en Colombia es el mosquito del género *Aedes*, especialmente la especie *Aedes aegypti* y en menor proporción *Aedes albopictus*, la transmisión se da a través de una picadura de una persona enferma a una persona sana, da como resultado que la infección no siempre presente sintomatología, calculándose que entre el 3% y 28% de las mencionadas personas infectadas son asintomáticos de la enfermedad, lo que hace difícil la detección de un individuo asintomático para protección de la comunidad generando que se siga transmitiendo el virus mediante la picadura del mosquito, además, como lo menciona la investigadora Esmeralda Díaz (Díaz Valencia, 2016), al

sugerir la dificultad para diferenciar los síntomas de un virus a otros pues no es sencillo distinguir la fiebre de Chikungunya del Dengue, en general puede tener una evolución más tórpidas y grave, igualmente la sintomatología es concordante con otras enfermedades transmisibles con incidencia en el país como es la Malaria, enfermedad de Chagas agudo, leptospirosis, Rickettsiosis entre otras.

Adicionalmente, se ha identificado que el transmisor del virus, el mosquito de la especie *Aedes aegypti* puede desarrollar resistencia a insecticidas, intensificar su expansión, llegar a zonas geográficas con mayor altitud y la circulación simultánea dentro del territorio nacional y departamental de cuatro serotipos para el caso del Dengue.

Como se ha visto en las descripciones previas, la transmisión es una resultante de la interacción entre diversos determinantes generadores de factores de riesgo que inciden directamente en la transmisión de la enfermedad, hay factores que son dados por la ubicación geo espacial y biológicas de las zonas urbanas y favorecen la presencia del vector influenciadas por la época del año y son poco o nada intervenirles o modificables, igualmente existen otro grupo de determinantes socio - económicos, culturales, las deficientes condiciones y calidad de vida de los habitantes expresada en necesidades básicas insatisfechas como el suministro y disponibilidad permanente de agua, algunos hábitos como el almacenamiento de agua y colección de depósitos e inservibles con la capacidad de almacenar agua que a su vez se convierten en criaderos potenciales del vector, pero también se evidencia capacidad de respuesta de las entidades con vigilancia entomológica escasa e insuficiente y acciones de control intermitentes y poco efectivas.

La vulnerabilidad de la población en riesgo o expuesta, así como las migraciones y los desplazamientos de habitantes de regiones frías a cálidas o templadas, facilita que se transmitan

fácilmente los Arbovirus como el Dengue. Lo anterior, puede ser sustentado con las cifras reflejadas en los años 2020 y 2021 en donde los casos disminuyeron notablemente dado el confinamiento establecido en Colombia por la presentación de la pandemia por COVID-19.

Las acciones de promoción de la salud y prevención de la enfermedad especialmente lo correspondiente a acciones de información, educación y comunicación a la comunidad y las mismas metodologías de comunicación del riesgo son actividades con impacto poco medible y sin indicadores que permitan evaluación y seguimiento en los diferentes entornos intervenidos, de acuerdo a lo señalado por Esmeralda Díaz, (Díaz Valencia, 2016) y agregándole el hecho de los escasos conocimientos y la falta de capacitación de las autoridades locales sobre estas enfermedades presentes en la zonas endémicas, facilitarían la identificación de las características, la sintomatología, la detección temprana de focos de incubación del mosquito, entre otros, las cuales influyen en la rápida propagación del virus, así como bajas medidas de prevención, educación familiar y comunitaria, estilos de vida que no aplican por salud propia, por parte de sus integrantes y la escasa consistencia de procesos de inspección por parte de las autoridades sanitarias competentes, dificultan la detección temprana.

De los 123 municipios del departamento, actualmente 52 son considerados endémicos para Dengue, y dentro de estos, los municipios de Puerto Boyacá, Soatá, Moniquirá y Muzo, han concentrado el 48.5% de los casos reportados de Dengue y el 46.6% de los casos reportados como Dengue grave de Boyacá en los últimos años.

De igual manera, el 66.97% de casos de Chikungunya y 49.5% de los casos de Zika ocurrieron en estos cuatro municipios, razón por la cual han sido seleccionados como zonas prioritarias para las Arbovirosis transmitidas por *Aedes aegypti*.

Aunque se ha detectado presencia de *Aedes aegypti* en alturas de 2400 msnm como en África (Mowatt & Jackson, 2014), en Colombia ha sido notificada la presencia de *Aedes aegypti* en los Programas de vigilancia entomológica solo hasta 2200 msnm, lo anterior ha atribuye probablemente al calentamiento global que impacta la temperatura o a la movilización social de lo rural a lo urbano, entre otras razones. (Quintero-Herrera, 2015)

Sin embargo, para este estudio y de acuerdo a los datos emitidos por la unidad de entomología del Laboratorio Departamental de salud pública de Boyacá se estableció la presencia del vector mencionado en municipios con alturas entre los 2.128 y 2.045 msnm, constituyéndose esta situación en parte del objeto de estudio de este ejercicio investigativo.

Es por esto que la problemática objeto de la presente investigación radica en establecer la correspondencia entre la clasificación del riesgo entomológico obtenido, según modelo establecido y el reporte de los eventos de Dengue en municipios priorizados de Boyacá en el periodo 2015 - 2020, los cuales están a altitudes menores a los 2.200 msnm.

Es decir, el propósito del presente documento es determinar y evaluar la concordancia y efectividad del modelo establecido actualmente en la estratificación y clasificación de riesgo entomológico en 28 municipios priorizados del departamento de Boyacá, analizando los reportes de índices entomológicos obtenidos de la vigilancia indicada por las autoridades nacionales y ejecutada por personal técnico del departamento, contrarrestándola con la situación epidemiológica presentada en el mismo periodo de tiempo para Dengue representada en la notificación de casos en el sistema de vigilancia y de esta manera identificar la concordancia entre las dos bases de datos analizadas y su efectividad en la toma de decisiones orientadas en las acciones de control según la clasificación del riesgo alto o bajo establecida por la metodología aplicada en los territorios.

## **2.2 Pregunta de investigación**

Debido a lo anterior, es viable preguntarse ¿existe coherencia entre el modelo establecido de clasificación del riesgo entomológico y la notificación de casos de Dengue en municipios priorizados del departamento de Boyacá en el periodo 2015 -2020.

## **2.3 Objetivos**

### ***2.3.1 Objetivo General***

Establecer la correspondencia entre la clasificación del riesgo entomológico obtenido según modelo establecido y la notificación de casos de Dengue en 28 municipios priorizados del departamento de Boyacá en el periodo 2015 -2020.

### ***2.3.2 Objetivos Específicos***

- ✓ Describir los indicadores epidemiológicos del reporte de casos de Dengue notificados en 28 municipios del departamento de Boyacá durante el periodo 2015-2020.
- ✓ Revisar la estratificación del riesgo de Dengue en 28 municipios priorizados de Boyacá durante el periodo 2015-2020, basándose en los indicadores entomológicos obtenidos.
- ✓ Analizar la correlación entre los índices entomológicos Breteau (IB) y el reporte de casos de Dengue en 28 municipios priorizados del departamento de Boyacá durante el periodo 2015-2020.
- ✓ Considerar posibles variables demográficas que podrían estar asociadas con la clasificación del riesgo y la incidencia de Dengue, con el fin de ser utilizarlas como elementos para generar recomendaciones y estrategias de prevención y control.

## **2.4 Hipótesis**

El modelo y metodología establecidos y utilizados para la clasificación del riesgo entomológico en la transmisión de Dengue Colombia no es concordante con la situación epidemiológica presentada durante el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020 en municipios priorizados en el departamento de Boyacá, Colombia.

## **2.5 Justificación**

Como lo muestran los investigadores Mercado, del INS (Mercado - Reyes, 2014) y (Villar, 2015), Colombia es un país endémico para Dengue, donde a la vez circulan los cuatro serotipos del virus, 8 (Serotipos 1, 2 3 y 4), también es actual y genérica la presencia continua de casos, de manera que los últimos tiempos se incrementó el surgimiento de brotes epidémicos con presentación cíclica cada 3 años aproximadamente determinándose años epidémicos.

Según datos del instituto Nacional de Salud a través del boletín epidemiológico expedido de manera semanal, a semana epidemiológica 29 de 2023, la incidencia nacional de Dengue es de 167,4 casos por cada 100 000 habitantes en riesgo; para el mismo de 2022 la incidencia fue de 95,8 casos por 100 000 habitantes. De las 38 entidades territoriales departamentales y distritales de Colombia lo que refleja un incremento de casos de cerca del 60% con respecto al año anterior.

El autor Stewart Ibarra (Stewart Ibarra, 2013), en su artículo sobre la dinámica del vector del Dengue, resalta la suma de otros determinantes que pueden contribuir a una alta incidencia e infección por el virus, como son las condiciones socio-demográficas.

Otros autores, como Fuller y otros (Fuller, 2009), resaltan como necesario tener en cuenta las altas temperaturas asociadas al fenómeno del niño, y como lo afirma Kurane (Kurane,

2010) al respecto no se puede dejar de mencionar los efectos adversos del calentamiento global y también las fuertes lluvias. Lo mencionado lleva a una hiperendemicidad, entendida como la circulación simultánea de varios serotipos de Dengue, fenómeno que lo trata Gubler (Gubler, 2002).

El departamento de Boyacá no es ajeno a esta situación, en donde la alta propagación de virus como el Dengue ha alcanzado nuevas zonas geográficas en la región de Boyacá, este vector ha logrado llegar a áreas donde anteriormente no tenía presencia debido a la altura o el clima que se lo impedían pero que ahora ha logrado llegar a zonas que se encuentran por encima de los 2200 msnm, tales como el municipio de Susacón (2.480 msnm), San Mateo (2.500 msnm), entre otros objeto de estudio donde se observa que estos factores parecen ya no condicionar su existencia y reproducción, por el contrario, se encuentra la adaptación del vector a diferentes altitudes, inclusive en zonas periurbanas y rurales siendo esta consideración relevante debido a que el enfoque del riesgo está establecido en Colombia en zonas netamente urbanas sin tener hasta ahora en cuenta la propagación y vigilancia de la otra especie como el *Aedes albopictus* que según datos obtenidos por vigilancia centinela de la unidad de entomología de la Secretaria de salud de Boyacá esta especie con hábitos más rurales se ha reportado a la fecha en cerca de 11 municipios del Departamento.

Lo anterior, obedece a registro de casos presentados en los municipios bajo estudio de propagación de los vectores *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, lo cual ha encendido las alarmas sanitarias y generad retos en las entidades de control para su debido manejo. El virus del Dengue, y otros Arbovirus de interés de salud pública en Colombia como son Zika y Chicunguña y sus vectores transmisores se encuentran en constante crecimiento, expansión, pues están en ambientes propicios y determinantes locales que facilitan su propagación,

Adicional a lo anterior, el país no cuenta con una vacuna eficaz para la enfermedad del Dengue, pues el único método de prevención y control que se tiene actualmente es la lucha anti vectorial y las estrategias de mitigación integral como la participación comunitaria, por esto, se ve la necesidad de proveer de herramientas e información verídica, formular o replantear e implementar medidas de promoción, prevención y control, gestión del conocimiento y comunicación del riesgo a todos los actores involucrados en la adopción de medidas necesarias para el control efectivo de la enfermedad.

Las relaciones insatisfactorias entre casos de Dengue e índices entomológicos en las diferentes regiones analizadas pueden ser el reflejo de interacciones complejas entre factores intrínsecos y extrínsecos asociados a la biología del vector, las cuales tendrán que ser analizadas con mayor detalle como también el análisis e intervención que han llevado a que, en municipios ubicados a una altura mayor de 2.000 msnm y con una temperatura media que oscila entre los 18° C y los 21° C se establezca el vector *Aedes aegypti* y se reporte la transmisión del virus del Dengue.

La importancia de esta investigación está soportada en la pertinencia con la realidad territorial del departamento de Boyacá, específicamente en el área de salud pública y el riesgo entomológico, así como epidemiológico de la población boyacense con respecto a la prevención y control del virus del Dengue el cual se ha venido midiendo los últimos años con el modelo de estratificación y clasificación del riesgo por parte del grupo de control de enfermedades transmitidas por vectores de Secretaría de Salud Departamental siguiendo los lineamientos establecidos para tal efecto por el Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto nacional de Salud.

No obstante, se estima como hipótesis de este estudio que dicho modelo basado en la

estratificación del riesgo derivado de la vigilancia entomológica y estimación de índices aedícos, no es concordante con la situación epidemiológica en cuanto a notificación de casos durante el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020 en 28 municipios priorizados y considerados con riesgo para transmisión de Dengue en el departamento de Boyacá, Colombia.

Por lo tanto, la utilidad social de esta investigación además de evaluar la pertinencia y efectividad del actual modelo de estratificación y clasificación del riesgo entomológico y epidemiológico para las Dengue en los municipio priorizados del departamento de Boyacá, también pretende ser un insumo académico para considerar de cara al futuro de otras investigaciones con inclusión de determinantes y factores de riesgo asociados a la dinámica de transmisión particulares del territorio Colombiano y de cada localidad y que a su vez se consideren como instrumento para los tomadores de decisiones con competencia en el control de la enfermedad.

Del mismo modo, la utilidad metodológica de esta investigación se materializará cuando este estudio sea empleado como apoyo técnico para determinar la concordancia, de la clasificación del riesgo entomológico y la situación epidemiológica para Dengue y otras arbovirosis en otras regiones del país y se convierta en un referente académico para la comunidad científica nacional.

En este sentido, el ejercicio investigativo resulta pertinente a la luz de la línea de investigación en salud pública de la Fundación Universitaria Juan N. Corpas, ya que esta es la disciplina que abarca el estudio científico del conjunto de políticas y acciones gubernamentales, que buscan garantizar integralmente la salud de la población desde la perspectiva individual y colectiva (Ley 1122 de 2007).

De ahí, la relevancia de determinar la concordancia del modelo establecido actualmente

por la Secretaría de Salud de Boyacá, para la estratificación y clasificación del riesgo entomológico y epidemiológico para las Arbovirosis en 28 municipios de este departamento colombiano, con miras a ofrecer recomendaciones finales que viabilicen una oportunidad de análisis y evaluación del modelo hasta la fecha desarrollado en la estratificación y predicción del riesgo reflejado finalmente la incidencia e indicadores de letalidad en la población objeto del estudio.

### **3. Marco Referencial**

#### ***3.1 Estado del arte***

En la identificación de documentos relativos tanto a la presencia del Dengue en Boyacá, como a su estratificación y clasificación del riesgo epidemiológico y entomológico, se encontraron diversos estudios académicos e institucionales, como se muestra a continuación:

A nivel internacional, el estudio de Coromoto (Coromoto-Bullones, 2016), toma como indicadores la proporción de Dengue y la deficiencia en el suministro de agua a las viviendas, logrando un indicador global, zonal y estructural que lo lleva a un replanteamiento del objeto de estudio, es decir de una zona geográfica determinada.

Otros autores, como Diéguez y Cabrera (Diéguez-Fernández, Lorenzo, & Cabrera Fernández, 2011) proponen el uso de estratos que se obtienen mediante los indicadores propios del programa de erradicación de *Aedes aegypti* de la vigilancia entomológica del Dengue en Cuba. Allí efectúan un análisis que muestra las características de la enfermedad en una serie de tiempo con los siguientes índices: casa, depósito, Breteau, manzana positiva, muestras recogidas y depósitos útiles y no útiles por estaciones (seca y lluvia). Concluyeron que estos indicadores entomológicos permiten determinar eficientemente las áreas de mayor riesgo según la estación

climática, así, en el periodo de lluvias la infestación se aumenta. Por tanto, al estratificar según los indicadores entomológicos es posible valorar las dinámicas del programa para realizar la prevención de la reproducción del vector.

El investigador Mexicano Castillo - Vera (Castillo, 2013) señala que el índice de Densidad de Kernel, ajustado para las variables de precipitación y temperatura, permite prever el aumento del riesgo, por lo cual sirve para determinar la actividad reproductiva del vector lo que permite proyectar acciones para su control.

Complementado lo enunciado por Castillo, la investigadora Mexicana Sonia Jaimes (Jaimes Genebroso, 2018) propone el uso de ovitrampas para identificar las áreas con posibilidades de infestación por la existencia del vector y su probable relación con el Dengue, Chikungunya y Zika, tanto en temporadas de bajo como de alto contagio y señala una estrecha relación con las variables ambientales.

En Colombia, los estudios de Neila Julieth Mina (Mina, 2018), buscaban elaborar un modelo de estratificación del riesgo de transmisión del Dengue que sirviera de base para la formulación de estrategias de prevención para las zonas de alto riesgo (“hot spots”) en dos municipios, seleccionados por sus características demográficas y el antecedente de transmisión de la enfermedad: Guadalajara de Buga, Valle del Cauca y Yopal, Casanare. Allí utilizaron el Sistema Integrado de Información en la búsqueda de datos epidemiológicos, el cual se basa en los datos reportados en el sistema nacional colombiano de vigilancia (SIVIGILA, 2008 - 2016), también usaron las encuestas entomológicas (larvas y pupas) durante el periodo 2014 – 2016 para así tener la información demográfica temporal y espacial del área en estudio.

Por su parte, los investigadores Collazos y otros (Collazos, 2017) buscaron identificar los determinantes sociales, demográficos y ambientales en la incidencia de Dengue en los municipios

de Anapoima y La Mesa, Cundinamarca, en el periodo 2007 – 2015. Allí realizan un muestreo compuesto por 357 hogares. Los instrumentos de recolección de información fueron la base de datos del SIVIGILA, los informes meteorológicos del IDEAM y una encuesta (21 preguntas) sobre factores sociales, demográficos y ambientales, por lo cual este estudio es importante para el objeto de la presente investigación al referirse a la correlación entre temperatura y propagación del Dengue.

En la publicación mencionada se concluye que en los municipios estudiados prevalece el Dengue en los estratos más bajos y se suma como agravante la temperatura máxima y media. Es significativo que la humedad relativa no influyó en la presencia de la enfermedad, mostrando la relación directa entre temperatura y Dengue y la relación inversa entre humedad y Dengue, sumado a la incidencia de la enfermedad asociada a condiciones de vida precarias de los estratos socioeconómicos bajos.

Igualmente, Moreno (Moreno Lorza, 2018) afirma en sus escritos en cuanto a salud pública, que las enfermedades de transmisión vectorial son un problema prioritario por múltiples factores, como la creciente transmisión viral, los cada vez más cortos ciclos epidémicos y el aumento en la frecuencia de brotes de Dengue en casi todas las zonas tropicales y subtropicales del país, (reemergencia de la enfermedad).

Finalmente, como lo señaló el estudio de Olano (Olano V. A., 2016), el Dengue en Colombia es un problema prioritario de salud pública para poblaciones por debajo de los 1.800 msnm., aunque se han registrado casos de *Aedes aegypti* hasta los 2.200 msnm, llegando incluso, como es el caso del departamento de Antioquia, a una altura de 2.302 msnm.

Este autor resalta el papel del cambio climático en la distribución espacial y temporal del Dengue, siendo, junto al “fenómeno del niño”, los factores determinantes que alteran los

ecosistemas y crean nuevas oportunidades para que allí sobrevivan tanto el virus como el vector. Estos hallazgos plantean que el *Aedes aegypti* está aumentando su cobertura geográfica, llegando a áreas de mayor altura, tanto urbanas como rurales, siendo un riesgo potencial para la transmisión de la enfermedad.

En el ámbito regional se encontró que, de acuerdo al informe de las tesis de la Fundación Universitaria Juan N. Corpas, Susanne Carolina Ardila (Ardila & otros, 2015), en Colombia, los factores propios del huésped que contribuyen al mantenimiento de la transmisión del Dengue y chikunguña, son la edad, el sexo, la raza, la ocupación y el estado inmunológico, determinada por infecciones previas con algunos serotipos de estos virus.

Sin embargo, los factores de riesgo que más influyen son aquellos macro determinantes de la población en general como el mal uso de los recipientes que contienen agua potable, aumentando la multiplicación de criaderos potenciales del vector, condiciones y estilos de vida que, de manera concomitante, puedan llevar a mayor exposición frente a picaduras del mosquito y la baja percepción, individual y colectiva, sobre las prácticas anteriormente mencionadas y los riesgos que estas generan.

Adicionalmente, la presencia de barreras culturales y desinformación relacionada con la transmisión de estas enfermedades por parte de la comunidad, hace que se fortalezca la cultura de la aplicación de químicos como única medida para el control vectorial.

## **3.2 Epidemiología del Dengue - distribución e importancia**

### ***3.2.1 Situación internacional***

Para la comprensión de la situación epidemiológica mundial referente al Dengue, el Instituto Nacional de Salud señala que:

“Aproximadamente 3.900 millones de personas están en riesgo de infección en más de 128 países endémicos. El número de casos notificados a la Organización Mundial de la Salud OMS se ha multiplicado por ocho en las dos últimas décadas, desde 505.430 casos en 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.

A nivel mundial se producen 390 millones de infecciones por Dengue cada año, de las cuales 96 millones se manifiestan clínicamente. 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”(INS, 2022).

### ***3.2.2 Situación en las américas***

El Instituto Nacional de Salud colombiano señala que:

“En la Región de las Américas, el Dengue es la arbovirosis que cursa con 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, más de 3,1 millones, incluyendo 28.203 casos graves y 1.773 muertes.

En América circulan simultánea otras arbovirosis, como Chikungunya y Zika, ambas transmitidas por el mismo vector (*Aedes aegypti*), y desde el 2020 la circulación de estas arbovirosis ocurre simultáneamente con la transmisión activa del virus de SARS-CoV-2 en los países y territorios endémicos.

Entre la SE 01 y la SE 49 de 2021, la incidencia acumulada de Dengue fue de

118/100.000 habitantes, con una reducción en la notificación de casos del 45% con respecto al mismo periodo de 2020. Las tasas de incidencia más altas se observaron en las subregiones del Cono Sur (89 casos/100.000 habitantes), Andina (89 casos/100.000 habitantes) y el Istmo Centroamericano y México (56 casos/100.000 habitantes).

Por subregión, los países con la mayor incidencia por periodo fueron: en la subregión del Cono Sur, Brasil (428 casos/100.000 habitantes) y Paraguay (220 casos/100.000 habitantes); y en la subregión Andina, Perú (140 casos/100.000 habitantes), Ecuador (108 casos/100.000 habitantes) y Colombia (95 casos/100.000 habitantes)” (INS, 2022).

### ***3.2.3 Dengue en Colombia***

En lo referente a la condición epidemiológica del país, el Instituto Nacional de Salud expone los datos que muestran como 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” (INS, 2022).

En Colombia, el Dengue es un problema prioritario en salud pública, debido a: 1) La intensa transmisión con tendencia creciente. 2) La reemergencia sanitaria en periodos cada vez más cortos, con ciclos epidémicos cada 2 o 3 años. 3) El aumento en la frecuencia del Dengue grave. 4) La circulación simultanea de diferentes serotipos. 5) La infestación del *Aedes aegypti* en más del 90% del territorio nacional situado por debajo de los 2.200 msnm. 6) La urbanización de la población, y 7) Como lo señala Martínez (Martínez L. , 2019).

Para el Instituto Nacional de Salud, el Dengue es considerado un problema prioritario de salud pública en Colombia (INS, 2022) debido tanto a su potencial epidémico, como por su

distribución, endemicidad, circulación de los cuatro serotipos y presencia del vector en cerca del 90% del territorio nacional, entre otros factores.

Así mismo, desde su reemergencia en la década de los 70, 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.

Según el Ministerio de salud y Protección Social, en la dimensión Vida saludable y enfermedades transmisibles del Plan Decenal de Salud Pública PDSP 2012 - 2021, (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012) se presenta la meta de reducir o mantener la letalidad por Dengue grave menor al 2%, y contribuir en la reducción de la carga de las ETV, producto de la morbilidad, discapacidad y mortalidad, que requiere el monitoreo, la evaluación y el seguimiento de la “Estrategia de Gestión Integrada para la promoción de la salud, prevención de la enfermedad y control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores en Colombia” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012) EGI-ETV 2012 – 2021, el cual es un modelo de trabajo integrado con enfoque multidisciplinario de gestión.

Así, en Colombia, se continúa trabajando y fortaleciendo la iniciativa de la EGI–Dengue, que surge en el año 2006, con seis componentes: a. vigilancia epidemiológica, b. atención al paciente, c. diagnóstico por laboratorio, d. control integrado del vector, e. comunicación social y f. medio ambiente.

En 2016, reconociendo que el contexto epidemiológico actual, circulación endémica de múltiples arbovirus, la OPS insta a los Estados Miembros a “Adoptar la Estrategia para la prevención y el control de las enfermedades arbovirales” mediante la EGI-Arbovirus.

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 Colombia se reportaron 96.444 casos de Dengue en 2015 y 115 casos fatales y en 2016 la cifra ascendió a 101.016 casos y 126 casos fatales, con la letalidad más alta reportada en la subregión Andina. De igual forma, estos años se caracterizaron por la introducción del virus Chikungunya y Zika en el país.

En 2019 inició una nueva fase epidémica de Dengue en la Región de las Américas, situación esperada teniendo en cuenta el comportamiento cíclico del evento; en Colombia, la incidencia registrada durante este año fue superior a la observada en el periodo epidémico 2016 (313,5 casos/100.000 habitantes), aunque inferior con respecto a los periodos epidémicos 2010 (809,9 casos/100.000 habitantes) y 2013 (586,7 casos/100.000 habitantes).

Las entidades de Amazonas, Arauca, Bolívar, Casanare, Cesar, Córdoba, Magdalena, Meta, Sucre, Tolima y Vaupés, registraron brotes en más de 40 semanas epidemiológicas de 2019. En 2020, el comportamiento epidemiológico de Dengue se ubicó en situación de brote durante el primer trimestre del año, relacionado con la continuación de la fase epidémica del evento en el país que inició en la semana epidemiológica 08 de 2019; sin embargo, en la semana epidemiológica 12 se registró un descenso marcado de la notificación del evento, situación que coincidió la detección de la transmisión del virus SARS CoV2 en el país y las medidas adoptadas por el gobierno nacional ante la emergencia sanitaria por la pandemia de COVID-19.

En el contexto de la 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.

En Colombia la EGI-ETV 2012 – 2021 retoma el conjunto de labores que han servido para el control de enfermedades como el Dengue, la causada por el protozoo leishmania, el plasmodium, la tripanosomiasis y algunas otras. Para ello plantea los componentes: 1. Gerencia del plan, 2. Inteligencia a nivel epidemiológico, 3. Gestión del Conocimiento, 4. Promoción de las acciones de salud, 5. Prevención primaria del contagio, 6. Atención Integral de usuarios de los sistemas de salud y, 7. Gestión y atención de contingencias.

El Ministerio de Salud y Protección Social lidera las acciones para la prevención y el control del Dengue mediante políticas, estrategias, líneas de trabajo, pautas orientadas a aminorar las consecuencias de la enfermedad en el ámbito territorial regional y local. Para ello delega el trabajo a las Direcciones Territoriales de Salud (DTS) a través de las acciones de control de ETV.

Esta enfermedad del Dengue, así como las demás producidas por arbovirosis, ameritan la observación atenta para conocer previamente las condiciones potencialmente riesgosas que serán las que permitan encaminar las acciones tanto de prevención como de intervención en condiciones de cotidianidad y de manejo a manifestaciones urgentes de contagio. Los datos obtenidos por el sistema de vigilancia tienen que facilitar el estudio exhaustivo que implique obtención de cifras que lleguen de todos los elementos integrantes: análisis epidemiológico, acciones de control completo de los vectores, exámenes de laboratorio, condiciones ambientales

y cuidado del usuario del servicio de salud.

### ***3.2.4 Situación departamental***

El relieve de Boyacá hace que tenga pisos térmicos y climas que van desde el cálido, como es el caso del pie de monte llanero y del valle del río Magdalena, hasta el nevado en la sierra del Cocuy. En estas condiciones, en los municipios cálidos el Dengue es un problema de salud pública que afecta cerca del 20% de su población total, donde su transmisión es endemo - epidémica, con comportamiento cíclico. Es de resaltar que en este territorio el Dengue se presentó con moderada intensidad de transmisión entre 1983 y 1990 (pequeños brotes en 1984 y 1987 - 1988), con aparición de brotes epidémicos en su territorio en 1992, 1996, 2001, 2007 y 2010. (Ardila & otros, 2015)

Sin embargo, Boyacá cuenta con municipios que se encuentran por encima de los 1.800 msnm e incluso superiores a los 2.200 msnm que han registrado incidencia del virus del Dengue, comportamiento que en los últimos años ha presentado un incremento significativo y se relaciona a la propagación del virus a zonas de mayor crecimiento urbano y a su llegada a zonas de mayor altitud, donde el virus anteriormente no registraba. Por ello, aunque se ha detectado *Aedes aegypti* en alturas de 2.400 msnm como en África (Mowatt, 2014), en Colombia el vector ha sido detectado por la vigilancia entomológica solo hasta los 2.200 msnm, debido probablemente al calentamiento global, que ha subido la temperatura media de este sector geográfico, unido a la movilización social, ente otras (Rodríguez-Morales, 2014). Para este estudio se halló la presencia del vector en municipios sobre los 2.128 msnm y 2.045 msnm como se determina en el desarrollo del presente proyecto.

Para el año 2023 en Boyacá, con corte al dos de septiembre, se han reportado un total de 332 casos, de los cuales dos (2) son gestantes, el mayor número de casos se presenta en niños,

adolescentes y jóvenes entre los 0 a 19 años, el 52% se presenta la población de estrato socioeconómico 1, en el estrato socioeconómico 2 el 34.4% mientras en los estratos 3 y 4 se presenta un 12.8 %.

### ***3.3 Marco teórico***

#### ***3.3.1 Enfermedad del Dengue***

El Dengue, patología febril aguda, cuya infección vírica es transmitida a causa de la picadura de hembras infectadas de mosquitos del género *Aedes*, de este virus hay cuatro serotipos: DEN 1, DEN 2, DEN 3 Y DEN 4. Sus síntomas aparecen entre 3 y 14 días después de la picadura infectiva (OMS, 2023) que pueden ir desde pacientes asintomáticos hasta eventos severos, como el Dengue grave, que, al no tratarse a tiempo y correctamente, puede desencadenar la muerte del infectado.

#### ***3.3.2 Virus del Dengue - Arbovirus***

Los Arbovirus o Arbovirosis (Young, 2018), se remite a los grupos de enfermedades que son causados por diversos virus, que se transmiten a las personas por la picadura de algunos insectos, generalmente artrópodos, como son los mosquitos, moscas y garrapatas, llamados vectores. Este grupo de virus (Arbovirus) representa un reto bastante complejo para la salud pública tanto urbana como, muy especialmente, para la rural al requerir de un enfoque multidisciplinario para su prevención y control, dada su capacidad de llevar a epidemias y endemoepidemias de magnitud considerable en cuanto al volumen de morbilidad y mortalidad, además, de saturar los sistemas de salud, generando estrés social y la inoperancia de las medidas de prevención y control.

#### ***3.3.3 Vectores del Dengue - biología del Aedes (Stegomyia) Aegypti (Linneaus)***

Como se viene mencionando, para que este tipo de virus cumpla su ciclo biológico se requiere de un organismo vivo que sea capaz de recolectar la enfermedad de un sujeto portador del virus, con sintomatología o sin ella, capaz de servir de huésped primario para el virus y posteriormente transmitirlo a otro huésped que previamente se encontraba sin esta enfermedad.

La mayoría de estos vectores son organismos invertebrados que ingieren los patógenos de un portador y lo inoculan a un huésped o nuevo portador, entre los vectores más populares están los mosquitos y zancudos, pero también se encuentran garrapatas, moscas, flebótomos, y otros.

El *Aedes aegypti* es un insecto de metamorfosis completa que durante su desarrollo ontogénico pasa por los estadios de huevo, larva, pupa y adulto. Al respecto el autor Montero (Montero, Biología del *Aedes Aegypti*, 2009) señala que:

“La fecundación ocurre durante la postura y el desarrollo embrionario se completa en 48 horas, si el ambiente es húmedo y cálido, puede prolongarse hasta cinco días con temperaturas bajas. Una vez completado el desarrollo embrionario, los huevos pueden resistir largos periodos de desecación. Las larvas presentan un ciclo de cuatro estadios larvales, son exclusivamente acuáticas, siendo el periodo de mayor alimentación y crecimiento, debido a que pasan la mayor parte del tiempo alimentándose de material orgánico. En condiciones óptimas, con temperaturas de 25° a 29° C, el periodo desde la eclosión hasta la pupación puede ser de 5 a 7 días, aunque comúnmente dura de 7 a 14 días” (Montero, Biología del *Aedes Aegypti*, 2009).

A lo anterior es necesario agregar lo expuesto por otros autores, como en este caso Fernández – Rubio, quien trata el tema de los artrópodos y su relación con la salud humana:

“Las pupas, por su parte, no se alimentan y presentan un estado de reposo donde se

producen importantes modificaciones anatómico - fisiológicas hasta la aparición de los adultos. Al emerger de la pupa, el insecto adulto permanece en reposo, permitiendo el endurecimiento del exoesqueleto y las alas. Dentro de las 24 horas siguientes pueden aparearse iniciándose la etapa reproductiva del insecto”(Fernández - Rubio, 2014).

### ***3.3.4 Dengue y medio ambiente***

En la relación existente entre el Dengue y el medio ambiente es pertinente mencionar la influencia de factores que pasan a ser riesgosos para la salud humana, como lo expone Colorado (Colorado B, 2016) pues la transmisión de este virus depende tanto de macrofactores ambientales y sociales como de microfactores influyentes o condicionales, que no son dependientes unos de otros, sino que se encuentran en interacción. Entre estos factores, los más esenciales para la cría y propagación del artrópodo son los climáticos, geográficos, sociales y culturales.

Al abordar el tema de la relación Dengue – ambiente, el investigador Colorado (Colorado B, 2016) presenta una enfermedad que se presenta tanto en las zonas de los trópicos como en las tierras cálidas, que se corresponden con la distribución del vector principal, los mosquitos de la familia Aedes. Al respecto, este autor señala como Colombia está ubicado precisamente sobre la línea ecuatorial, en el Trópico de Cáncer, allí diversidad geográfica conlleva una diversidad climática por zonas, por lo cual es un país con condiciones propicias para que se propague el *Aedes aegypti*.

Resaltando la relación entre el Dengue y el factor altura como lo señala Padilla (Padilla J. C., 2012), la transmisión del Dengue se había detectado inicialmente hasta una altura que no sobrepasaba los 1.300 msnm; el área que presumiblemente tenía la condición de infestada era de 323.507 km<sup>2</sup>, con una población expuesta de 7'193.310 personas. Posteriormente, se supuso que este virus solo se transmitía a alturas inferiores a los 1.800 msnm. Sin embargo, el *Aedes aegypti*

se ha registrado en Colombia hasta los 2.200 msnm, incluso, recientemente este insecto fue detectado en el municipio de Bello (Antioquia) a 2.302 msnm. Hallazgo que es reforzado por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia y el Instituto Nacional de Salud (MSPS - INS, 2022) y Fredy Ruíz-López (Ruiz-López, 2016).

De manera que la altura del municipio no pueden ser considerada a priori como determinante para incluir o excluir a un territorio como área no receptiva o municipios sin riesgo, dado que existen reportes de la vigilancia entomológica del evento, donde de los 1.122 municipios que conforman el país, 172 (15,3%) están ubicados a una altura superior a los 2.200 msnm., sin embargo, de estos, 846 municipios (75,4%) han reportado la presencia del vector por cuanto existe la posibilidad de considerarlos como municipios con condiciones ecoepidemiológicas para la transmisión de la enfermedad.

Ciertos autores, como Olano (Olano V. , 2019), señalan que este cambio en el límite de la altura como elemento fundamental para la clasificación del riesgo del Dengue es posible debido al cambio climático que juega un papel importante en la distribución espacial y temporal del Dengue, siendo el calentamiento global y el “Fenómeno del Niño” los factores más importantes que alteran los ecosistemas y crean nuevas oportunidades para que sobrevivan tanto el patógeno como los vectores.

Estos recientes hallazgos plantean, por lo tanto, que este mosquito está presentando un mayor rango de distribución, colonizando áreas a mayor altitud tanto urbanas como rurales, lo que constituye un riesgo potencial para transmisión autóctona de Dengue y otros Arbovirus. Reafirmando lo señalado, Ruíz López, quien añade que:

“El *Aedes aegypti* es el principal vector de fiebre amarilla urbana, Dengue, Chikungunya y Zika... la distribución biogeográfica de esta especie se ha expandido debido al

calentamiento global y a factores socioeconómicos y culturales”(Ruiz Lopez, 2016).

Entrando a la comprensión de los factores socioeconómicos relacionados con la presencia del Dengue, es preciso mencionar lo expuesto por el estudio de Casas, quien cruza dos variables:

“La capacidad de sobrevivir del mosquito por debajo de 1.800 msnm y los picos epidémicos de la enfermedad, para crear un grupo de tratamiento (municipios por debajo de los 1.800 msnm), donde el Dengue se puede considerar endémico; y un grupo de control (municipios por encima de esta altura), en los que la aparición de la enfermedad es excepcional. Como resultado, los datos muestran que los ingresos corrientes per cápita de los municipios afectados disminuyeron en 32.662 pesos en el periodo de estudio, un 7% más bajos que el promedio, a causa de una posible menor productividad de los pacientes y sus cuidadores, lo que conllevó a una disminución de la actividad económica representada en menores ingresos por persona”(Casas R., 2020).

Para efectos de mostrar la influencia de la temperatura y su relación con el Dengue, es necesario señalar los resultados de las investigaciones de Márquez, donde manifiesta que:

“Este vector posee una rápida tasa de desarrollo y alta supervivencia, las cuales puede variar en respuesta a muchos factores bióticos y abióticos del ambiente. Entre estos últimos está la temperatura, la cual puede ejercer una considerable influencia en la capacidad vectorial, ya que impacta en la dinámica de la población del mosquito, la cinética del ciclo biológico, la respuesta inmunológica frente al virus del Dengue, entre otros aspectos” (Márquez-Benítez, 2019).

### **3.3.5 Vigilancia entomológica de *Aedes Aegypti* (Índices de riesgo).**

La vigilancia entomológica de *Aedes Aegypti* hace referencia al proceso de recolección de

datos, análisis, interpretación y difusión de información sobre este problema de salud, siendo una herramienta esencial para la toma de decisiones en Salud Pública. El autor Barrera, afirma que:

“Las enfermedades causadas por arbovirus transmitidos por *Aedes aegypti*, como el Dengue, el Chikungunya y el Zika, continúan aumentando en incidencia anual y expansión geográfica. Una limitación clave para el control de *Aedes aegypti* ha sido la ausencia de herramientas eficaces para vigilar su población y poder determinar las medidas de control que realmente funcionan.

La vigilancia del *Aedes aegypti* se ha basado principalmente en la obtención de los índices aélicos, los cuales guardan poca relación con el número de hembras del mosquito, que son las responsables de la transmisión de los virus. El reciente desarrollo de técnicas de muestreo de adultos de este vector promete facilitar las labores de vigilancia y control. En esta revisión se presentan las diversas técnicas de vigilancia del mosquito, así como una discusión sobre su utilidad, con recomendaciones para lograr una vigilancia entomológica más efectiva”. (Barrera, 2016)

Para llevar a cabo esta vigilancia de la presencia de la enfermedad y su vector, el Ministerio de Salud y Protección Social (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020) plantea:

“La elaboración de mapas de riesgo por entes territoriales que permitan identificar y monitorear las zonas en donde se evidencia presencia constante de los eventos priorizados, entre ellos el Dengue y los factores de riesgo relacionados como son: 1. La disponibilidad de agua para consumo humano en términos de acceso y continuidad, 2. La calidad del agua para consumo humano, 3. disposición de excretas, 4. índices aélicos y 5. nivel de pobreza. A partir de tales indicadores es posible priorizar las zonas de mayor riesgo”(Ministerio de Salud y Protección Social, 2020).

Así, la vigilancia entomológica, según Valdés (Valdés Miró, 2008), se emplea para determinar los cambios en la distribución geográfica del vector y así obtener mediciones relativas de su población a lo largo del tiempo, lo que facilita las decisiones apropiadas y oportunas en lo referente a las intervenciones.

### ***3.3.6 Vigilancia entomológica de *Aedes aegypti*.***

Para la comprensión de la vigilancia entomológica, la Organización Panamericana de la Salud plantea que:

“Se usa con propósitos operativos y de investigación, para determinar los cambios en la distribución geográfica de los vectores, la vigilancia y evaluación de los programas de control, obtener medidas relativas de la población de vectores en el tiempo y facilitar las decisiones apropiadas y oportunas en relación con las intervenciones.

La vigilancia puede servir para identificar áreas de alta densidad de infestación o períodos de aumento en la población de mosquitos. En las áreas donde el vector ha dejado de estar presente, la vigilancia entomológica es fundamental para detectar rápidamente nuevas introducciones antes de que se extiendan y sean difíciles de eliminar. La vigilancia de la susceptibilidad de la población del vector al insecticida también debe formar parte integral de cualquier programa que use insecticidas” (OPS, 2014).

Adicionalmente, esta herramienta se utiliza en parte, como medida de riesgo de transmisión de Dengue. Dicha vigilancia se realiza mediante los índices entomológicos, los cuales miden el nivel de infestación por *Aedes aegypti* en forma de porcentaje de casas o recipientes positivos con larvas o pupas en una localidad. Los índices más utilizados para la estimación de las densidades de los mosquitos son:

1. Índice de Casa (IC) que mide la dispersión del vector en la localidad.
2. Índice de recipiente (IR) que mide la proporción de recipientes positivos.
3. Índice de Breteau (IB) que mide la cantidad de recipientes positivos por casa inspeccionada.

Sin embargo, ninguno de ellos representa un estimador directo de las poblaciones adultas del vector (Hernández M. & al, 2016).

**Índice de Breteau (IB).** Este indicador es obtenido y se define como el número de recipientes positivos por cada 100 viviendas inspeccionadas.

$$\text{Breteau} = \frac{\# \text{ De Depositos Positivos}}{\# \text{ de viviendas inspeccionadas}} * 100$$

**Índice de Viviendas (IV).** Porcentaje de viviendas infestadas con larvas o pupas.

$$\text{IV} = \frac{\# \text{ de Viviendas Positivas}}{\# \text{ de viviendas inspeccionadas}}$$

**Índice de Recipientes (IR).** Porcentaje de recipientes de agua infestados con larvas o pupas.

$$\text{IR} = \frac{\# \text{ de Depositos Positivos}}{\# \text{ total de depósitos en viviendas inspeccionadas}}$$

En la guía de vigilancia entomológica de Colombia, publicada en el año 2010, los indicadores entomológicos para la vigilancia en adultos no están definidos en términos de densidad, por lo cual el obtener indicadores entomológicos en adultos metodológicamente se constituye en un reto importante en la proyección de futuros métodos de control y evaluación de intervenciones, dado que los adultos suelen ubicarse y reposar en lugares oscuros y tranquilos en

el intradomicilio, especialmente en los dormitorios, cocina y baños, posándose en superficies de muebles oscuros, tras las cortinas y en la ropa colgada.

Así mismo, según la guía de vigilancia entomológica a nivel nacional se establecen dos indicadores para ser obtenidos por los grupos de control de vectores de cada jurisdicción, sin embargo, en la actualidad no es tenido en cuenta en la estratificación del riesgo en las localidades evaluadas. A continuación, se señalan los indicadores en la vigilancia de adultos utilizados actualmente y que corresponden a:

**Índice de Mosquitos.** Permite calcular la proporción de casas con mosquitos de *Aedes aegypti* en un conglomerado. Mide los niveles de población del mosquito adulto

$$\mathbf{IM} = \frac{\# \text{ de casas infestadas con mosquitos}}{\# \text{ de casas inspeccionadas}} \times 100$$

**Densidad de población de mosquitos en casas positivas.** Permite calcular el número de mosquitos adultos por casa positiva

$$\mathbf{IP} = \frac{\# \text{ de mosquitos colectados}}{\# \text{ de casas positivas con mosquitos}}$$

El control químico soporta el grueso de las acciones de control. Sin embargo, esta estrategia no provee efectos duraderos y su sostenibilidad es cada vez se hace más costosa por la aparición de resistencia en las poblaciones de vectores. Otra alternativa inicialmente prometedora, fue el control biológico, sin embargo, no ha logrado la cobertura general en los programas nacionales (Sánchez, 2004).

La vigilancia de la susceptibilidad de la población del vector al insecticida también debe formar parte integral de cualquier programa que use insecticidas (World Health Organization,

2009).

El uso de insecticidas organofosforados y piretroides, es la estrategia más utilizada para la reducción de las poblaciones de mosquitos (Maestre-Serrano, 2014). No obstante, el uso indiscriminado de estos insecticidas en ocasiones sin criterio racional para la selección y el tamaño de la intervención, ha conllevado al desarrollo de resistencia en diferentes lugares del país (Fonseca-González, 2011; Granada, 2018; Ocampo, 2011; Santacoloma Varón, 2010).

La guía de vigilancia entomológica para Dengue publicada en el año 2010, contempla la necesidad por parte de las unidades de entomología del país de realizar anualmente pruebas de susceptibilidad a los insecticidas utilizados en las intervenciones de control para las enfermedades transmitidas por vectores, también propone una estrategia, diseña algunas metodologías y establece indicadores para el seguimiento de la resistencia a insecticidas.

Los indicadores entomológicos básicos para realizar la vigilancia de susceptibilidad y resistencia a insecticidas son:

**Mortalidad en Bioensayos con jaulas.** Permite calcular la proporción de mosquitos de *Ae. aegypti*, que mueren en la vivienda durante la aplicación espacial de insecticidas desde la calle. Puede obtenerse información acerca del movimiento de los aerosoles en el área intervenida pero este método no debe considerarse sustituto para supervisar los efectos del rociado espacial sobre la población del vector. El objetivo del bio-ensayo es determinar el alcance del insecticida desde la calle al interior de la vivienda. Por lo que es comúnmente conocido como prueba de valoración biológica de insecticidas y equipos.

$$\text{MBJ} = \frac{\# \text{ de mosquitos expuestos muertos}}{\# \text{ de mosquitos expuestos}} \quad \times 100$$

$$\frac{\# \text{ de mosquitos control muertos}}{\# \text{ de mosquitos control}} \quad \times 100$$

**Mortalidad en pruebas de susceptibilidad y/o resistencia** Permite calcular la proporción de larvas o mosquitos de *Ae. aegypti*, que mueren en el bioensayo y permite conocer si la especie tiene algún grado de pérdida de susceptibilidad ante un ingrediente activo empleado en el control vectorial.

$$\text{MPR} = \frac{\# \text{ de individuos expuestos muertos}}{\# \text{ de individuos expuestos}} \times 100$$

$$\frac{\# \text{ de individuos control muertos}}{\# \text{ de individuos control}} \times 100$$

### 3.4 Marco contextual

Para una adecuada contextualización del departamento de Boyacá y los municipios estudiados en el presente informe se tiene en cuenta lo señalado por la Gobernación del departamento (Gobernación de Boyacá, 2020) cuando señala que el territorio se caracteriza por ser una región agropecuaria y turística que busca brindar oportunidades laborales a sus habitantes por medio de sus dos principales fuentes de ingreso, con un énfasis en el fortalecimiento de las comunidades rurales y de los estratos más bajos. El gobierno de la región ha implementado programas modernos de comercialización de los productos agrícolas cultivados en la región y promoción de los sitios turísticos que atiendan a los visitantes de diferentes partes del país, esto con el fin de crear un sistema sólido en cuanto a la economía y que favorezca a sus habitantes.

En cuanto a la parte educativa la región cuenta con una tasa de alfabetismo del 96% es decir que saben leer y escribir, el nivel escolar varía de las zonas rurales a las zonas urbanas, la mayoría de las personas de las zonas urbanas, han culminado sus estudios de bachillerato mientras que en las zonas rurales en su mayoría el máximo nivel alcanzado es quinto de

primaria.

De acuerdo a las cifras aportadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE (DANE, 2010), en su análisis de las necesidades básicas insatisfechas NBI, hecho por las entidades territoriales de la región, se evidencia que la zona urbana cuenta en promedio con un número de 1.650 frente a las zonas rurales de 1.430 hogares y unos hogares de miseria rural de 358, frente a una zona urbana con 550 habitantes en miseria o extrema pobreza, esto muestra que las necesidades son más altas en las zonas urbanas de la región, igualmente la población de estos municipios sería de 29.139 personas, dividiéndose en un 54.6% en la zona urbana y el excedente en la zona rural de los municipios boyacenses.

En cuanto a las necesidades básicas insatisfechas, según el mismo censo, se encontró un mayor porcentaje de estas NBI en la población rural, que supera la urbana, siendo así para la primera un 55,4 y para la segunda de 29,3 y en general para todos los municipios de 42,3.

El DANE también evidencia (DANE, 2010) en su estudio que la cantidad de población en desplazamiento que llegaba al municipio, en lo que encontraron que para ese año aumentó un 0,9%, las cuales, en su mayoría, se acentuaron en las zonas urbanas.

### **3.5 Marco legal**

El abordaje de las enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, se desarrolla en el marco legal enunciado a continuación:

La presente investigación se enmarca en los ejes temáticos enfocados en la solución de problemas de salud pública, y por consiguiente está acorde con las políticas nacionales contempladas en el Plan Nacional de Salud Pública 2012 - 2021.

En este sentido, mediante la articulación del proyecto a los planes de promoción de la

salud, con enfoque diferencial, poblacional, étnico, de género..., se pretende mejorar las condiciones de vida y salud de la población, a través del estudio de los determinantes intermediarios y la generación de prácticas saludables para el mejoramiento de las condiciones de vida que permiten impactar la situación de salud de la población. Así mismo, promueve planes de prevención de la enfermedad, que aportarán a la disminución de las causas directas de las enfermedades de transmisión vectorial, enmarcado específicamente en el siguiente marco legal, así:

La primera y hoy vigente disposición normativa marco, a nivel sanitario en estos asuntos es la Ley 9 de 1979, por la cual se dictan medidas sanitarias, en el Título VII se establece la vigilancia y control epidemiológico, donde establecen las normas instructivas para diagnóstico, pronóstico, prevención, control de enfermedades y fenómenos que puedan afectar la salud poblacional. Así mismo, determina la forma en que se debe recolectar la información epidemiológica para el monitoreo y la toma de decisiones en salud pública, además, de cómo se deben medir los resultados obtenidos a partir de la implementación de esta norma.

En este título VII hacen especial énfasis en la importancia del seguimiento y monitoreo de la información epidemiológica para la comunidad en general y como esta se debe aprovechar para el conocimiento, divulgación y diagnóstico de la situación de salud pública con respecto a fenómenos que la estén afectando.

Más tarde, esta ley 9 de 1979 fue reglamentada parcialmente por el Decreto 2323 de 2006, en relación con la Red Nacional de Laboratorios determinando la relevancia de coordinar esfuerzos a nivel territorial para unificar la información epidemiológica de país en centros de datos como la SIVIGILA más adelante en 2006.

De hecho, cuando se crea en 1991 la Constitución Política de Colombia por parte de la

Asamblea Nacional Constituyente (1991), se establece en el artículo 48 el derecho fundamental a la seguridad social en salud y en el artículo 49 el servicio público en atención de salud y saneamiento ambiental que debe estar a cargo del Estado, garantizándose de esta forma, el acceso a la promoción, protección y recuperación de la salud de todas las personas en el territorio nacional, mediante la reglamentación de la prestación de los servicios de salud, su vigilancia y control. De ahí que, mediante la Resolución 429 de 2016 se adoptara la Política de Atención Integral en Salud.

Igualmente, el Decreto 3518 del 9 de octubre del 2006, crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) estableciendo la importancia de la provisión nacional con información actualizada sobre la dinámica de los eventos que afectan o pueden afectar a la salud de la población colombiana, con el objeto de orientar la toma de decisiones y la creación de políticas públicas en salud, optimizar el seguimiento y evaluar las intervenciones para racionalizar la efectividad de las mismas y de los recursos disponibles.

De esta forma, conceptualiza este instrumento jurídico a los factores de riesgo en materia de salud pública como “atributos, circunstancia v variables inherentes o no a los individuos que, están relacionados con los fenómenos de salud y que determinan en la población expuesta a ellos, una mayor o menor probabilidad de ocurrencia de un evento en salud” (art. 3). Es a partir de estos, que se definen los modelos de vigilancia en salud pública, los sistemas de vigilancia, protocolos, redes y responsables de ellas.

Seguidamente, está la Ley 1122 del 9 de enero de 2007 en la que se establecen el alcance de la salud pública a partir del capítulo VI, puntualizando que ésta, es un conjunto de políticas y acciones gubernamentales de salubridad que buscan garantizar integralmente la salud de la población tanto desde el enfoque individual como el colectivo procurando la evaluación de

indicadores como el bienestar, el desarrollo del país y las condiciones de vida.

También crea la obligación en cabeza del gobierno nacional para definir cada cuatrienio el Plan Nacional de Salud Pública donde se establezca la atención y prevención de los principales factores de riesgo para la salud y la promoción de estilos de vida saludables, incluyendo específicamente el perfil epidemiológico de la salud pública del país.

En adición, se encontró al Reglamento Sanitario Internacional - RSI aprobado en la Asamblea Mundial de la Salud en el año 2005, estableciendo medidas para prevenir la propagación internacional de enfermedades infecciosas, definiendo las capacidades básicas nacionales para el manejo de eventos agudos de salud pública de importancia potencial y real a nivel nacional e internacional.

En este sentido, cuando se trate de emergencias de importancia nacional, la Ley 1523 de 2012 que trata sobre el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres entra a ser relevante, en la medida en que este es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, evaluación y monitoreo de las acciones gubernamentales para mitigar cualquier tipo de riesgo que pueda afectar de forma catastrófica a la población en general. Por eso, se establece la articulación y participación del sector salud en el Sistema de Gestión de Riesgos de Desastres mediante la Circular Conjunta 040 de 2014.

Lo anterior cobra sentido, cuando se crea la Ley Estatutaria 1751 del 16 de febrero de 2015 en la que se regula el derecho fundamental a la salud consagrado en el artículo 48 y 49 de la Constitución Política colombiana, identificando y definiendo todos los elementos esenciales, principios, derechos y deberes de los actores involucrados en la prestación del servicio público en atención de salud de conformidad con las obligaciones del Estado impuestas a nivel constitucional en la materia.

Por lo tanto, el actual Gobierno Nacional (2023) a través del texto conciliado que está a punto de ser ley de la nación - Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 ‘Colombia potencia mundial de la vida’, establece la formación continua del talento humano en salud; nuevas formas de cofinanciación de la atención en salud tanto para la población nativa colombiana como para la población migrante; así como planes maestros de inversión en infraestructura y dotación en salud nacional, departamental, distrital y municipal e incluso la creación de una política nacional de salud mental, entre otros aspectos relevantes en materia de salud pública que merecen ser revisados con mayor detenimiento en dicho instrumento.

De hecho, en Colombia se determinó que uno de los factores de riesgos de la población eran las Enfermedades Transmisibles por vectores, constituyéndose la necesidad imperante de crear la Estrategia de Gestión Integrada de las enfermedades transmitidas por vectores mediante la Resolución 1841 de 2013, por la cual se define el Plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021.

Así las cosas, se presentan a continuación los instrumentos jurídicos que reglamentan a los antes expuestos como disposiciones normativas marco y definen acciones públicas a nivel nacional para desembocar en la legislación departamental en Boyacá, que se ha dictado en favor de la prevención de enfermedades por Arbovirosis como la:

- Resolución 1164 de 2015. Estrategia de Gestión Integral – Enfermedades Transmisibles por Vectores de Boyacá, por la cual se establece la conformación y operativización del Equipo Funcional Departamental Interdisciplinario para implementar la Estrategia de Gestión Integrada para las Enfermedades Transmitidos por vectores EGI ETV en el departamento de Boyacá.

- Resolución 3202 de 2016, por la cual se adopta el Manual Metodológico para la elaboración e implementación de las Rutas Integrales de Atención en Salud — RIAS, se adopta un grupo de Rutas Integrales de Atención en Salud desarrolladas por el Ministerio de Salud y Protección Social dentro de la Política de Atención Integral en Salud —PAIS y se dictan otras disposiciones.

En este orden, finalmente se realiza un breve resumen de las normas jurídicas que están relacionadas con el objeto de estudio de esta investigación, así:

**Tabla 1** *Marco legal colombiano relacionado con vigilancia epidemiológica y entomológica de salud pública.*

Instrumento jurídico	Órgano gubernamental creador	Año de publicación	Importancia en esta investigación
Ley 9	Congreso de la República de Colombia.	1979	El Título VII de esta norma establece medidas sanitarias para la vigilancia y control epidemiológico en el territorio nacional.
Constitución Política de Colombia	Asamblea Nacional Constituyente	1991	Artículo 48 y 49 establece el derecho a la seguridad social y la atención en salud
Decreto 2323	Presidencia de la República de Colombia.	2006	Reglamentación parcial de la Ley 9 de 1979 sobre la Red Nacional de Laboratorios.
Decreto 3518	Ministerio de la Protección Social.	2006	Creación y reglamentación del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA).

Ley 1122	Congreso de la República de Colombia.	2007	A partir del capítulo VI se define a la salud pública y la constitución del Plan Nacional de Salud para cada cuatrienio, especificando el perfil epidemiológico que se debe controlar en el país.
Reglamento Sanitario Internacional (RSI)	Asamblea General de la Salud de Naciones Unidas.	2005	Medidas sanitarias básicas a nivel nacional e internacional por emergencia de salud
Ley 1523	Congreso de la República de Colombia.	2012	Gestión del riesgo de desastre a nivel nacional como un proceso social enfocado a la mitigación del riesgo a su máxima expresión.
Resolución 1841	Ministerio de Salud y Protección Social.	2013	Plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021.
Circular Conjunta 040	Ministerio de Salud y Protección Social – Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.	2014	Participación del sector salud en los procesos de gestión de riesgo de desastres.
Ley Estatutaria 1751	Congreso de la República de Colombia.	2015	Regulación del derecho fundamental a la salud en Colombia.
Resolución 1164	Secretaría de Salud Departamental de Boyacá.	2015	Estrategia de Gestión Integrada de Dengue y Enfermedades Transmitidas por Vectores de Boyacá.
Resolución 3202	Ministerio de Salud y Protección Social.	2016	Creación de las Rutas Integrales de Atención en Salud — RIAS en Colombia.
Plan Nacional de Desarrollo ‘Colombia potencia mundial de la vida’ (2022 – 2026)	Gobierno Nacional	2023	Nuevas formas de cofinanciación de la atención en salud

Fuente: Elaboración propia a partir de lineamientos MSPS (2023)

## **4. MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1 Materiales y métodos**

El estudio es de tipo descriptivo retrospectivo ,correlacional a partir a del análisis de las bases de datos entomológicos y epidemiológicos de los años 2015 a 2020 de la Secretaria de Salud de Boyacá, en donde se incluye índice larval de vivienda (IIV), de depósito (IID) y de Breteau (IIB) los cuales definen el riesgo entomológico relacionado con la clasificación epidemiológica del riesgo de cada localidad establecida por la división de demografía y epidemiología del Ministerio de Salud y de la Protección Social.

Se incluyeron los valores de los índices entomológicos (IE) obtenidos de la vigilancia entomológica de las intervenciones realizadas en 28 municipios del departamento de Boyacá considerados con riesgo para Dengue, así como los casos notificados en el sistema de vigilancia epidemiológica SIVIGILA durante los años 2015 a 2020.

### **4.2 Ámbito del estudio**

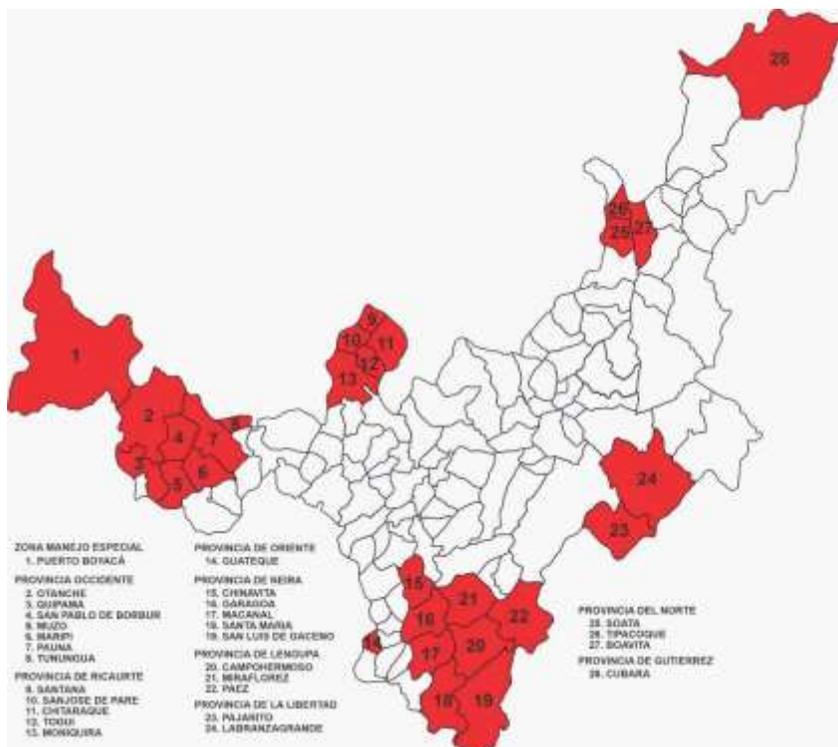
El estudio fue desarrollado en el año 2022 en el departamento de Boyacá, ubicado en la región andina de Colombia; se localiza específicamente, entre los 04° 39' 10" y los 07° 03' 17" de latitud norte, y los 71° 57' 49" y los 74° 41' 35" de longitud oeste, cordillera oriental. Presenta niveles de precipitación de 2005mm/c<sup>2</sup> y temperatura promedio de 19° C.

El departamento cuenta con un total de 123 municipios, de los cuales sólo 28 municipios de la zona urbana ubicados a altitudes entre los 144 y 2191 metros sobre el nivel del mar (msnm) son incluidos en el presente estudio. Lo anterior se debe a que, los municipios elegidos cuentan con presencia del vector dadas sus condiciones ecológicas y con antecedentes representativos de transmisión de Dengue.

Fueron seleccionados los municipios de: Moniquirá, Puerto Boyacá, Santana, San José de pare, San Pablo de Borbur, Chitaraque, Tipacoque, Muzo, Pauna, Otanche, Garagoa,

Miraflores, Cubará, Santa María, Campohermoso, San Luis de Gaceno, Páez, Guateque, Soatá, Pajarito, Quípama, Chinavita, Boavita, Labranzagrande, Maripi, Tunungua, y Toguií de acuerdo con reportes de ocurrencia de casos clínicos y abundancias de *Aedes aegypti* realizados por la Secretaría de Salud durante los años 2015 a 2020 (Ver Figura 1).

**Figura 1** Municipios priorizados según presentación de casos de Dengue 2015 – 2020.



Fuente: Secretaría de Salud de Boyacá programa ETV, 2022.

Los indicadores de población, altitud de las condiciones y clasificación climática de los departamentos elegidos, son descritas en la Tabla 2.

**Tabla 2** Indicadores poblacionales según altitud y clasificación de condiciones climáticas.

N° Municipio	Código	Municipio	Población riesgo Arbovirus			Altitud (msnm)	Precipitación (mm/año)	Temperatura (°C)	Clasificación climática	Columna 3
			Urbano	Rural	Total					
1	15090	Berbeo	446	1.147	1.593	1.525	1859	25	Bosque húmedo premontano	medio húmedo
2	15097	Boavita	2.335	2.496	4.831	2.191	1.297	17	Bosque húmedo montano bajo	frio húmedo
3	15135	Campohermoso	832	2.251	3.083	1.300	8.060	21	Bosque húmedo premontano	medio húmedo
4	15172	Chinavita	1.275	1.942	3.217	1.757	207	28	Bosque húmedo montano bajo	frio húmedo
5	15185	Chitaraque	1.272	4.634	5.906	1.650	2776	20.1	Bosque húmedo premontano	medio húmedo
6	15223	Cubará	2.417	8.411	10.828	357	2920	26	Bosque húmedo tropical	cálido húmedo
7	15299	Garagoa	13.021	5.434	18.455	1.675	1174	16	Bosque húmedo premontano	medio húmedo
8	15322	Guateque	7.860	3.121	10.981	1.810	1132	24	Bosque húmedo premontano	medio húmedo
9	15377	Labranzagrande	1.215	2.303	3.518	1.100	3.680	20	Bosque muy húmedo premontano	frio muy húmedo
10	15442	Maripí	856	4.867	5.723	1.250	2.500	19	Bosque muy húmedo premontano	cálido húmedo
11	15455	Miraflores	5.575	3.504	9.079	1.523	1732	16	Bosque muy húmedo premontano	medio húmedo
12	15469	Moniquirá	12.228	10.972	23.200	1.669	2.005	19	Bosque muy húmedo premontano	medio muy húmedo
13	15480	Muzo	5.633	2.820	8.453	843	2.691	24	Bosque húmedo tropical	cálido húmedo
14	15507	Otanche	3.669	4.392	8.061	1.040	3.108	22	Bosque muy húmedo premontano	medio muy húmedo
15	15514	Páez	1.431	1.836	3.267	1.500	3777	17	Bosque húmedo montano bajo	medio húmedo

16	15518	Pajarito	1.019	1.412	2.431	793	1368	33	Bosque húmedo montano bajo	medio húmedo
17	15531	Pauna	2.227	5.036	7.263	1.121	2289	21	Bosque muy húmedo premontano	medio húmedo
18	15572	Puerto Boyacá	34.942	13.680	48.622	144	2.858	28	Bosque húmedo tropical	cálido húmedo
19	15580	Quípama	1.433	3.584	5.017	1.200	2289	21	Bosque muy húmedo premontano	medio húmedo
20	15664	San José de Pare	1.079	3.955	5.034	1.525	2329	22	Bosque húmedo premontano	medio húmedo
21	15667	San Luis de Gaceno	2.505	3.007	5.512	400	1174	16	Bosque húmedo montano bajo	medio húmedo
22	15681	San Pablo de Borbur	850	5.914	6.764	678	2329	22	Bosque muy húmedo premontano	medio húmedo
23	15686	Santana	2.704	5.061	7.765	1.591	2.436	18	Bosque muy húmedo premontano	medio muy húmedo
24	15690	Santa María	2.101	1.422	3.523	900	2774	30	Bosque húmedo montano bajo	medio húmedo
25	15753	Soatá	6.456	2.438	8.894	1.960	3106	28	Bosque seco Montano bajo	frio seco
26	15810	Tipacoque	980	2.333	3.313	1.850	2455	25	Bosque seco Montano bajo	frio seco
27	15816	Togüí	675	3.691	4.366	1.650	1187	16	Bosque húmedo montano bajo	medio húmedo
28	15832	Tununguá	288	1.299	1.587	1.250	2329	22	Bosque húmedo montano bajo	medio húmedo
TOTAL POBLACIÓN A RIESGO			118.566	116.828	235.394					

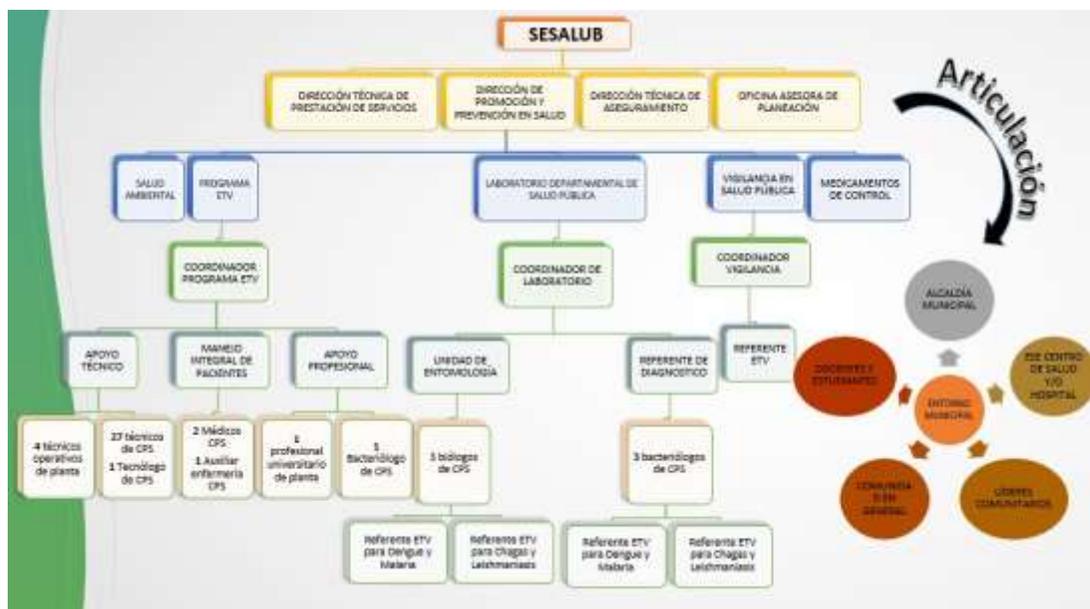
*Fuente:* Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Boyacá, Bogotá D.C., 2005

### 4.3 Talento humano

La información es obtenida a través del programa de Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores que hace parte de la dirección de promoción y prevención de Salud Secretaria de Salud de Boyacá, entidad que le compete adelantar las acciones de vigilancia, promoción, prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores a través de personal técnico operativo en saneamiento ambiental competente, capacitado y entrenado para realizar las actividades descritas en las que se encuentran el levantamiento de encuestas entomológicas, trabajo que es complementado por la unidad de entomología integrado por biólogos entomólogos quienes son responsables de recepción de muestras entomológicas, clasificación de material entomológico, determinación taxonómica, evaluación de concordancia, determinación de indicadores entomológicos, emisión de resultados, evaluación del personal técnico y socialización de observaciones y recomendaciones correspondientes.

A continuación, es descrito el organigrama y el personal disponible anualmente por parte de la Secretaría de Salud de Boyacá para el desarrollo de actividades de vigilancia entomológica y control vectorial.

**Figura 2** *Organigrama de la Secretaría de Salud de Boyacá.*



Fuente: Secretaría de Salud de Boyacá - Programa ETV (2020).

#### 4.4 Datos entomológicos

La toma de muestra se limitó a la zona urbana de los municipios, con la determinación de índice Breteau de manera semestral, el estudio se realizó en el semestre 1 y 2 de los años 2015 a 2020 de acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Salud y de Protección Social de Colombia; y según los lineamientos y la guía de vigilancia entomológica emitida por el Instituto Nacional de Salud para tal fin.

La Tabla 3 muestra el criterio empleado del número del de viviendas inspeccionadas de acuerdo al número de viviendas del municipio.

**Tabla 3** *Número de viviendas inspeccionadas de acuerdo al número de viviendas del municipio.*

Numero	Localidad	Viviendas totales	Viviendas a inspeccionar
2	Boavita	750	189
3	Campohermoso	220	120
4	Chinavita	450	150

6	Cubará	900	189
7	Chitaraque	320	150
8	Garagoa	3800	231
9	Guateque	7179	231
10	Labranzagrande	330	120
11	Maripí	175	75
12	Miraflores	1598	231
13	Moniquirá	4035	231
14	Muzo	1200	231
15	Otanche	850	189
16	Páez	333	150
17	Pajarito	224	75
18	Puerto Boyacá	10000	300
19	Quípama	450	175
20	San José de Pare	160	120
21	San Luis de Gaceno	679	189
22	San Pablo de Borbur	190	75
23	Santana	600	189
24	Santa María	514	189
25	Soatá	2600	231
26	Tipacoque	250	120
27	Togüí	190	75
28	Tununguá	88	50

---

*Fuente:* Secretaria de Salud de Boyacá, grupo de entomología del LDSP, 2020

#### **4.5 Muestreo de larvas**

Una vez establecido el número de viviendas objeto del muestreo se procede a utilizar la metodología propuesta por la guía de vigilancia entomológica.

Se deben examinar cuidadosamente todos los depósitos encontrados dentro y fuera de la vivienda que pudieran contener agua limpia como albercas, tanques bajos y elevados, plantas

acuáticas, axilas de las hojas, huecos de árboles, recipientes pequeños, llantas no protegidas de la lluvia, etc., los cuales son los sitios preferidos por *Aedes aegypti*, para ovipositar. El funcionario debe observar atentamente la superficie del agua, para buscar larvas de mosquitos, si estas no se observan se puede golpear de forma suave el recipiente y con ayuda de una linterna ubicarlas dentro del depósito. Las larvas pueden ser recolectadas con una red o un cucharón. Se realizan varios movimientos circulares en el agua cercana a las paredes internas del depósito, y en el centro del depósito asegurando la recolecta de larvas de todos los estadios.

#### 4.6 Indicadores entomológicos para la vigilancia entomológica del *Aedes aegypti*

**Tabla 4** Indicadores entomológicos para la vigilancia entomológica de *Aedes aegypti*.

INDICADOR	CÁLCULO	INTERPRETACIÓN
Índice larval de vivienda	$\frac{\text{Casas infestadas con larvas}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$	Permite calcular la proporción de casas con larvas de <i>Aedes aegypti</i> en un conglomerado. Mide los niveles de población pero no considera el número de recipientes positivos ni su productividad.
Índice larval de depósito	$\frac{\text{Depósitos positivos con larvas}}{\text{Depósitos inspeccionados}} \times 100$	Permite calcular la proporción de depósitos con agua con presencia de larvas de <i>Aedes aegypti</i> en un conglomerado
Índice larval de Breteau	$\frac{\text{Número de Depósitos positivos con larvas}}{\text{Número de Casas inspeccionadas}} \times 100$	Calcula el número de depósitos con larvas por cada 100 casas. Establece una relación entre los recipientes positivos y las viviendas pero no se ajusta a la productividad de los depósitos.

*Fuente:* Ministerio de Salud y de la Protección Social, Guía de vigilancia entomológica para Dengue (2010).

#### 4.7 Casos de Dengue

Se incluyeron los casos de Dengue autóctonos notificados en el sistema de vigilancia epidemiológica SIVIGILA con el código 210 en el periodo comprendido entre los años 2015 a 2020, la información es referida por las Unidades Primarias Generadoras del Dato (UPGD) funcionales en uno de los municipios de manera semanal con inclusión de casos en calidad de probables por sintomatología asociada a síntomas febriles, cefalea aguda, dolor retro orbitario, mialgias, artralgias, astenia, anorexia, dolor abdominal, náuseas y vomito, con

confirmación diagnóstica a través de pruebas serológicas y también por nexo epidemiológico.

Fueron referidos en el periodo 2015 a 2020 un total de 4423 casos de Dengue en los municipios que hacen parte del estudio.

**Figura 3** Ficha de notificación evento 210 (Dengue), Instituto Nacional de Salud.

Fuente: Instituto Nacional de salud, SIVIGILA (2022).

### 4.8 Análisis de datos

La Tabla 5 relaciona todas las variables consideradas en el estudio, con sus dimensiones y escala o unidad de medida. Para el análisis de resultados de cada una de las variables relacionadas en la Tabla 5, se utilizó la estadística descriptiva e inferencial a través del programa estadístico para ciencias sociales – SPSS.

**Tabla 5** Operacionalización de variables de estudio.

Variables	Dimensiones	Escala/Unidad de Medida
Características sociodemográficas	Edad	Menores de 15 años Entre 16 y 50 años Mayores de 50 años

Indicadores de riesgo entomológico		Bajo Alto
Indicadores epidemiológicos	<i>Casos de Dengue notificados en SIVIGILA</i> <i>Clasificación de casos de Dengue</i> <i>Periodo de notificación</i>	Número de casos de Dengue notificados Dengue sin signos de alarma Dengue con signos de alarma Semestre I Semestre II
Meteorológica	<i>Altitud</i> <i>Precipitación</i> <i>Temperatura</i>	Msnm mm/año °C

*Fuente: elaboración propia, 2023.*

Inicialmente, se realizó un análisis descriptivo de acuerdo a la naturaleza de cada variable. Para los *indicadores epidemiológicos* se estimaron medidas de frecuencias y proporciones que permitieron describir los reportes de casos de Dengue notificados en los 28 municipios del departamento de Boyacá durante el periodo 2015 – 2020.

Adicionalmente, el número de casos se expresó en términos de la variable sociodemográfica edad, el periodo de notificación, los años y de acuerdo a cada departamento. Para la *estratificación del riesgo de Dengue* se utilizaron tablas cruzadas que permitieron expresar el *Índice de Breteau (IB)* de los 28 municipios según el semestre de notificación; y el promedio del índice de *Breteau (IB)* y el *número de casos reportados* en cada año (2015-2016).

Finalmente, se empleó el estadístico de Pearson, para determinar correlaciones entre el *Índices Breteau (IB)* y los casos de Dengue notificados en SIVIGILA de los 28 municipios evaluados.

En cuanto a la rigurosidad y calidad del dato es importante destacar que fueron obtenidos de datos oficiales de los estudios entomológicos realizados en campo por personal técnico del programa de control de enfermedades transmitidas por vectores del departamento de Boyacá, el cual corresponde a personal calificado, con experiencia certificada y que actualmente es

certificado en competencias laborales. Las muestras recolectadas son analizadas y validadas por el área de entomología del Laboratorio Departamental de Salud Pública, la cual está compuesta por profesionales del área de Biología con especialidad en entomología.

Los resultados son emitidos oficialmente mediante reporte que hace parte del sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Departamental de Salud Pública y certificado por el Instituto Nacional de Salud.

#### **4.9 Consideraciones éticas**

La investigación propuesta no representa riesgo ambiental, biológico ni social.

La información obtenida corresponde a las bases de datos institucionales y de carácter público generadas a través de las entidades del orden nacional y departamental con competencia en el control de las enfermedades transmitidas por vectores.

Este estudio no pretende beneficio económico y está destinado a obtener exclusivamente beneficio académico y técnico en la toma de decisiones para lo cual es necesario contar con la debida autorización de los generadores de las bases de datos e indicadores que hacen parte del estudio.

Para el presente estudio se tiene en cuenta lo estipulado en la Resolución 8430 de 1993, por medio de la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia.

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1 Resultados

A continuación, se presentan los resultados de investigación según los objetivos específicos trazados inicialmente:

#### 5.1.1 Resultados objetivo 1

#### *Descripción de los indicadores epidemiológicos del reporte de casos de Dengue notificados en 28 municipios del departamento de Boyacá durante el periodo 2015 - 2020.*

La distribución del número de casos de Dengue por año presentados en los 28 municipios objeto de estudio en el departamento de Boyacá a lo largo del 2015 al 2020 se muestran en la Tabla 6 y Figura 7. En la Figura 7 puede apreciarse de mejor forma la gran variabilidad en la notificación de casos de Dengue en cada uno de los años objeto del estudio.

La figura y Tabla mostraron que, se registraron un total de 4423 casos, de los cuales 1954 (44,18%) corresponden al año 2016 que contrasta con los años 2018 y 2017 en donde fueron notificados un total de 84 (1,89%) y 177 (4,0%) respectivamente del total de los casos notificados para el periodo de tiempo estudiado. El segundo año con más casos reportados corresponde al 2015 con un total de 901 (20,3%), seguido del año 2019 con 805 casos (18,5%) y el 2020 con 502 (11,34%) de los casos notificados.

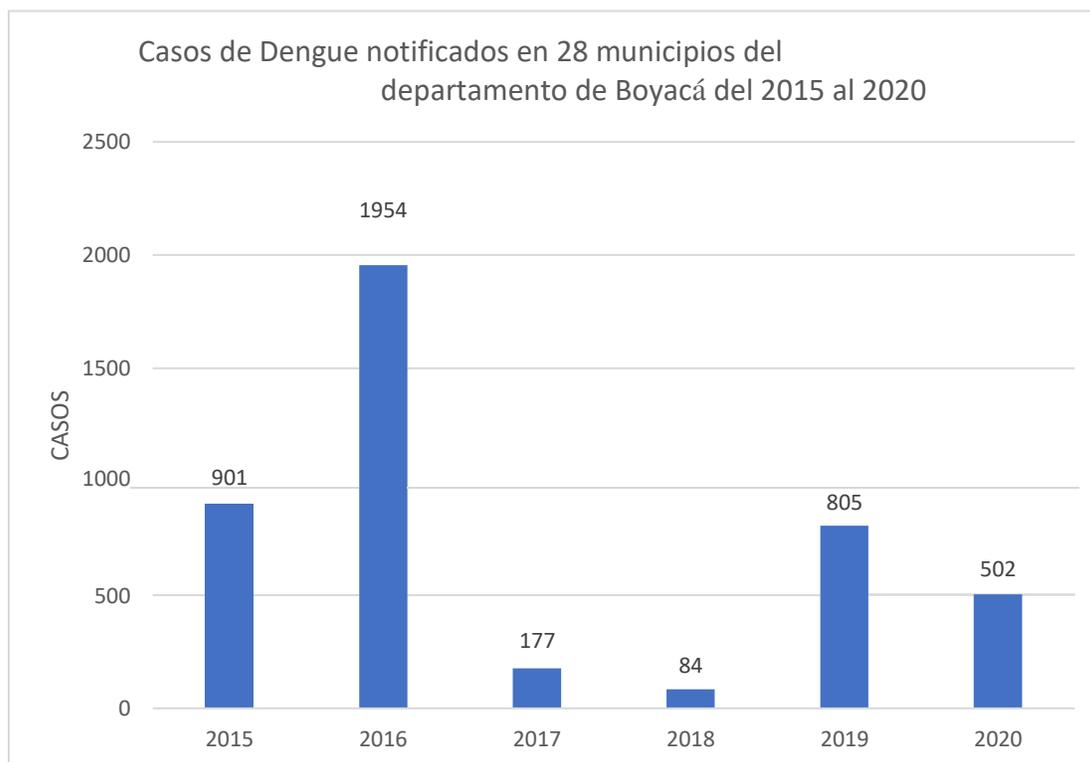
**Tabla 6** *Casos de Dengue notificados en 28 municipios del departamento de Boyacá del 2015 al 2020.*

Año	Casos	%
2015	901	20,37%
2016	1954	44,18%

2017	177	4,00%
2018	84	1,90%
2019	805	18,20%
2020	502	11,35%

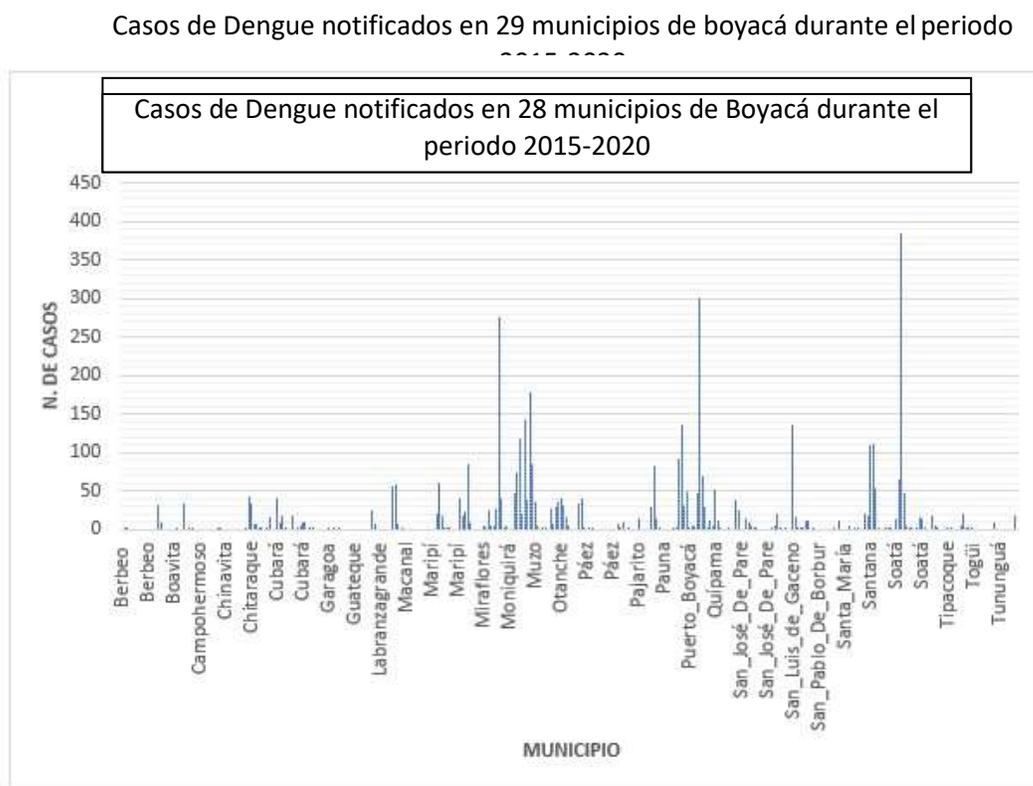
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA (2022).

**Figura 4** Casos de Dengue notificados en 28 municipios del departamento de Boyacá del 2015 al 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022

**Figura 5** Casos de Dengue notificados en 28 municipios del departamento de Boyacá del 2015 al 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022.

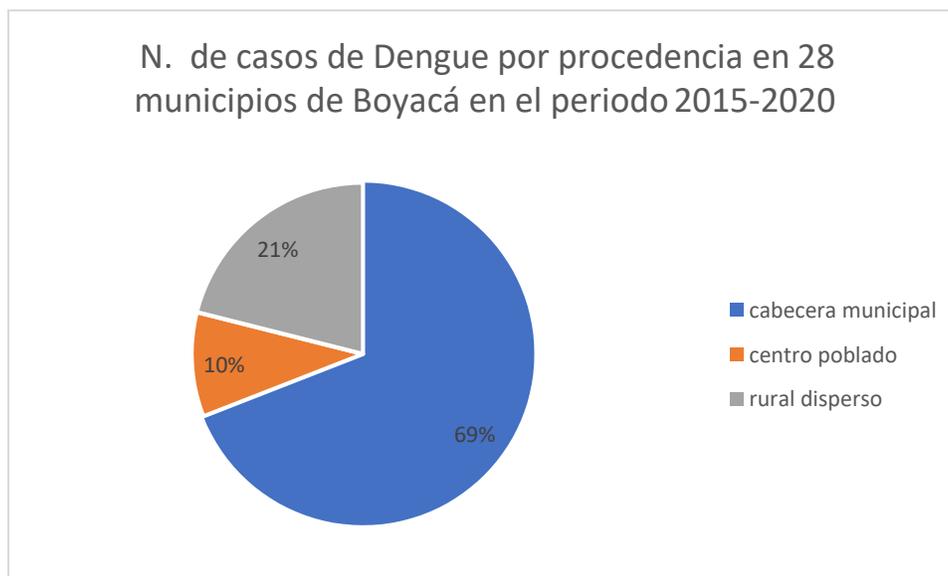
**Tabla 7** Número de casos de Dengue por lugar de procedencia en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.

Área de procedencia	N. de casos	%
Cabecera Municipal	3055	69.07
Centro Poblado	436	9.85
Rural Disperso	932	21.07

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia

Epidemiológica SIVIGILA 2022.

**Figura 6** *Número de casos de Dengue por procedencia en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015 - 2020.*



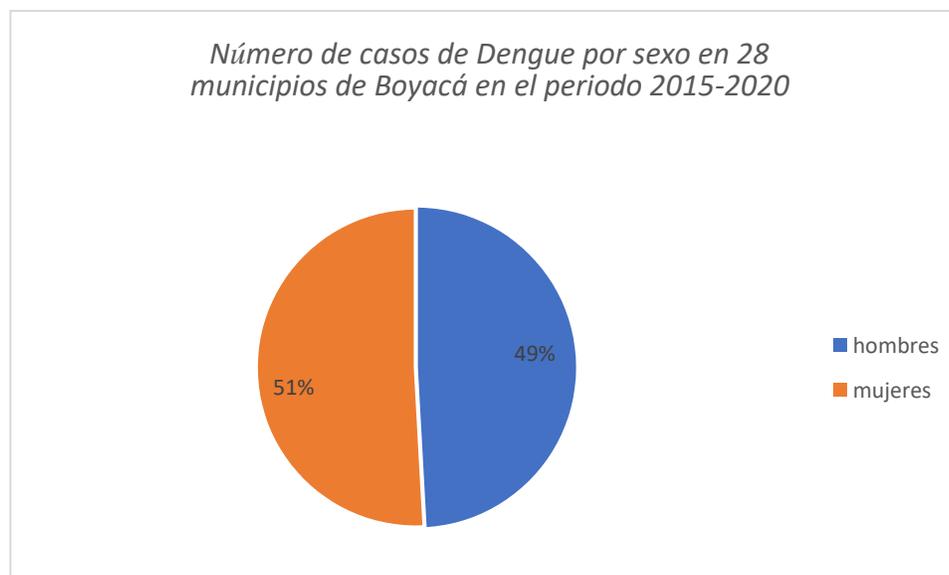
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022

**Tabla 8** *Número de casos de Dengue por sexo en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015 - 2020.*

Sexo	N. de casos	%
Mujeres	2250	50,87
Hombres	2173	49,12

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022

**Figura 7** Número de casos de Dengue por sexo en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015 - 2020.



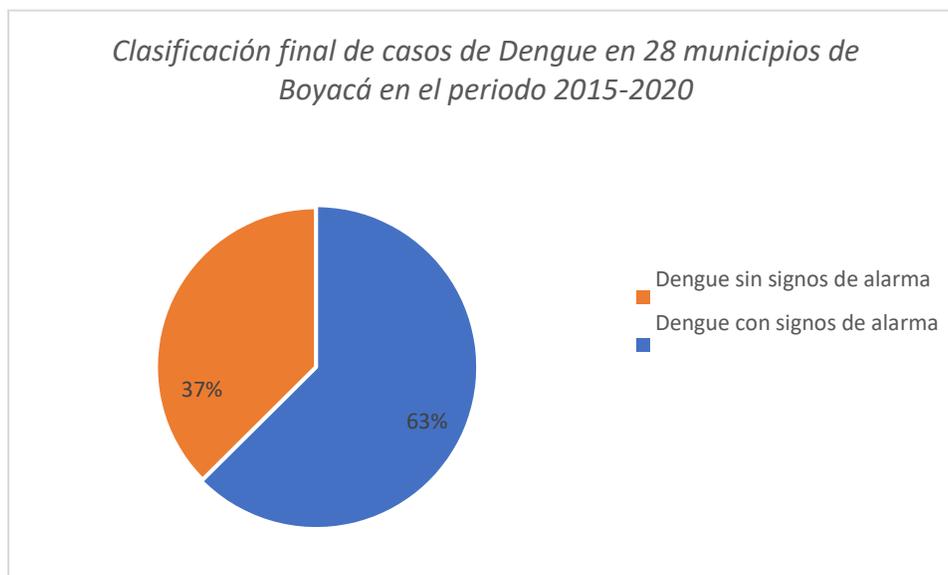
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022

**Tabla 9** Clasificación final de casos de Dengue en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.

Clasificación	N. de casos	%
Dengue sin signos de alarma	2766	62,53
Dengue con signos de alarma	1657	37,46

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022

**Figura 8** *Clasificación final de casos de Dengue en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.*



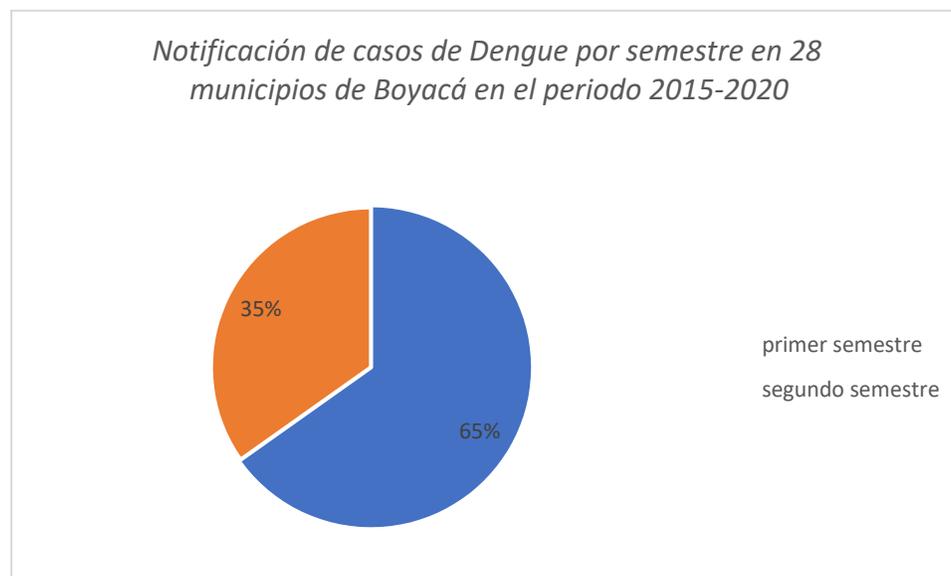
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022.

**Tabla 10** *Notificación de casos de Dengue por semestre en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.*

Semestre	N. de casos	%
Semestre I	2883	65,18
Semestre II	1540	34,81

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022

**Figura 9** Notificación de casos por semestre de Dengue en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.



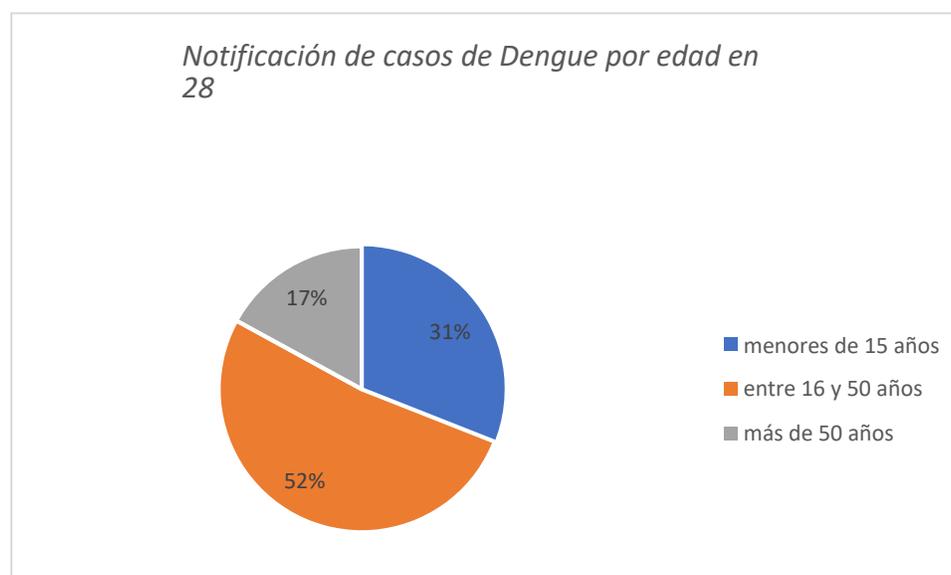
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022.

**Tabla 11** Notificación de casos de Dengue por edad en 28 municipios de Boyacá en el periodo 2015-2020.

Edad	N. de casos	%
Menores de 15 años	1370	30,97
Entre 16 y 50 años	2300	52,0
Mayores de 50 años	753	17,02

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica SIVIGILA 2022.

**Figura 10** Notificación de casos de Dengue por edad en 28 municipios de Boyacá en el periodo



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la notificación al Sistema de Vigilancia Epidemiológica.

### 5.1.2 Resultados objetivo 2

*Revisar la estratificación del riesgo de Dengue en 28 municipios priorizados de Boyacá durante el periodo 2015-2020, basándose en los indicadores entomológicos obtenidos.*

**Tabla 12** Resultados índices Breteau 28 municipios del departamento de Boyacá.

Municipio	Semestre	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Berbeo	SEM 1	4,0	14,6	17,3	10,6	2,7	SD
Berbeo	SEM 2	8,0	2,7	6,6	1,3	SD	9,3
Boavita	SEM 1	11,6	3,7	15,3	2,1	11,6	14,3

---

Boavita	SEM 2	6,3	4,8	9	5,3	7,4	9,5
Campohermoso	SEM 1	4,2	28,3	22,5	7,5	7,5	15
Campohermoso	SEM 2	3,3	10	14,2	7,5	15	14,2
Chinavita	SEM 1	0	2,7	0	5,3	4,7	7,3
Chinavita	SEM 2	0	0	2	0	2,7	2,3
Chitaraque	SEM 1	20,7	6,6	6	4	4	3,3
Chitaraque	SEM 2	14	11,3	2	4,7	1,3	4
Cubará	SEM 1	21,60	15,8	17,5	11,1	13,8	10,6
Cubará	SEM 2	22,80	11,7	25,7	13,2	13,8	12,3
Garagoa	SEM 1	24,7	17,7	19	12,2	8,6	8,2
Garagoa	SEM 2	17,7	12,2	15,6	15,2	5,2	10
Guateque	SEM 1	8,2	7,8	9,1	3,5	2,6	2,2
Guateque	SEM 2	0,9	6,1	1,7	2,2	0,4	4,3
Labranzagrande	SEM 1	10	17,2	12,5	3,3	10	9,2
Labranzagrande	SEM 2	7,5	14,2	4,2	6,7	7,5	10,8
Maripí	SEM 1	6,7	16	20	6,7	8	13,3
Maripí	SEM 2	0	12	10,7	8	12	NSE
Miraflores	SEM 1	8,7	23,8	10	10	10,8	17,3
Miraflores	SEM 2	9,1	9,5	11,7	6,9	11,2	7,4
Moniquirá	SEM 1	17,3	19,9	15,5	10,9	13,4	9,1
Moniquirá	SEM 2	14,7	9,5	12,1	11,2	10	10,4
Muzo	SEM 1	28,6	24,7	30,3	19,9	11,2	14,3
Muzo	SEM 2	25,9	27,3	16,1	13,8	19	13,4

---

---

Otanche	SEM 1	20,6	15,9	19,6	5,3	13,2	6,9
Otanche	SEM 2	8,9	20,6	16,9	7,9	15,3	11,6
Páez	SEM 1	6,7	9,3	8,7	1,3	4	10
Páez	SEM 2	4	12	8	3,3	5,3	9,3
Pajarito	SEM 1	14,7	17,3	26,7	9,3	12	14,7
Pajarito	SEM 2	14,7	21,3	8	14,7	16	9,3
Pauna	SEM 1	13,8	24,9	23,3	9,5	22,2	14,3
Pauna	SEM 2	4,8	11,1	21,7	12,2	14,8	9,5
Puerto Boyacá	SEM 1	48	15,7	34,7	38	49	35
Puerto Boyacá	SEM 2	58,7	30	25,3	43	40	34
Quípama	SEM 1	10,9	6,3	21,1	10,8	6,3	12
Quípama	SEM 2	10,5	6,3	4	11,4	3,4	4,6
San José de Pare	SEM 1	20	10	5,8	5,8	3,3	1,7
San José de Pare	SEM 2	13,2	8,3	2,5	1,7	1,7	1,7
San Luis de Gaceno	SEM 1	9	19	11,6	4,8	3,7	8,5
San Luis de Gaceno	SEM 2	7,4	6,9	7,9	10,6	5,3	9
San Pablo de Borbur	SEM 1	21,7	21,7	17,8	11,7	23,3	10
San Pablo de Borbur	SEM 2	10	26,6	20	4,2	12,5	13,2
Santa María	SEM 1	4,8	14,8	6,3	11,6	3,2	6,3
Santa María	SEM 2	9	4,2	8,5	3,7	10,6	4,8
Santana	SEM 1	20,1	25,4	16,9	15,9	4,8	6,9

---

Santana	SEM 2	29,1	11,1	10,1	4,8	4,2	5,8
Soatá	SEM 1	13,4	24,7	13,4	6,5	6,9	13
Soatá	SEM 2	24,3	14	17,3	10	19,5	11,7
Tipacoque	SEM 1	0	25,8	10,8	0,8	12,5	4,2
Tipacoque	SEM 2	9,2	16,7	20,8	13,3	11,7	17,5
Togüi	SEM 1	5,3	17,3	13,3	10,7	9,3	8
Togüi	SEM 2	17,3	1,3	10,7	6,7	10,7	2,7
Tununguá	SEM 1	20	14	26	10	20	8
Tununguá	SEM 2	0	6	8	10	10	NSE

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

Para el IB en los valores hallados mínimos correspondieron a 0 y los valores máximos a 58,7. Los municipios que reflejaron 0 en un semestre fueron: Chinavita, Maripí, Tipacoque y Tunungua con altitudes de (1757, 1250, 1850, 1250) msnm respectivamente.

El municipio con el valor del IB más alto corresponde a Puerto Boyacá (144 msnm) con un valor de 58,7 para el año 2020. De los 58 periodos de tiempo analizados por año y que para los seis (6) años son 348 periodos corresponden a los semestres 1° y 2° de los 28 municipios objeto del estudio no se obtiene dato de cinco (5) periodos 1,4%.

De los 348 periodos de tiempo analizados, se obtuvieron IB menores a 5 (sin riesgo) en 68 de ellos, que corresponde al 19,5% del total y se obtuvieron IB mayores a 5 en 280 periodos de tiempo que corresponde al 79,1% del total de los periodos de tiempo analizados.

De los 68 periodos de tiempo analizados con índice menor a 5 (bajo) 31 (45,5%) corresponden al primer semestre y 37 (54,5%) al segundo semestre. De los 266 periodos de tiempo analizados con índice mayor a 5 (alto) 141 (53,2%) corresponden al semestre 1 y 125 (46,8%) al segundo semestre.

### 5.1.3 Resultados Objetivo 3

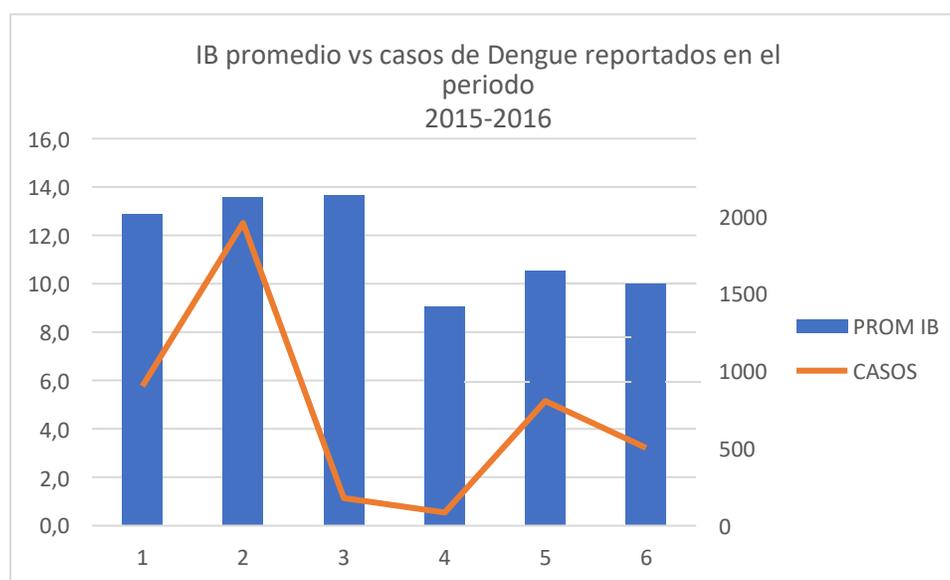
*Análisis de correlación entre los índices entomológicos Breteau (IB) y reporte de casos de Dengue en 28 municipios priorizados de Boyacá durante el periodo 2015-2020.*

**Tabla 13** Promedios anuales de los índices entomológicos 2015 – 2020.

Año	Prom IB	Casos
2015	12,9	901
2016	13,5	1954
2017	13,6	177
2018	9,0	84
2019	10,5	805
2020	10,01	502

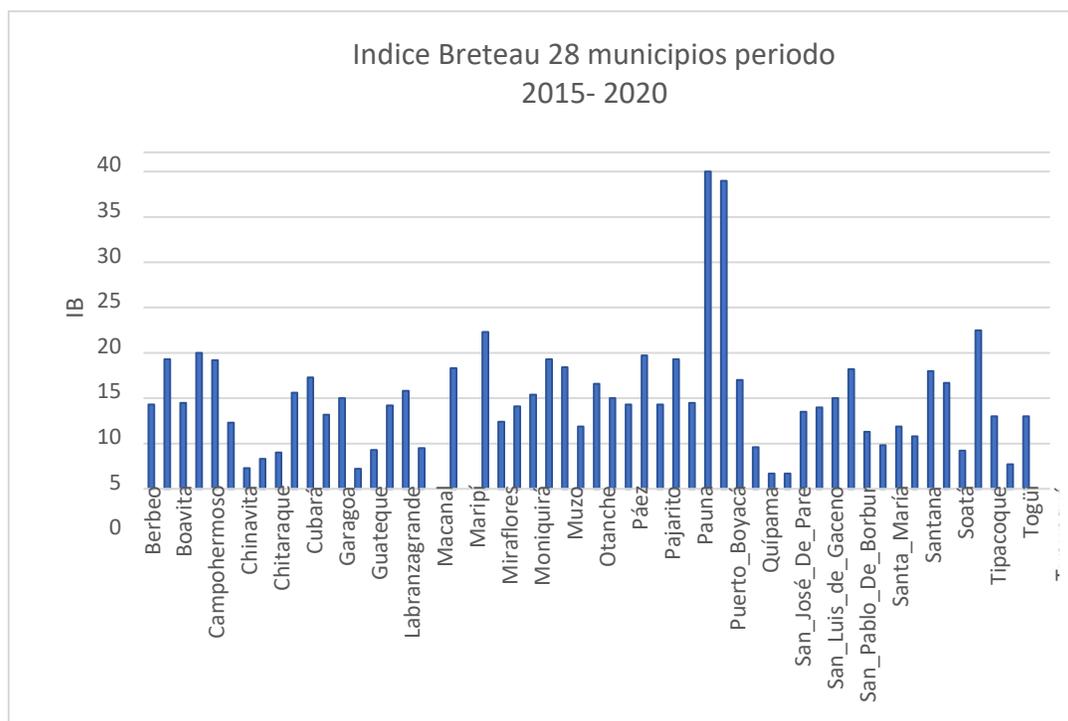
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 11** IB promedio vs. Casos de Dengue reportados en el período 2015 -2016.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

**Figura 12** Índice Breteau de los municipios de Boyacá en 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

### Descripción de resultados de índice Breteau versus presentación de casos por municipio.

#### BERBEO

**Tabla 14** Descripción de resultados de índice Breteau versus presentación de casos en el municipio de Berbeo

Municipio de Berbeo		
Tiempo	IB	Casos
2015 SEM 1	4,0	0
2015 SEM 2	8,0	2
2016 SEM 1	14,6	2
2016 SEM 2	2,7	0

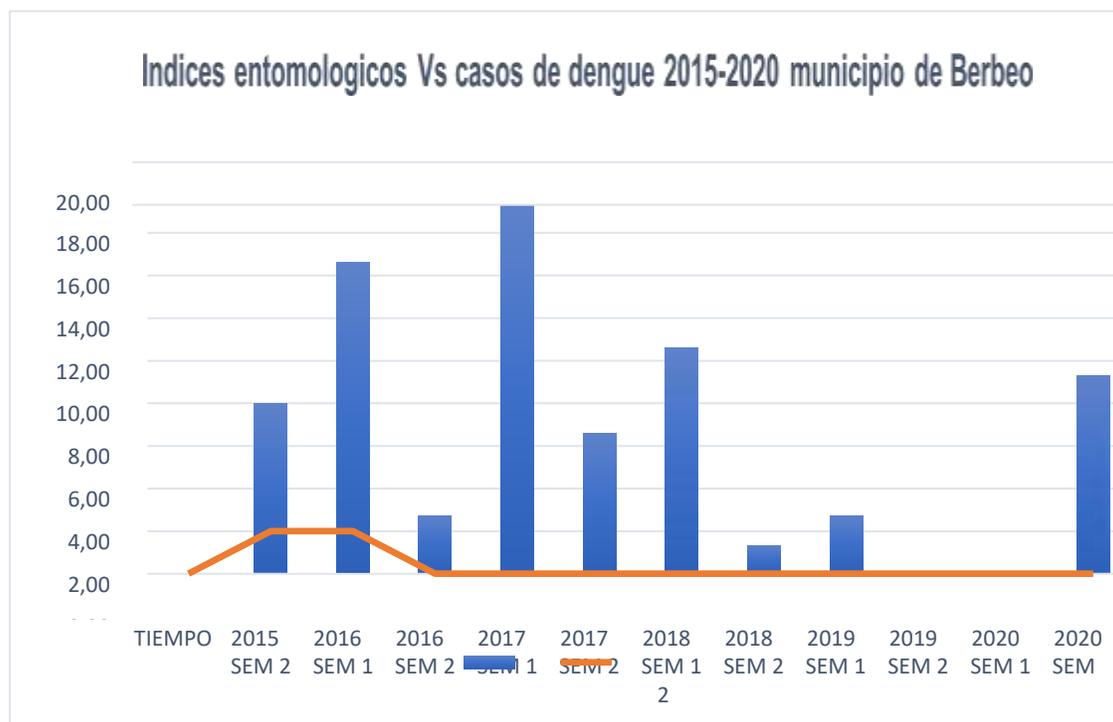
---

2017 SEM 1	17,3	0
2017 SEM 2	6,6	0
2018 SEM 1	10,6	0
2018 SEM 2	1,3	0
2019 SEM 1	2,7	0
2019 SEM 2	SD	0
2020 SEM 1	SD	0
2020 SEM 2	9,3	0

---

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 13** Índices entomológicos vs. Casos de Dengue 2015 – 2020 en el municipio de Berbeo.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

El municipio de Berbeo en el periodo evaluado presenta IB menores a 5 (bajo riesgo) en cuatro (4) semestres, con un mayor valor del IB (17,3) en el primer semestre del año 2017 en donde no se notifican casos de Dengue. En el periodo evaluado son notificados un total de cuatro (4) casos de Dengue, dos (2) casos en el segundo semestre de 2015 con un IB de (8,0) y dos (2) casos en el primer semestre de 2016 con un IB de (14,6). Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 15** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Berbeo.

Municipio	R	Valor P
Berbeo	0,34	0,32

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**BOAVITA****Tabla 16** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Boavita.

BOAVITA		
AÑO/MES	IB	CASOS
2015 SEM 1	11,6	0
2015 SEM 2	6,3	0
2016 SEM 1	3,7	31
2016 SEM 2	4,8	8
2017 SEM 1	15,3	0
2017 SEM 2	9	0
2018 SEM 1	2,1	0
2018 SEM 2	5,3	0
2019 SEM 1	11,6	0
2019 SEM 2	7,4	1
2020 SEM 1	14,3	0
2020 SEM 2	9,5	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 14** Índice Breteau vs Casos de Dengue en Boavita 2015 - 2020.



Fuente: elaboración propia con datos de secretaria de Salud de Boyacá.

El municipio de Boavita en el periodo evaluado presenta IB menores a cinco (bajo riesgo) en dos semestres, con un mayor valor del IB (15,3) riesgo alto en el primer semestre del año 2017 en donde no se notifican casos de Dengue.

En el periodo evaluado son notificados un total de 40 casos de Dengue, 31 casos en el primer semestre de 2016 con un IB de (3,7) bajo riesgo, ocho (8) casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (4,8) bajo riesgo y un (1) caso de Dengue en segundo semestre de 2019 con IB de (7,4).

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 17** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Boavita.

Municipio	Rho	p_value
Boavita	-0,50	0,09

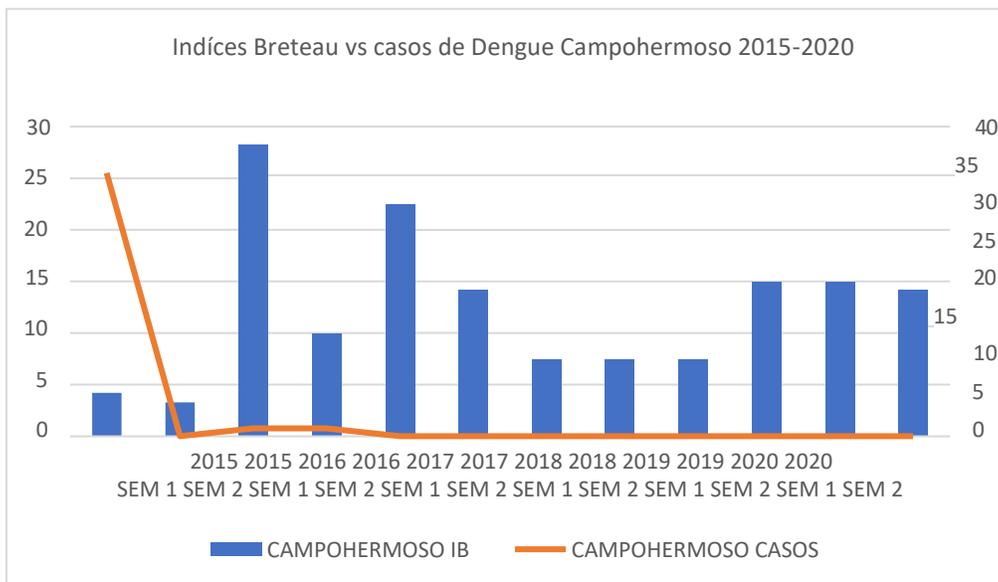
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

### CAMPOHERMOSO

**Tabla 18** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Campohermoso.

AÑO/SEM	CAMPOHERMOSO	
	IB	CASOS
2015 SEM 1	4,2	34
2015 SEM 2	3,3	0
2016 SEM 1	28,3	1
2016 SEM 2	10	1
2017 SEM 1	22,5	0
2017 SEM 2	14,2	0
2018 SEM 1	7,5	0
2018 SEM 2	7,5	0
2019 SEM 1	7,5	0
2019 SEM 2	15	0
2020 SEM 1	15	0
2020 SEM 2	14,2	0

**Figura 15** Índice Breteau vs Casos de Dengue Campohermoso 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Campohermoso en el periodo evaluado presenta IB menores a 5 (bajo riesgo) en los 2 semestres del año 2015, con un mayor valor del IB (28,3) riesgo alto en el primer semestre del año 2016.

En el periodo evaluado son notificados un total de 36 casos de Dengue, 34 casos en el primer semestre de 2015 con un IB de (4,2) bajo riesgo, 1 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (28,3) Alto riesgo y 1 caso de Dengue en segundo semestre de 2016 con IB de (10,0).

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 19** *Resultados de correlación y significancia caso municipio de Campohermoso.*

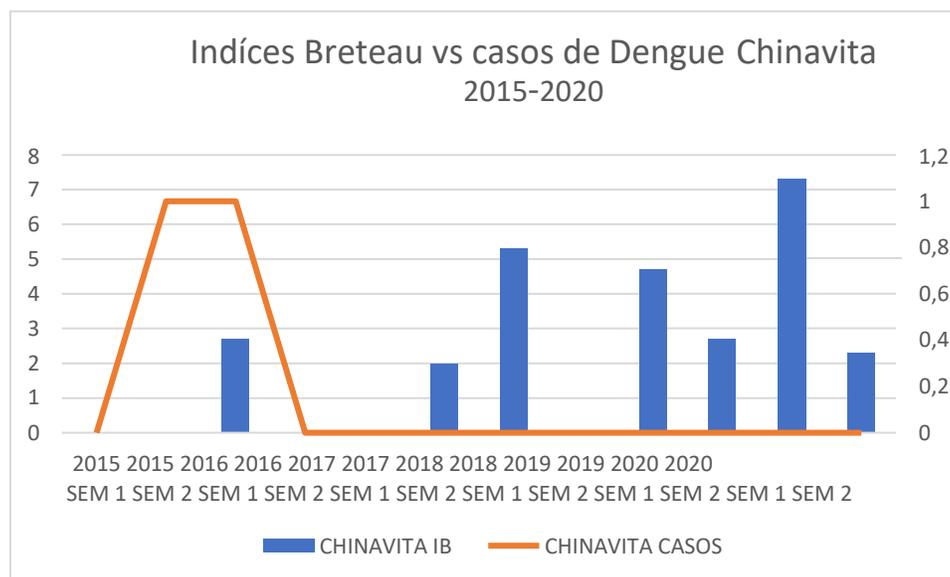
Municipio	Rho	p_value
Campohermoso	-0,03	0,90

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**CHINAVITA****Tabla 20** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Chinavita.

CHINAVITA		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	0	0
2015 SEM 2	0	1
2016 SEM 1	2,7	1
2016 SEM 2	0	0
2017 SEM 1	0	0
2017 SEM 2	2	0
2018 SEM 1	5,3	0
2018 SEM 2	0	0
2019 SEM 1	4,7	0
2019 SEM 2	2,7	0
2020 SEM 1	7,3	0
2020 SEM 2	2,3	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 16** Índice Breteau vs Casos de Dengue Chinavita 2015 - 2020.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Chinavita en el periodo evaluado presenta IB menores a cinco (bajo riesgo) en 11 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB de (7,3) riesgo alto en el primer semestre del año 2020. En el periodo evaluado son notificados un total de 2 casos de Dengue, 1 caso en el segundo semestre de 2015 con un IB de (0) bajo riesgo, 1 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (2,7) bajo riesgo. Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

### CORRELACIÓN

**Tabla 21** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Chinavita.

Municipio	Rho	p_value
Chinavita	-0,10	0,75

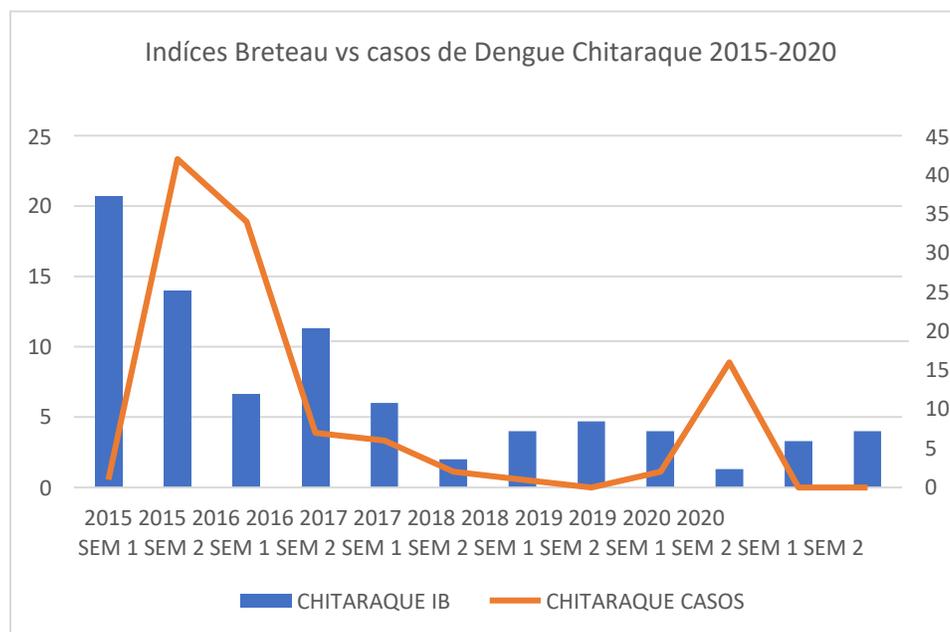
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Tabla 22** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Chitaraque.

CHITARAQUE		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	20,7	1
2015 SEM 2	14	42
2016 SEM 1	6,6	34
2016 SEM 2	11,3	7
2017 SEM 1	6	6
2017 SEM 2	2	2
2018 SEM 1	4	1
2018 SEM 2	4,7	0
2019 SEM 1	4	2
2019 SEM 2	1,3	16
2020 SEM 1	3,3	0
2020 SEM 2	4	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

**Figura 17** Índice Breteau vs Casos de Dengue Chitaraque 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Chitaraque en el periodo evaluado presenta IB menores a 5 (bajo riesgo) en 5 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (20,7) riesgo alto en el primer semestre del año 2015 con la notificación de 1 caso de Dengue.

En el periodo evaluado son notificados un total de 111 casos de Dengue, 42 casos en el segundo semestre de 2015 con un IB de (14) alto riesgo, 34 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (6,6) Alto riesgo y 16 casos de Dengue en segundo semestre de 2016 con IB de (11,3) Alto riesgo y 3 casos de Dengue en primer semestre de 2017 con IB de (6,1) Alto riesgo y 2 casos de Dengue en segundo semestre de 2017 con IB de (2,1) bajo riesgo y 2 casos de Dengue en primer semestre de 2018 con IB de (4,1) Alto riesgo y 1 caso de Dengue en segundo semestre de 2018 con IB de (4,7) Alto riesgo y 15 casos de Dengue en primer semestre de 2019 con IB de (1,3) bajo riesgo y 0 casos de Dengue en segundo semestre de 2019 con IB de (3,3) Alto riesgo y 0 casos de Dengue en primer semestre de 2020 con IB de (1,3) bajo riesgo y 0 casos de Dengue en segundo semestre de 2020 con IB de (4,1) Alto riesgo.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 23** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Chitaraque

Municipio	Rho	p_value
Chitaraque	0,28	0,36

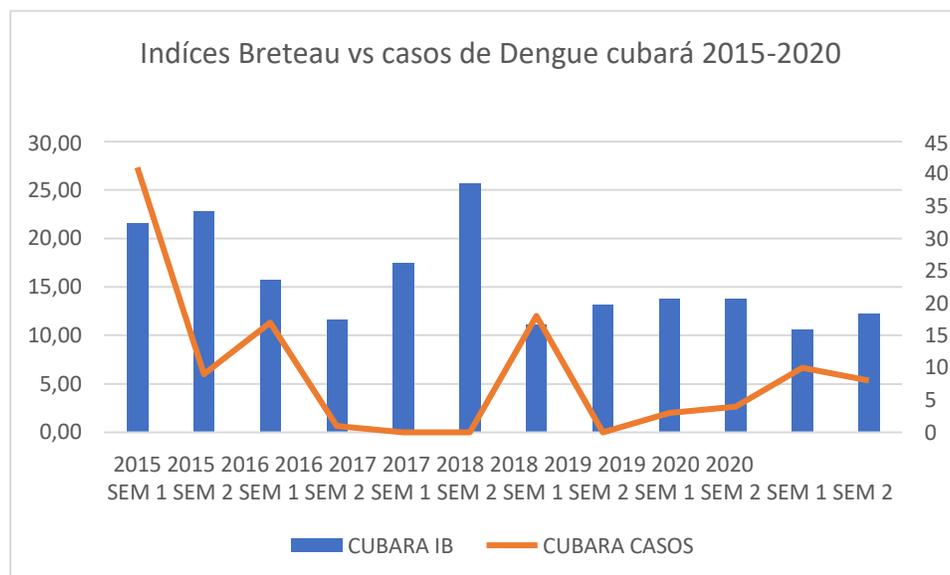
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**CUBARA****Tabla 24** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Cubara.

CUBARA		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	21,60	41
2015 SEM 2	22,80	9
2016 SEM 1	15,8	17
2016 SEM 2	11,7	1
2017 SEM 1	17,5	0
2017 SEM 2	25,7	0
2018 SEM 1	11,1	18
2018 SEM 2	13,2	0
2019 SEM 1	13,8	3
2019 SEM 2	13,8	4
2020 SEM 1	10,6	10
2020 SEM 2	12,3	8

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 18** Índice Breteau vs Casos de Dengue Cubara 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

El municipio de Cubara en el periodo evaluado presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (25,7) riesgo alto en el segundo semestre del año 2015 con cero (0) casos de Dengue notificados

En el periodo evaluado son notificados un total de 111 casos de Dengue, 41 casos en el primer semestre de 2015 con un IB de (21,6) alto riesgo, 18 casos de Dengue en el primer semestre de 2018 con un IB de (11,1) Alto riesgo y 17 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con IB de (15,8) alto riesgo. Para los semestres 1 y 2 del 2017 y el semestre 2 del año 2018 a pesar de tener IB altos (17,5 25,7 y 13,2) respectivamente no notifica casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 25** *Resultados de correlación y significancia caso municipio de Cubara.*

Municipio	Rho	p_value
CUBARA	-0,17	0,59

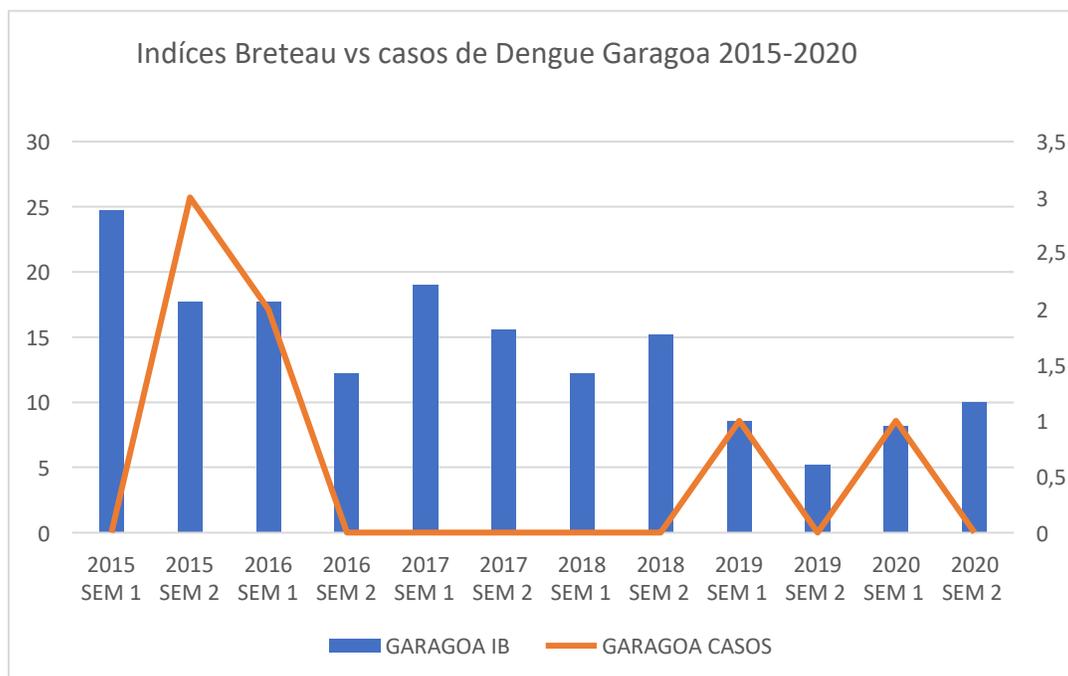
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**GARAGOA****Tabla 26** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Garagoa.

GARAGOA		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	24,7	0
2015 SEM 2	17,7	3
2016 SEM 1	17,7	2
2016 SEM 2	12,2	0
2017 SEM 1	19	0
2017 SEM 2	15,6	0
2018 SEM 1	12,2	0
2018 SEM 2	15,2	0
2019 SEM 1	8,6	1
2019 SEM 2	5,2	0
2020 SEM 1	8,2	1
2020 SEM 2	10	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 19** Índice Breteau vs Casos de Dengue Garagoa 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Garagoa en el periodo evaluado presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (24,7) riesgo alto en el primer semestre del año 2015 con cero (0) casos de Dengue notificados

En el periodo evaluado son notificados un total de siete (7) casos de Dengue, tres (3) casos en el segundo semestre de 2015 con un IB de (17,7) alto riesgo, dos (2) casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (17,7) Alto riesgo y un (1) caso de Dengue en el primer semestre de 2019 y 2020 con IB de (8,6 y 8,2) respectivamente, alto riesgo.

Para los semestres 1° y 2° del 2017 y el semestre 2° del año 2018 a pesar de tener IB altos en los demás periodos no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la

siguiente tabla:

**Tabla 27** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Garagoa.

Municipio	Rho	p_value
GARAGOA	0,01	0,95

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

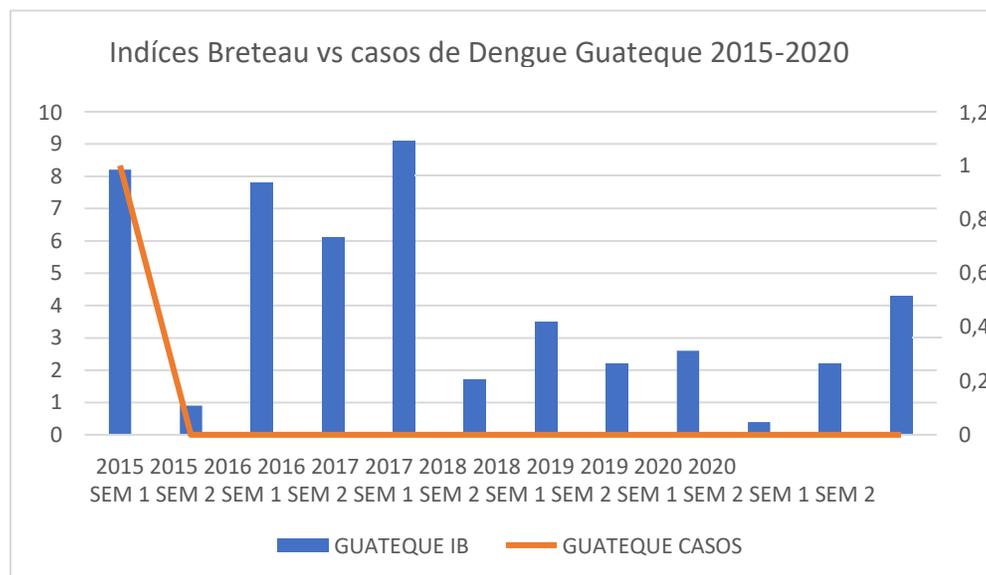
## GUATEQUE

**Tabla 28** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Guateque.

GUATEQUE		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	8,2	1
2015 SEM 2	0,9	0
2016 SEM 1	7,8	0
2016 SEM 2	6,1	0
2017 SEM 1	9,1	0
2017 SEM 2	1,7	0
2018 SEM 1	3,5	0
2018 SEM 2	2,2	0
2019 SEM 1	2,6	0
2019 SEM 2	0,4	0
2020 SEM 1	2,2	0
2020 SEM 2	4,3	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 20** Índice Breteau vs Casos de Dengue Guateque 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Guateque en el periodo evaluado presenta IB menores a 5 (bajo riesgo) en ocho (8) semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (9.1) riesgo alto en el primer semestre del año 2017 con cero (0) casos de Dengue notificados para este periodo.

En el periodo evaluado se notificaron un (1) caso de Dengue en el primer semestre de 2015 con un IB de (8,2) alto riesgo, en los demás periodos no notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 29** Resultados de correlación y significancia caso municipio Guateque.

Municipio	Rho	p_value
GUATEQUE	0,39	0,20

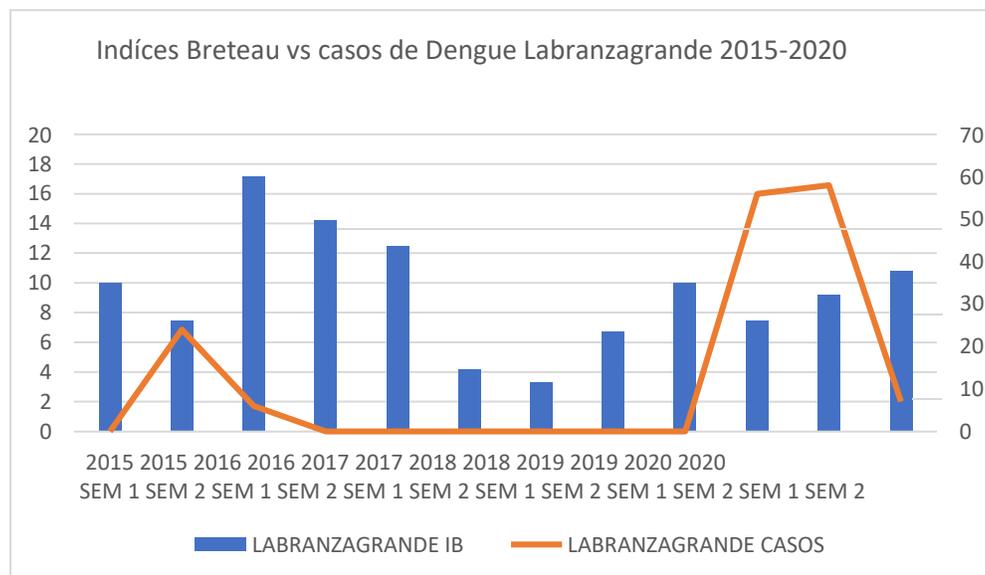
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**LABRANZAGRANDE****Tabla 30** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Labranzagrande.

LABRANZAGRANDE		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	10	0
2015 SEM 2	7,5	24
2016 SEM 1	17,2	6
2016 SEM 2	14,2	0
2017 SEM 1	12,5	0
2017 SEM 2	4,2	0
2018 SEM 1	3,3	0
2018 SEM 2	6,7	0
2019 SEM 1	10	0
2019 SEM 2	7,5	56
2020 SEM 1	9,2	58
2020 SEM 2	10,8	7

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 21** Índice Breteau vs Casos de Dengue Labranzagrande 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Labranzagrande en el periodo evaluado presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 10 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (17,2) riesgo alto en el primer semestre del año 2016 con seis (6) casos de Dengue notificados.

En el periodo evaluado son notificados un total de 151 casos de Dengue, 58 casos en el primer semestre de 2019 con un IB de (9.2) alto riesgo, 56 casos de Dengue en el segundo semestre de 2019 con un IB de (7,5) Alto riesgo y 24 casos de Dengue en el segundo semestre de 2015 y 2020 con IB de (7,5) alto riesgo

Para los semestres 1 de 2015, 2 del 2016, 1 del 2017, 2 del 2018 y 1 del 2019 a pesar de tener IB altos no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 31** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Labranzagrande.

Municipio	Rho	p_value
LABRANZAGRANDE	0,03	0,91

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

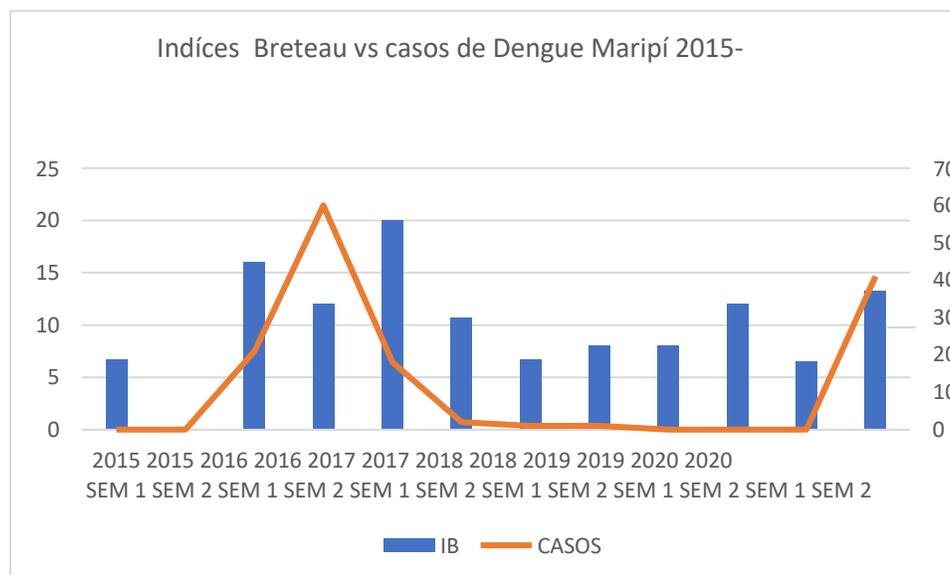
## MARIPI

**Tabla 32** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Maripi.

MARIPI		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	6,7	0
2015 SEM 2	0	0
2016 SEM 1	16	21
2016 SEM 2	12	60
2017 SEM 1	20	18
2017 SEM 2	10,7	2
2018 SEM 1	6,7	1
2018 SEM 2	8.0	1
2019 SEM 1	8.0	0
2019 SEM 2	12	0
2020 SEM 1	6,5	0
2020 SEM 2	13,3	41

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 22** Índice Breteau vs Casos de Dengue Maripí 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Maripí en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 11 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (20) riesgo alto en el primer semestre del año 2017 con dieciocho (18) casos de Dengue notificados en este semestre

En el periodo evaluado son notificados un total de 144 casos de Dengue, 60 casos en el primer semestre de 2016 con un IB de (12) alto riesgo, 41 casos de Dengue en el segundo semestre de 2020 con un IB de (13,3) Alto riesgo y 21 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con IB de (16) alto riesgo,

Para los semestres 1 de 2015, 1 del 2019, 2 del 2019 y 1 del 2020 a pesar de tener IB altos (6,7; 8; 12 y 6,5) respectivamente no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 33** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Maripi.

Municipio	Rho	p_value
MARIPI	0,50	0,11

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

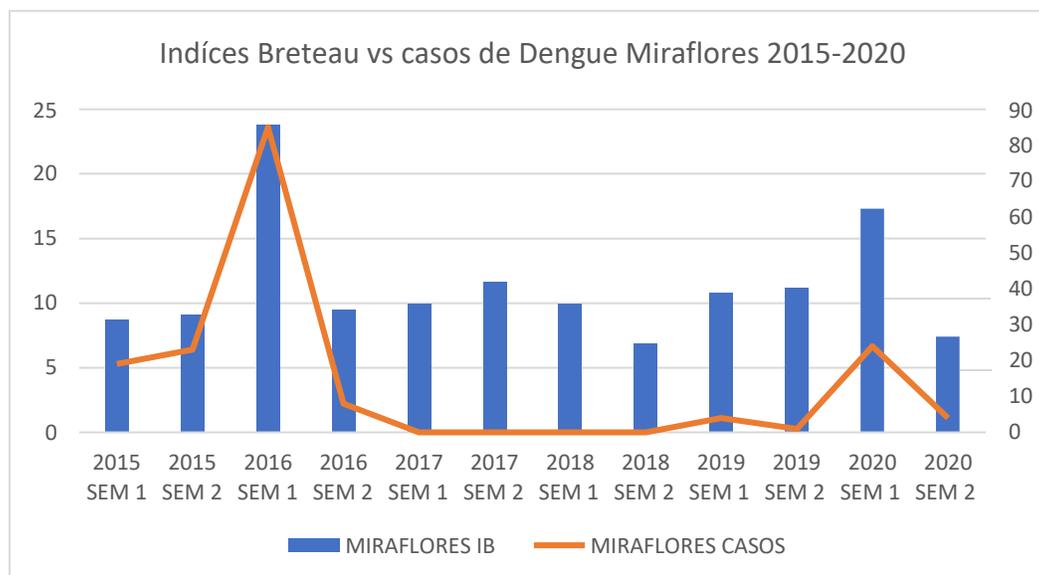
## MIRAFLORES

**Tabla 34** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Miraflores.

MIRAFLORES		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	8,7	19
2015 SEM 2	9,1	23
2016 SEM 1	23,8	85
2016 SEM 2	9,5	8
2017 SEM 1	10	0
2017 SEM 2	11,7	0
2018 SEM 1	10	0
2018 SEM 2	6,9	0
2019 SEM 1	10,8	4
2019 SEM 2	11,2	1
2020 SEM 1	17,3	24
2020 SEM 2	7,4	4

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 23** Índice Breteau vs Casos de Dengue Miraflores 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Miraflores en el periodo evaluado se presenta IB mayores a cinco (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (23,8) riesgo alto en el primer semestre del año 2016 en donde son notificados un total 85 casos de los 168 casos de Dengue notificados en el periodo de tiempo evaluado, también fueron notificados 24 casos de Dengue en el primer semestre de 2020 con un IB de (17,3) Alto riesgo, 23 casos de Dengue en el segundo semestre de 2015 con IB de (9,1) alto riesgo 19 casos de Dengue en el primer semestre de 2015 con IB de (8,7) riesgo alto, ocho (8) casos de Dengue en el segundo semestre de 2016 con IB de (9,5) riesgo alto, cuatro (4) casos en los semestres uno de 2019 y 2 de 2020 con IB (10,8 y 7,4) respectivamente y finalmente un (1) caso de Dengue en el segundo semestre de 2019 con IB (11,2)

Para el periodo comprendido para los semestres uno de 2017 a 2 del 2018 a pesar de tener IB altos (10; 11,7; 10 y 6,9) respectivamente no se notifican casos de Dengue. Para los

valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 35** *Resultados de correlación y significancia caso municipio de Miraflores.*

Municipio	Rho	p_value
MIRAFLORES	0,25	0,43

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

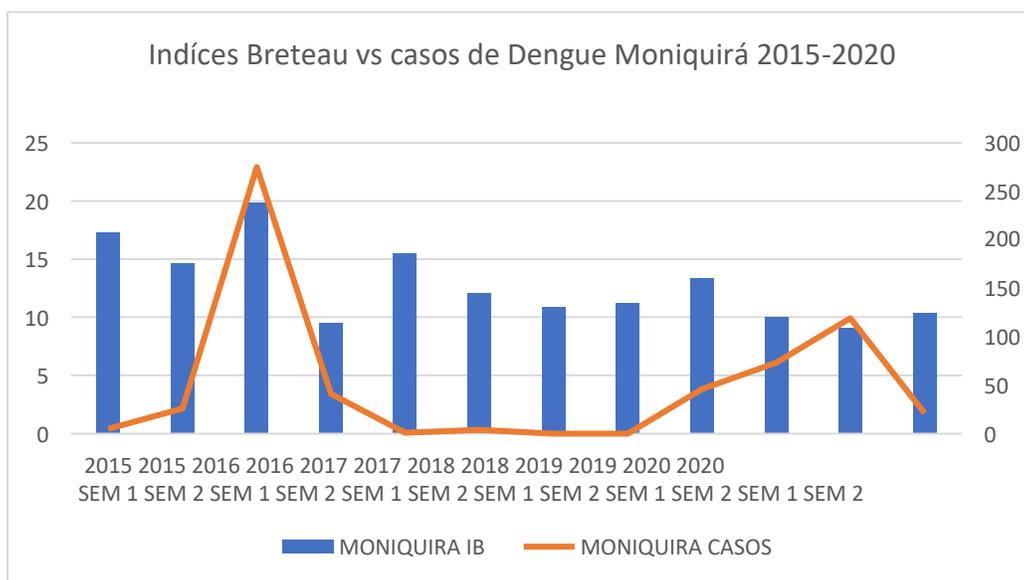
## MONIQUIRA

**Tabla 36** *Descripción de resultados de índice Breteau versus presentación de casos en el municipio de Moniquira.*

MONIQUIRA		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	17,3	5
2015 SEM 2	14,7	26
2016 SEM 1	19,9	275
2016 SEM 2	9,5	41
2017 SEM 1	15,5	1
2017 SEM 2	12,1	4
2018 SEM 1	10,9	0
2018 SEM 2	11,2	0
2019 SEM 1	13,4	46
2019 SEM 2	10	73
2020 SEM 1	9,1	119
2020 SEM 2	10,4	21

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 24** Índice Breteau vs Casos de Dengue Moniquirá 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022 El municipio de Moniquirá en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (19,9) riesgo alto en el primer semestre del año 2016 en donde son notificados un total 275 casos de los 611 casos de Dengue notificados en el periodo de tiempo evaluado, también fueron notificados 119 casos de Dengue en el primer semestre de 2020 con un IB de (9,1) Alto riesgo, 73 casos de Dengue en el segundo semestre de 2019 con IB de (10) alto riesgo, 46 casos de Dengue en el primer semestre de 2019 con IB de (13,4) riesgo alto, 41 casos de Dengue en el segundo semestre de 2016 con IB de (9,5) riesgo alto, 21 casos en el segundo semestre de 2020 con IB (10,4), en este caso son descritos los semestres con mayor número de casos.

Para el año 2018 a pesar de tener IB altos (10,9 y 11,2) no se notifican casos de Dengue. Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 37** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Moniquirá.

Municipio	Rho	p_value
MONIQUIRA	-0,12	0,70

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

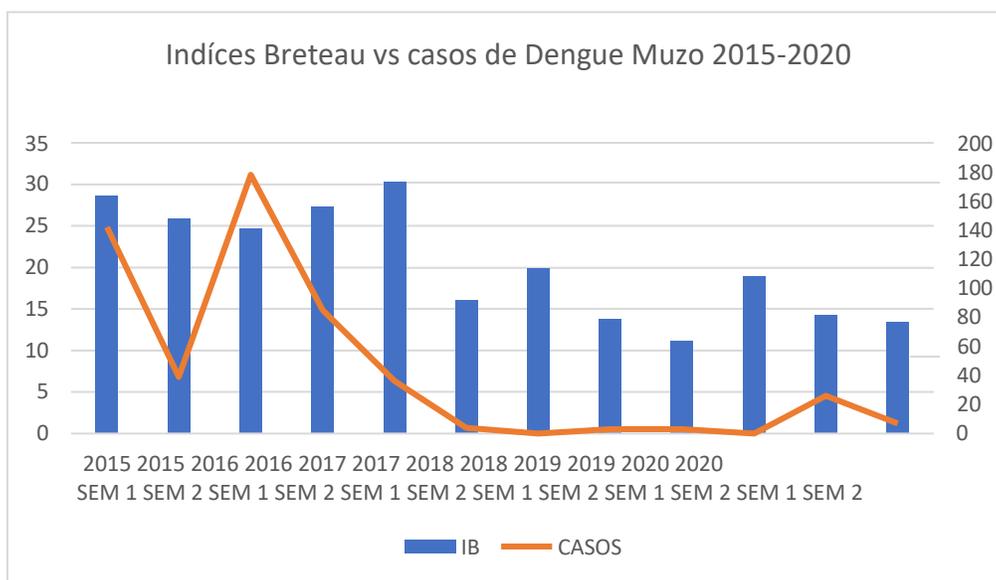
## MUZO

**Tabla 38** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Muzo.

MUZO		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	28,6	142
2015 SEM 2	25,9	39
2016 SEM 1	24,7	178
2016 SEM 2	27,3	85
2017 SEM 1	30,3	36
2017 SEM 2	16,1	4
2018 SEM 1	19,9	0
2018 SEM 2	13,8	3
2019 SEM 1	11,2	3
2019 SEM 2	19	0
2020 SEM 1	14,3	26
2020 SEM 2	13,4	7

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 25** Índice Breteau vs Casos de Dengue Muzo 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Muzo en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (30,3) riesgo alto en el primer semestre del año 2017 en donde son notificados un total 36 casos de los 523 casos de Dengue notificados en el periodo de tiempo evaluado, también fueron notificados 178 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (24,7) Alto riesgo, 142 casos de Dengue en el primer semestre de 2015 con IB de (28,6) alto riesgo, 85 casos de Dengue en el segundo semestre de 2016 con IB de (27,3) riesgo alto, 39 casos de Dengue en el segundo semestre de 2015 con IB de (25,9) riesgo alto, 36 casos en el primer semestre de 2017 con IB (30,3) en este caso son descritos los semestres con mayor número de casos

Para los semestres primero de 2018 y segundo 2019 a pesar de tener IB altos (19,9 y 19) no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 39** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Muzo.

Municipio	Rho	p_value
MUZO	0,37	0,22

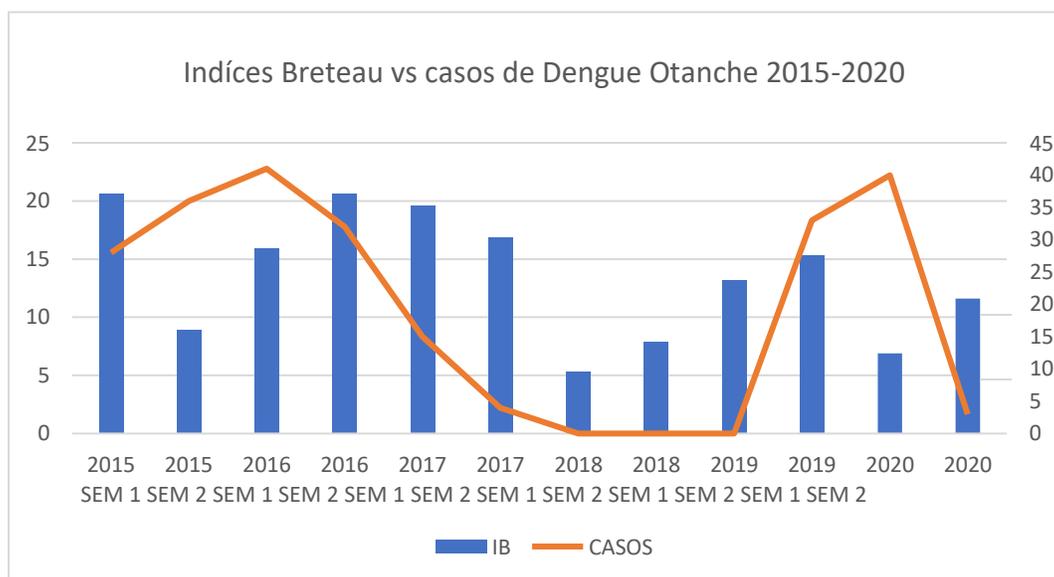
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**OTANCHE****Tabla 40** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Otanche.

OTANCHE			
AÑO/SEM	IB	CASOS	
2015 SEM 1	20,6	28	
2015 SEM 2	8,9	36	
2016 SEM 1	15,9	41	
2016 SEM 2	20,6	32	
2017 SEM 1	19,6	15	
2017 SEM 2	16,9	4	
2018 SEM 1	5,3	0	
2018 SEM 2	7,9	0	
2019 SEM 1	13,2	0	
2019 SEM 2	15,3	33	
2020 SEM 1	6,9	40	
2020 SEM 2	11,6	3	

Fuente: elaboración propia con datos de secretaria de Salud de Boyacá.

**Figura 26** Índice Breteau vs Casos de Dengue Otanche 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Otanche en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (20,6) riesgo alto en el primer semestre del año 2016 y el segundo semestre de 2017 en donde son notificados un total 28 y 32 casos respectivamente, de los 232 casos de Dengue notificados en el periodo de tiempo evaluado, también fueron notificados 41 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (15,9) Alto riesgo, 36 casos de Dengue en el segundo semestre de 2015 con IB de (8,9) alto riesgo, 33 casos de Dengue en el segundo semestre de 2019 con IB de (15,3) riesgo alto, 32 casos de Dengue en el segundo semestre de 2016 con IB de (15,9) riesgo alto, 15 casos en el primer semestre de 2017 con IB (19,6) en este caso son descritos los semestres con mayor número de casos.

Para los semestres primero y segundo de 2018 y primero 2019 a pesar de tener IB altos (5,3; 7,9 y 13,2) respectivamente no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la

siguiente tabla:

**Tabla 41** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Otanche.

Municipio	Rho	p_value
OTANCHE	0,22	0,48

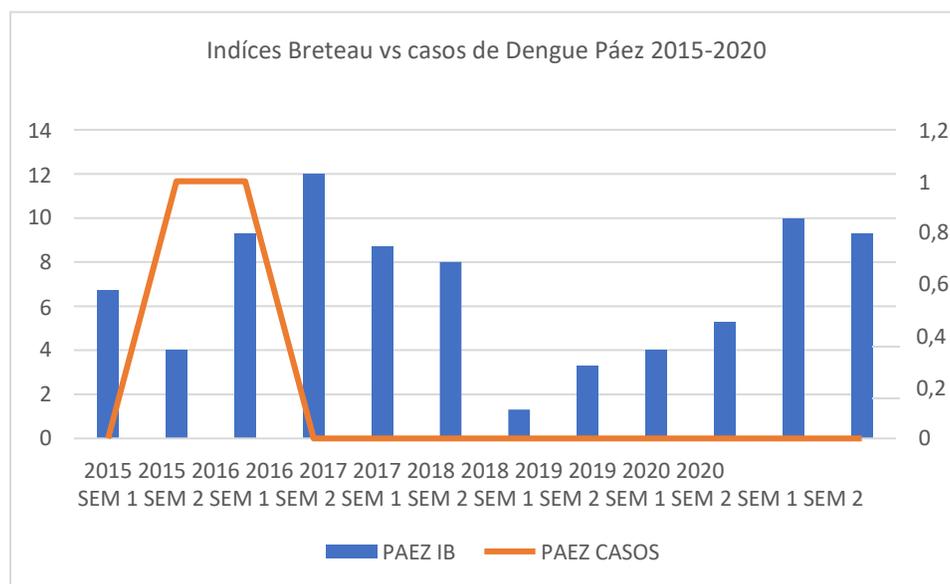
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Tabla 42** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Páez.

PAEZ		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	6,7	0
2015 SEM 2	4	1
2016 SEM 1	9,3	1
2016 SEM 2	12	0
2017 SEM 1	8,7	0
2017 SEM 2	8	0
2018 SEM 1	1,3	0
2018 SEM 2	3,3	0
2019 SEM 1	4	0
2019 SEM 2	5,3	0
2020 SEM 1	10	0
2020 SEM 2	9,3	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 27** Índice Breteau vs Casos de Dengue Páez 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Páez en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 7 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (10,0) riesgo alto en el primer semestre del año 2020 en donde son notificados 0 casos de Dengue en este semestre.

En el periodo evaluado son notificados un total de 2 casos de Dengue, 1 caso en el segundo semestre de 2015 con un IB de (4) bajo riesgo y 1 caso de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (9,3) alto riesgo.

Para los semestres primero de 2015, segundo del 2016, primero del 2017, segundo del 2017, segundo del 2019 y primero de 2020 a pesar de tener IB altos (6,7; 12,0; 8,7; 8,0; 5,3 y 9,3) respectivamente no se notifican casos de Dengue

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 43** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Páez.

Municipio	Rho	p_value
PAEZ	0	1

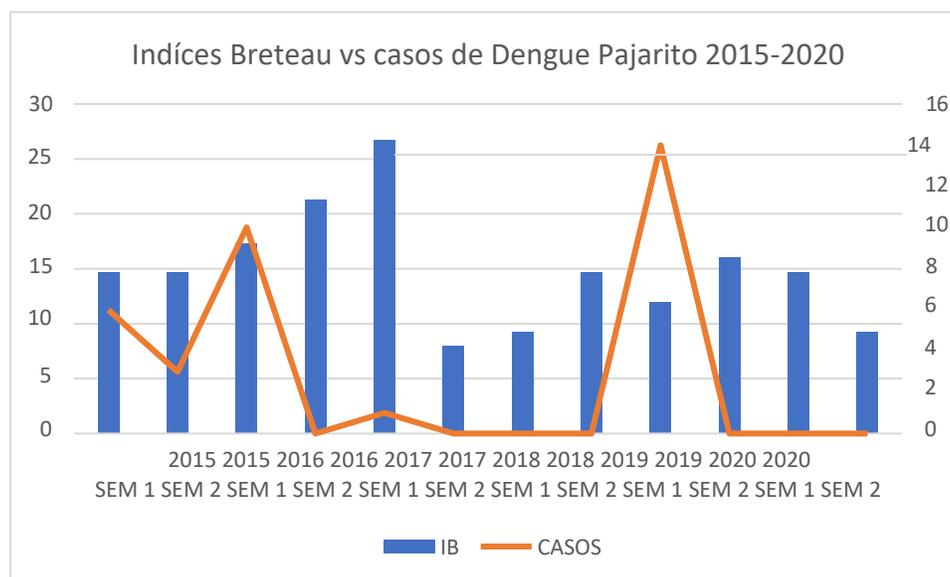
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

### PAJARITO

**Tabla 44** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Pajarito.

PAJARITO		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	14,7	6
2015 SEM 2	14,7	3
2016 SEM 1	17,3	10
2016 SEM 2	21,3	0
2017 SEM 1	26,7	1
2017 SEM 2	8,0	0
2018 SEM 1	9,3	0
2018 SEM 2	14,7	0
2019 SEM 1	12,0	14
2019 SEM 2	16,0	0
2020 SEM 1	14,7	0
2020 SEM 2	9,3	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 28** Índice Breteau vs Casos de Dengue Pajarito 2015 - 2020.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Pajarito en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (26,7) riesgo alto en el primer semestre del año 2017 en donde es notificado un (1) caso de Dengue, de los 34 casos de Dengue notificados en el periodo de tiempo evaluado. También fueron notificados 14 casos de Dengue en el primer semestre de 2019 con un IB de (12) Alto riesgo, diez (10) casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con IB de (17,3) alto riesgo, seis (6) casos de Dengue en el primer semestre de 2015 con IB de (14,7) riesgo alto, tres (3) casos de Dengue en el segundo semestre de 2015 con IB de (14,7) riesgo alto.

Para los semestres segundo de 2016, segundo de 2017, primero y segundo de 2018, primero de 2019, primero y segundo de 2020 a pesar de tener IB altos (21,3; 8,0; 9,3; 14,7; 16,0; 14,7 y 9,3) respectivamente no se notifican casos de Dengue. Así, los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 45** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Pajarito.

Municipio	Rho	p_value
PAJARITO	0,21	0,51

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

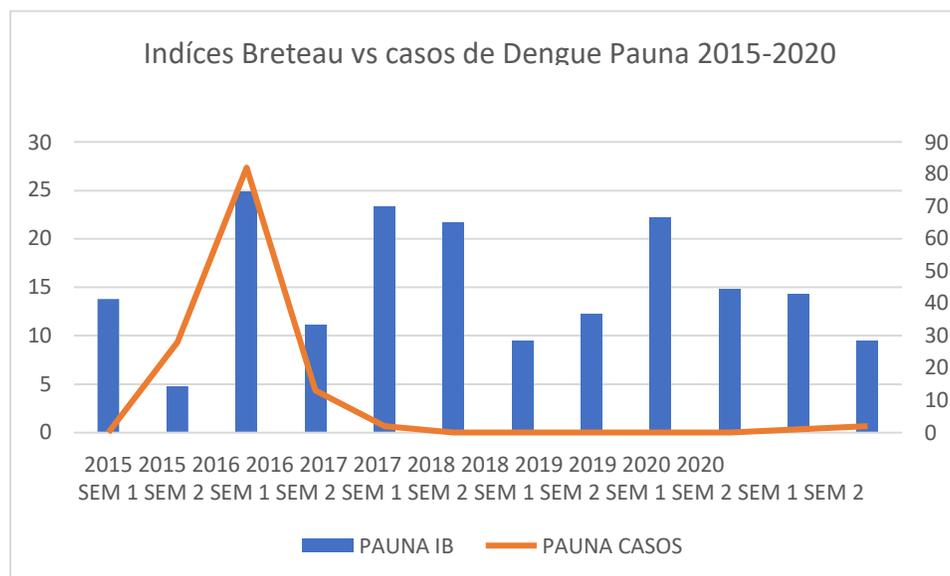
## PAUNA

**Tabla 46** Descripción de resultados de índice Breteau versus presentación de casos en el municipio de Pauna.

PAUNA		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	13,8	0
2015 SEM 2	4,8	28
2016 SEM 1	24,9	82
2016 SEM 2	11,1	13
2017 SEM 1	23,3	2
2017 SEM 2	21,7	0
2018 SEM 1	9,5	0
2018 SEM 2	12,2	0
2019 SEM 1	22,2	0
2019 SEM 2	14,8	0
2020 SEM 1	14,3	1
2020 SEM 2	9,5	2

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 29** Índice Breteau vs Casos de Dengue Pauna 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Pauna en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (26,7) riesgo alto en el primer semestre del año 2017 en donde es notificado un (1) caso de Dengue, de los 34 casos de Dengue notificados en el periodo de tiempo evaluado.

También fueron notificados 14 casos de Dengue en el primer semestre de 2019 con un IB de (12) Alto riesgo, 10 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con IB de (17,3) alto riesgo, seis (6) casos de Dengue en el primer semestre de 2015 con IB de (14,7) riesgo alto, tres (3) casos de Dengue en el segundo semestre de 2015 con IB de (14,7) riesgo alto.

Para los semestres segundo de 2016, segundo de 2017, primero y segundo de 2018, primero de 2019, primero y segundo de 2020 a pesar de tener IB altos (21,3; 8,0; 9,3; 14,7; 16,0; 14,7 y 9,3) respectivamente no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la

siguiente tabla:

**Tabla 47** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Pauna.

Municipio	Rho	p_value
PAUNA	-0,04	0,88

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

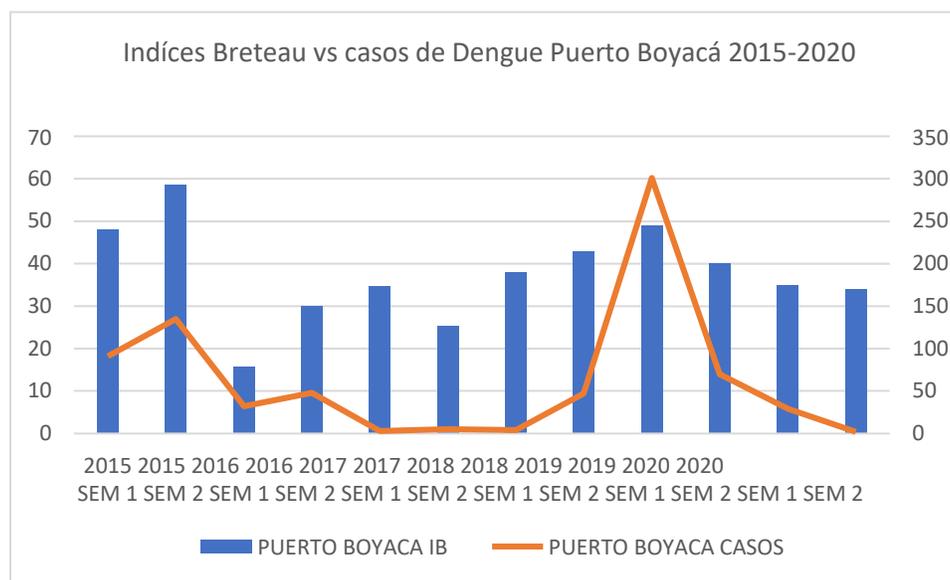
## PUERTO BOYACA

**Tabla 48** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Puerto Boyacá.

AÑO/SEM	PUERTO BOYACA	
	IB	CASOS
2015 SEM 1	48,0	91
2015 SEM 2	58,7	135
2016 SEM 1	15,7	32
2016 SEM 2	30,0	48
2017 SEM 1	34,7	3
2017 SEM 2	25,3	5
2018 SEM 1	38,0	4
2018 SEM 2	43,0	47
2019 SEM 1	49,0	301
2019 SEM 2	40,0	70
2020 SEM 1	35,0	29
2020 SEM 2	34,0	2

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 30** Índice Breteau vs Casos de Dengue Puerto Boyacá 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Puerto Boyacá en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (58,7) riesgo alto en el segundo semestre del año 2015 en donde son notificados un total de 135 casos de Dengue, de los 767 casos de Dengue notificados en el periodo de tiempo evaluado, también fueron notificados 301 casos de Dengue en el primer semestre de 2019 con un IB de (49,0) Alto riesgo, 91 casos de Dengue en el primer semestre de 2015 con IB de (48) alto riesgo, 70 casos de Dengue en el segundo semestre de 2019 con IB de (40,0) riesgo alto, 48 casos de Dengue en el segundo semestre de 2016 con IB de (30,0) riesgo alto, 47 casos en el segundo semestre de 2018 con IB (43) en este caso son descritos los semestres con mayor número de casos

Para los semestres primero y segundo de 2017 primero 2018 y segundo de 2010 registra IB altos (34,7; 25,3 38,0 y 34,0) se notifican 3, 5, 4 y 2 casos de Dengue respectivamente

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la

siguiente tabla:

**Tabla 49** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Puerto Boyacá.

Municipio	Rho	p_value
PUERTO BOYACA	0,66	0,022

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

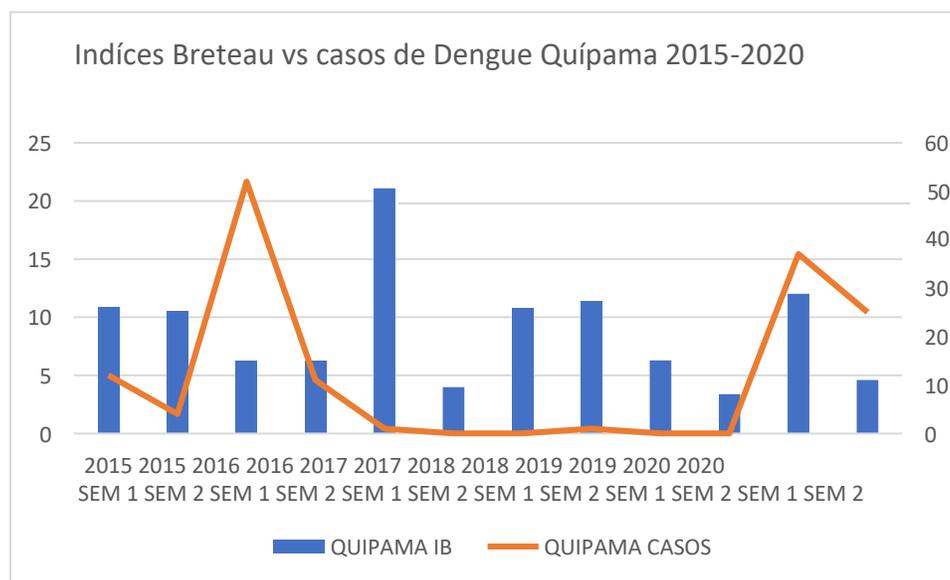
## QUIPAMA

**Tabla 50** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Quipama.

QUIPAMA		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	10,9	12
2015 SEM 2	10,5	4
2016 SEM 1	6,3	52
2016 SEM 2	6,3	11
2017 SEM 1	21,1	1
2017 SEM 2	4	0
2018 SEM 1	10,8	0
2018 SEM 2	11,4	1
2019 SEM 1	6,3	0
2019 SEM 2	3,4	0
2020 SEM 1	12,0	37
2020 SEM 2	4,6	25

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 31** Índice Breteau vs Casos de Dengue Quípama 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Quípama en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en nueve (9) semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (21,1) riesgo alto en el primer semestre del año 2017 en donde es notificado 1 caso de Dengue en este semestre.

En el periodo evaluado son notificados un total de 143 casos de Dengue, 52 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (6,3) Alto riesgo, 37 casos de Dengue en el primer semestre de 2020 con IB de (12,0) alto riesgo, 25 casos de Dengue en el segundo semestre de 2020 con IB de (4,6) riesgo bajo, 12 casos de Dengue en el primer semestre de 2015 con IB de (10,9) riesgo alto, son descritos los periodos con más casos de Dengue notificados

Para los semestres primero de 2018 y 2019 a pesar de tener IB altos (10,8 y 6,3) respectivamente no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 51** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Quípama.

Municipio	Rho	p_value
QUIPAMA	0,25	0,43

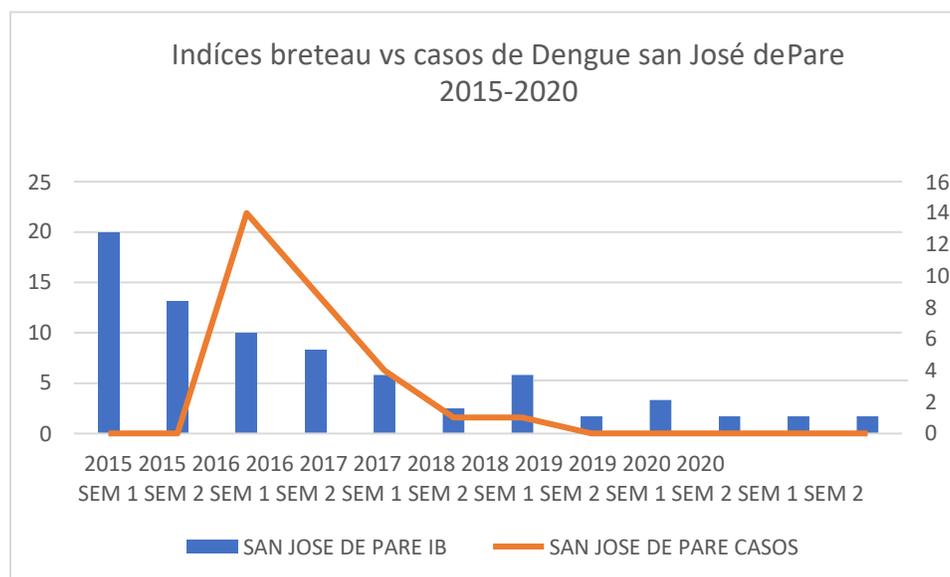
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**SAN JOSE DE PARE****Tabla 52** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de San José de Pare.

AÑO/SEM	SAN JOSE DE PARE	
	IB	CASOS
2015 SEM 1	20	0
2015 SEM 2	13,2	0
2016 SEM 1	10	14
2016 SEM 2	8,3	9
2017 SEM 1	5,8	4
2017 SEM 2	2,5	1
2018 SEM 1	5,8	1
2018 SEM 2	1,7	0
2019 SEM 1	3,3	0
2019 SEM 2	1,7	0
2020 SEM 1	1,7	0
2020 SEM 2	1,7	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 32** Índice Breteau vs Casos de Dengue San José de Pare 2015 - 2020.



Fuente: elaboración propia con datos de secretaria de Salud de Boyacá.

El municipio de San José de Paré en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 6 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (20,0) riesgo alto en el primer semestre del año 2015 en donde son notificados 0 (cero) casos de Dengue en este semestre.

En el periodo evaluado son notificados un total de 29 casos de Dengue, 14 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con un IB de (10) Alto riesgo, nueve (9) casos de Dengue en el segundo semestre de 2016 con IB de (8,3) alto riesgo, cuatro (4) casos de Dengue en el primer semestre de 2017 con IB de (5,8) riesgo alto, un (1) caso de Dengue en el segundo semestre de 2017 y primero de 2018 con IB de (2,5 y 5,8) riesgo bajo y alto respectivamente.

Para los semestres primero y segundo de 2015 a pesar de tener IB altos (20,0 y 13,2) respectivamente no se notifican casos de Dengue

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 53** Resultados de correlación y significancia caso municipio de San José De Pare.

Municipio	Rho	p_value
SAN JOSE DE PARE	0,39	0,20

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

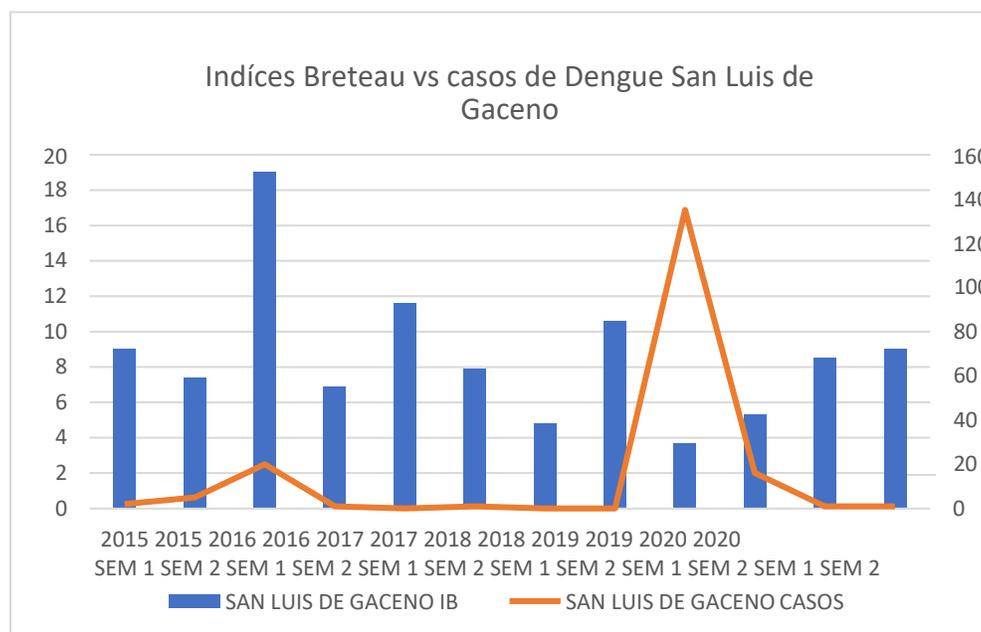
### SAN LUIS DE GACENO

**Tabla 54** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de San Luis de Gaceno.

SAN LUIS DE GACENO		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	9	2
2015 SEM 2	7,4	5
2016 SEM 1	19	20
2016 SEM 2	6,9	1
2017 SEM 1	11,6	0
2017 SEM 2	7,9	1
2018 SEM 1	4,8	0
2018 SEM 2	10,6	0
2019 SEM 1	3,7	135
2019 SEM 2	5,3	16
2020 SEM 1	8,5	1
2020 SEM 2	9	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 33** Índice Breteau vs Casos de Dengue San Luis de Gaceno 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de San Luis de Gaceno en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en nueve (9) semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (19,0) riesgo alto en el primer semestre del año 2016 en donde son notificados 20 casos de Dengue en este semestre.

En el periodo evaluado son notificados un total de 182 casos de Dengue, 135 casos de Dengue en el primer semestre de 2019 con un IB de (3,7) bajo riesgo, 16 casos de Dengue en el segundo semestre de 2019 con IB de (5,3) alto riesgo, 5 casos de Dengue en el segundo semestre de 2015 con IB de (7,4) riesgo alto, 2 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con IB de (9,0) riesgo alto y de un caso (1) en los semestres 2 de los años 2015, 2016, 2017 y 2020 y semestre 1 de 2020 con IB (6,0; 7,9; 8,5 Y 9,0) respectivamente todos con riesgo alto.

Para los semestres primero de 2017 y segundo de 2018 a pesar de tener IB altos (11,6 y

10,6) respectivamente no se notifican casos de Dengue

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 55** Resultados de correlación y significancia caso municipio de San Luis de Gaceno.

Municipio	Rho	p_value
SAN LUIS DE GACENO	-0,24	0,44

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

### SAN PABLO DE BORBUR

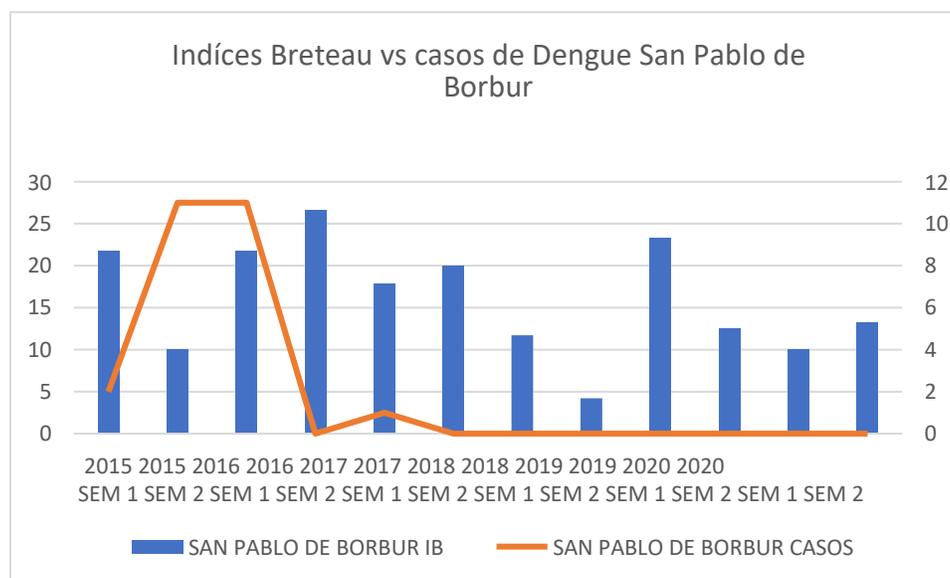
**Tabla 56** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de San Pablo de Borbur.

SAN PABLO DE BORBUR		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	21,7	2
2015 SEM 2	10	11
2016 SEM 1	21,7	11
2016 SEM 2	26,6	0
2017 SEM 1	17,8	1
2017 SEM 2	20	0
2018 SEM 1	11,7	0
2018 SEM 2	4,2	0
2019 SEM 1	23,3	0
2019 SEM 2	12,5	0

2020 SEM 1	10	0
2020 SEM 2	13,2	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

**Figura 34** Índice Breteau vs Casos de Dengue San Pablo de Borbur 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de San Pablo de Borbur en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 11 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (26,6) riesgo alto en el segundo semestre del año 2016 en donde son notificados 0 (cero) casos de Dengue en este semestre.

En el periodo evaluado son notificados un total de 25 casos de Dengue, 11 casos de Dengue en los periodos del segundo semestre de 2015 y primer semestre de 2016 con un IB de (10,0 y 21,7) alto riesgo, 2 casos de Dengue en el primer semestre de 2015 on IB de (21,7) alto riesgo, 1 caso de Dengue en el primer semestre de 2017 con IB de (17,8) riesgo alto.

Además del segundo semestre del 2016 para los semestres segundo de 2017, primero de

2018, primero y segundo de 2019, primero y segundo de 2020 a pesar de tener IB altos (20,0; 11,7; 23,3; 12,5; 10;0 y 13,2) respectivamente no se notifican casos de Dengue

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 57** Resultados de correlación y significancia caso municipio de San Pablo de Borbur.

Municipio	Rho	p_value
SAN PABLO DE BORBUR	0,09	0,76

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

## SANTA MARIA

**Tabla 58** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Santa Maria.

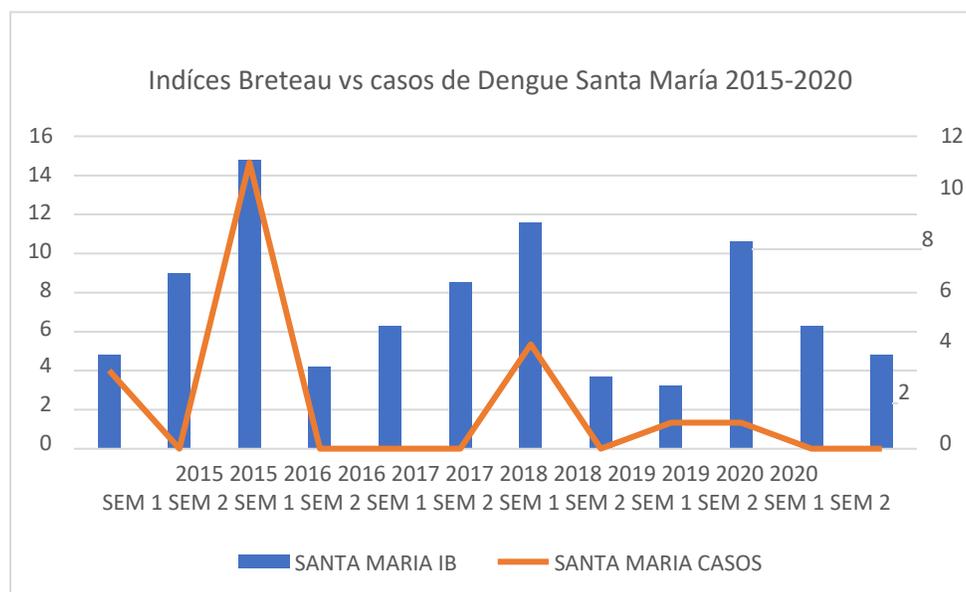
SANTA MARIA		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	4,8	3
2015 SEM 2	9,0	0
2016 SEM 1	14,8	11
2016 SEM 2	4,2	0
2017 SEM 1	6,3	0
2017 SEM 2	8,5	0
2018 SEM 1	11,6	4
2018 SEM 2	3,7	0
2019 SEM 1	3,2	1

2019 SEM 2	10,6	1
2020 SEM 1	6,3	0
2020 SEM 2	4,8	0

---

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 35** Índice Breteau vs Casos de Dengue Santa María 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Santa María en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 7 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (14,8) riesgo alto en el primer semestre del año 2016 en donde son notificados 11 casos de Dengue en este semestre coincidiendo así con el semestre con más de casos notificados.

Además de lo anterior en el periodo evaluado son notificados un total de 20, casos de Dengue, cuatro (4) casos en el primer semestre 2018 con un IB de (11,6) alto riesgo, tres (3) casos de Dengue en el primer semestre de 2015 con IB de (4,8) bajo riesgo, un (1) caso de Dengue en el primero y segundo semestre de 2019 con IB de (3,2 y 10,6) con riesgo bajo y alto respectivamente.

Para los semestres segundo de 2015, primero y segundo de 2017 y primero de 2020, primero a pesar de tener IB altos (9,0; 6,3; 8,5 y 6,3) respectivamente no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente

tabla:

**Tabla 59** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Santa Maria.

Municipio	Rho	p_value
SANTA MARIA	0,42	0,16

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

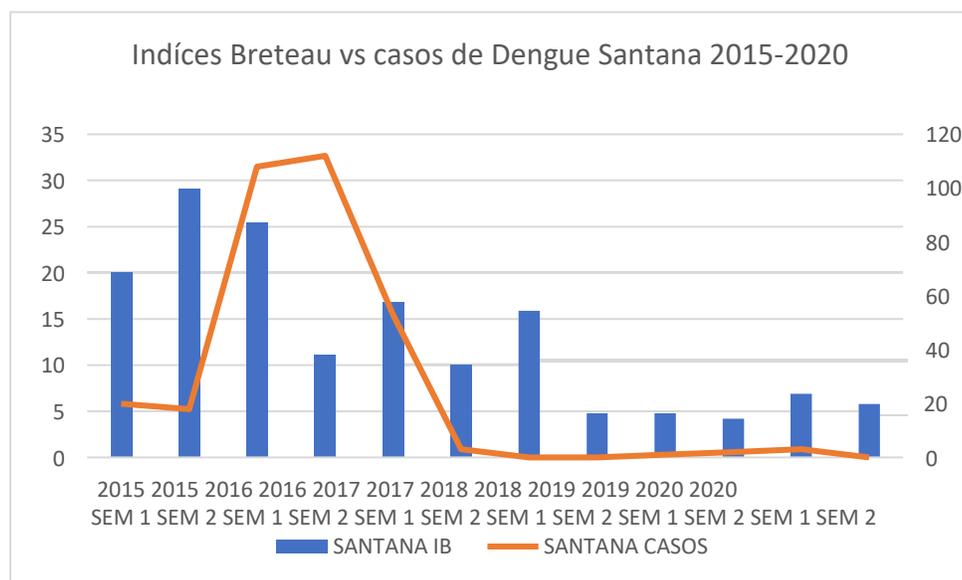
### SANTANA

**Tabla 60** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Santana.

AÑO/SEM	SANTANA	
	IB	CASOS
2015 SEM 1	20,1	20
2015 SEM 2	29,1	18
2016 SEM 1	25,4	108
2016 SEM 2	11,1	112
2017 SEM 1	16,9	53
2017 SEM 2	10,1	3
2018 SEM 1	15,9	0
2018 SEM 2	4,8	0
2019 SEM 1	4,8	1
2019 SEM 2	4,2	2
2020 SEM 1	6,9	3
2020 SEM 2	5,8	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 36** Índice Breteau vs Casos de Dengue Santana 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Santana en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en nueve (9) semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (29,1) riesgo alto en el segundo semestre del año 2015 en donde son notificados 18 casos de Dengue para este semestre.

Además de lo anterior en el periodo evaluado son notificados un total de 320 casos de Dengue, de los cuales se notificaron 112 casos en el primer semestre 2016 con un IB de (11,1) alto riesgo, 108 casos de Dengue en el primer semestre de 2016 con IB de (25,4) alto riesgo, 53 casos de Dengue en el primer semestre de 2017 con IB de (16,9) con riesgo alto, 20 casos de Dengue fueron notificados en el primer semestre de 2015 en el cual fue reportado un IB de (20,1), son descritos los periodos con más casos de Dengue notificados.

Para los semestres primero de 2018 y segundo a pesar de tener IB alto riesgo (15,9 y 5,8) respectivamente no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la

siguiente tabla:

**Tabla 61** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Santana.

Municipio	Rho	p_value
SANTANA	0,63	0,02

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

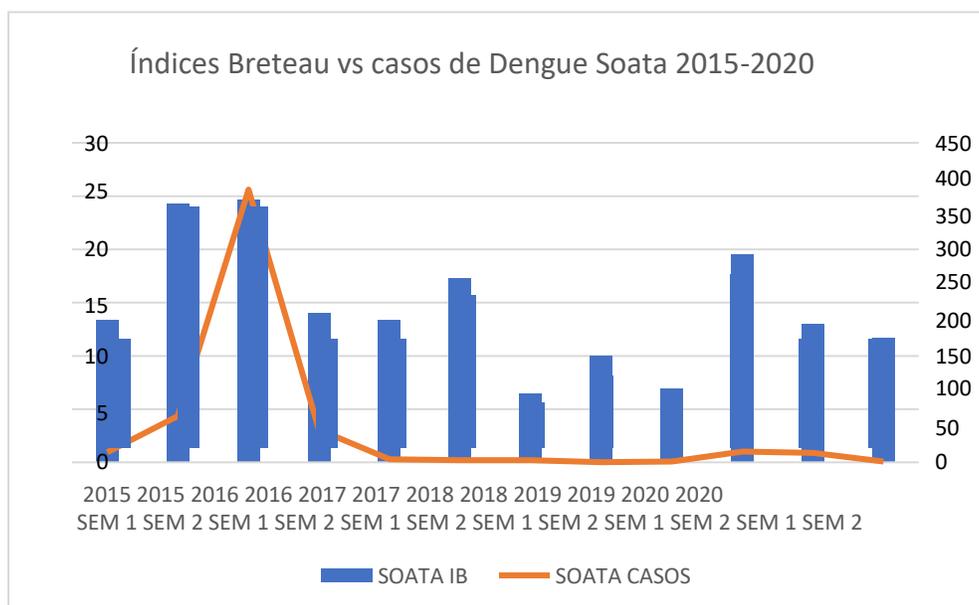
## SOATÁ

**Tabla 62** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Soatá.

SOATÁ		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	13,4	14
2015 SEM 2	24,3	65
2016 SEM 1	24,7	384
2016 SEM 2	14,0	46
2017 SEM 1	13,4	4
2017 SEM 2	17,3	3
2018 SEM 1	6,5	3
2018 SEM 2	10,0	0
2019 SEM 1	6,9	1
2019 SEM 2	19,5	15
2020 SEM 1	13,0	13
2020 SEM 2	11,7	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 37** Índice Breteau vs Casos de Dengue Soatá 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

El municipio de Soatá en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 12 semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (24,7) riesgo alto en el primer semestre del año 2016 en donde son notificados 384 casos de Dengue en este semestre, coincidiendo así con el semestre con más casos notificados.

Además de lo anterior en el periodo evaluado son notificados un total de 549 casos de Dengue, además del periodo descrito se notificaron 65 casos en el segundo semestre 2015 con un IB de (24,3) alto riesgo, 46 casos de Dengue en el segundo semestre de 2016 con IB de (14,0) alto riesgo, 15 casos de Dengue en el primer semestre de 2019 con IB de (19,5) con riesgo alto, son descritos los periodos con más casos de Dengue notificados.

Para el segundo semestre de 2018 a pesar de tener IB alto (10,0) no se notifican casos de Dengue. Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 63** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Soatá.

Municipio	Rho	p_value
SOATÁ	0,82	0,001

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

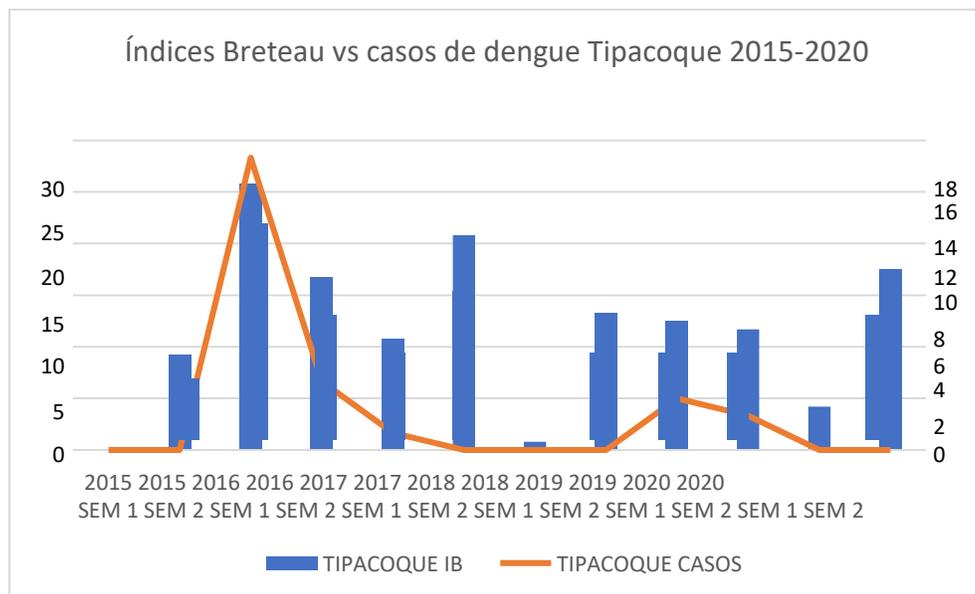
## TIPACOQUE

**Tabla 64** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Tipacoque.

TIPACOQUE		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	0	0
2015 SEM 2	9,2	0
2016 SEM 1	25,8	17
2016 SEM 2	16,7	4
2017 SEM 1	10,8	1
2017 SEM 2	20,8	0
2018 SEM 1	0,8	0
2018 SEM 2	13,3	0
2019 SEM 1	12,5	3
2019 SEM 2	11,7	2
2020 SEM 1	4,2	0
2020 SEM 2	17,5	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 38** Índice Breteau vs Casos de Dengue Tipacoque 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022 El municipio de Tipacoque en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en nueve (9) semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (25,8) riesgo alto en el primer semestre del año 2016 en donde son notificados 17 casos de Dengue en este semestre, coincidiendo así con el semestre con más casos notificados.

Además de lo anterior en el periodo evaluado son notificados un total de 27 casos de Dengue, además del periodo descrito se notificaron cuatro (4) casos en el segundo semestre 2016 con un IB de (16,7) alto riesgo, tres (3) casos de Dengue en el primer semestre de 2019 con IB de (12,5) alto riesgo, dos (2) casos de Dengue en el segundo semestre de 2019 con IB de (11,7) con riesgo alto y un (1) caso en el semestre 1 de 2017 con IB de (10,8) riesgo alto.

Para los segundos semestres de los años 2015, 2017, 2018 y 2020 a pesar de tener IB altos (9,2; 20,8 13,3 y 17,5) no se notifican casos de Dengue.

Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 65** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Tipacoque.

Municipio	Rho	p_value
TIPACOQUE	0,43	0,15

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

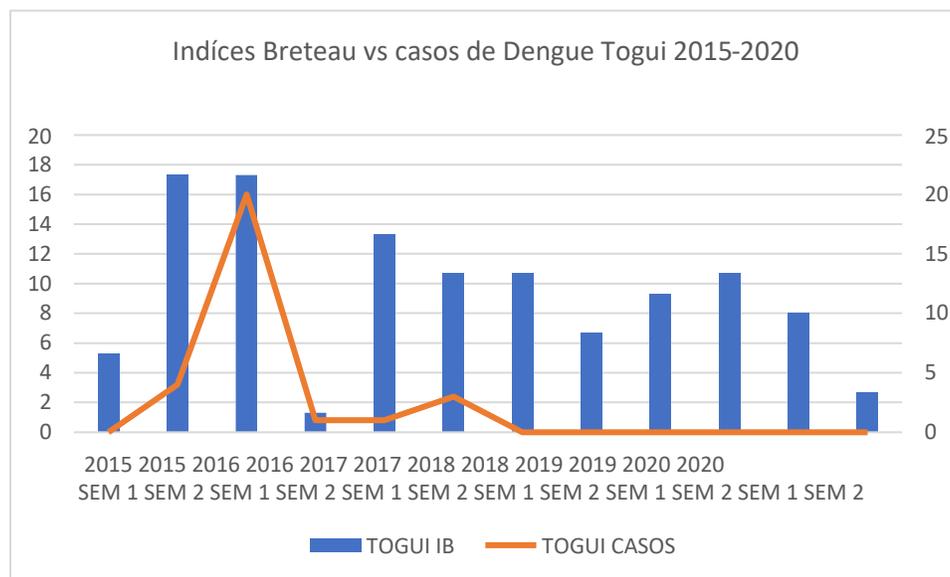
## TOGÜÍ

**Tabla 66** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Togüí.

AÑO/SEM	TOGÜÍ	
	IB	CASOS
2015 SEM 1	5,3	0
2015 SEM 2	17,3	4
2016 SEM 1	17,3	20
2016 SEM 2	1,3	1
2017 SEM 1	13,3	1
2017 SEM 2	10,7	3
2018 SEM 1	10,7	0
2018 SEM 2	6,7	0
2019 SEM 1	9,3	0
2019 SEM 2	10,7	0
2020 SEM 1	8	0
2020 SEM 2	2,7	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

**Figura 39** Índice Breteau vs Casos de Dengue Togüí 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

El municipio de Togüí en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en 11 semestres de los 11 evaluados, con un mayor valor del IB (17,3) riesgo alto en el segundo semestre de 2015 y primer semestre del año 2016 y en donde son notificados 4 y 20 casos de Dengue respectivamente en este semestre. En el periodo evaluado son notificados un total de 29 casos de Dengue, además del periodo descrito se notificaron tres (3) casos en el segundo semestre 2017 con un IB de (10,7) alto riesgo y un (1) caso de Dengue en el segundo semestre de 2016 y primero de 2017 con IB de (1,3) bajo riesgo y (13,3) alto riesgo, respectivamente.

Para los semestres primero de 2015, primero y segundo de 2018, primero y segundo de 2019 y primero de 2020 a pesar de tener IB altos (5,3; 10,7; 6,7; 9,3 10,7 y 8) respectivamente no se notifican casos de Dengue. Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 67** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Togüí.

Municipio	Rho	p_value
TOGÜÍ	0,59	0,04

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

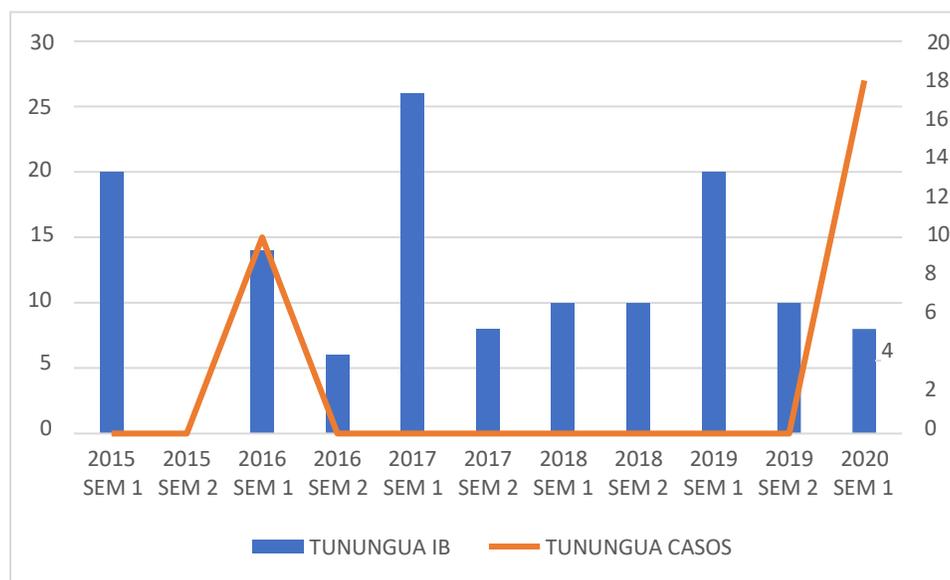
## TUNUNGUA

**Tabla 68** Descripción de resultados de índice Breteau vs presentación de casos en el municipio de Tunungua.

TUNUNGUA		
AÑO/SEM	IB	CASOS
2015 SEM 1	20	0
2015 SEM 2	0	0
2016 SEM 1	14	10
2016 SEM 2	6	0
2017 SEM 1	26	0
2017 SEM 2	8	0
2018 SEM 1	10	0
2018 SEM 2	10	0
2019 SEM 1	20	0
2019 SEM 2	10	0
2020 SEM 1	8	18

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 40** Índice Breteau vs Casos de Dengue Tunungua 2015 - 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

El municipio de Tunungua en el periodo evaluado se presenta IB mayores a 5 (alto riesgo) en ocho (8) semestres de los 12 evaluados, con un mayor valor del IB (26,0) riesgo alto en el primer semestre de 2017 en donde no fueron notificados casos de Dengue. En el periodo evaluado son notificados un total de 28 casos de Dengue: 10 casos en el primer semestre 2016 con un IB de (14) alto riesgo y 18 casos de Dengue en el primer semestre de 2020 con IB de (8) alto riesgo. Para todos los demás semestres evaluados, a pesar de tener IB altos no se notifican casos de Dengue. Para los valores de correlación y significancia los resultados son expresados en la siguiente tabla:

**Tabla 69** Resultados de correlación y significancia caso municipio de Tunungua.

Municipio	Rho	p_value
TUNUNGUA	-0,06	0,84

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

## CORRELACIONES OBTENIDAS

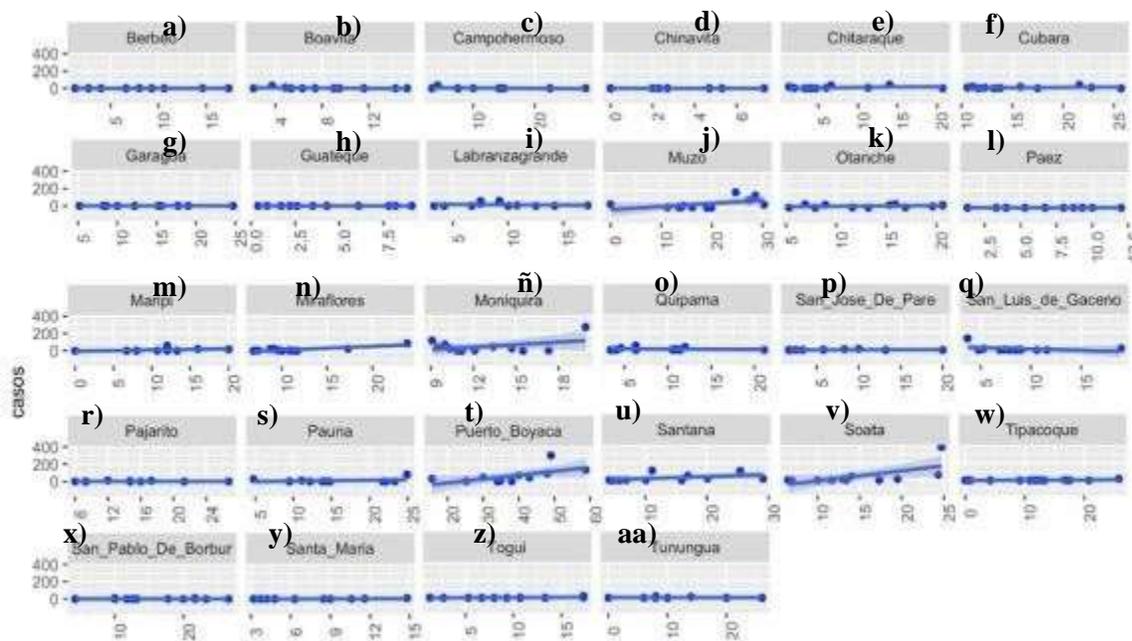
**Tabla 70** *Correlaciones obtenidas por municipios.*

Municipio	Rho	p_value
Berbeo	0,34921515	0,32263277
Boavita	-0,50572708	0,09346303
Campohermoso	-0,03721937	0,90857443
Chinavita	-0,10093899	0,75493922
Chitaraque	0,28469931	0,36977703
Cubara	-0,17284193	0,59114058
Garagoa	0,01674183	0,95881481
Guateque	0,39373078	0,20539035
Labranzagrande	0,03521433	0,91348286
Maripi	0,50528091	0,11286996
Miraflores	0,25003987	0,43316024
Moniquirá	-0,12259213	0,70427267
Muzo	0,37544091	0,22911845
Otanche	0,22222533	0,48756389
Páez	0	1
Pajarito	0,21073934	0,51089168
Pauna	-0,04870246	0,88052452
Puerto Boyacá	0,66433566	0,02215921
Quípama	0,25136635	0,43064237

San José de Pare	0,39251128	0,20692371
San Luis de Gaceno	-0,24243588	0,44773086
San Pablo de Borbur	0,09835822	0,76104178
Santa María	0,42741483	0,16577437
Santana	0,63252463	0,02730089
Soatá	0,82249688	0,0010216
Tipacoque	0,43668783	0,15578824
Togüí	0,59131699	0,04286596
Tunungua	-0,06835859	0,8417115

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 41** Correlaciones entre casos de Dengue e índices entomológicos de los municipios objeto del estudio.



*Nota.* La figura muestra gráficos de dispersión de los índices entomológicos y los números de casos de Dengue reportados en los 28 municipios priorizados objeto de estudio. a) Berbeo; b) Boavita; c) Campohermoso; d) Chinavita; e) Chitaraque; f) Cubara; g) Garagoa; h) Guateque; i) Labranzagrande; j) Muzo; k) Otanche; l) Paez; m) Maripi; n) Miraflores; ñ) Moniquita; o) Quipama; p) San José de Pare; q) San Luis de Gaceno; r) Pajarito; s) Pauna; t) Puerto Boyacá; u) Santana; v) Soatá; w) Tipacoque; x) San Pablo de Borbur; y) Santa María; z) Togüí; aa) Tunungua.

Miraflores; ñ) Moniquirá; o) Quipama; p) San\_José\_De\_Pare; q) San\_Luis\_de\_Gaceno; r) Pajarito; s) Pauna; t) Puerto\_Boyacá; u) Santana; v) Soatá; w) Tipacoque; x) San\_Pablo\_De\_Borbur; y) Santa\_María; z) Toguií; aa) Tunungua. Fuente: elaboración propia (2023).

**Tabla 71** Clasificación de la correlación entre índices entomológicos Breteau y Casos de Dengue presentados en 28 municipios de Boyacá durante el periodo 2015 -2020.

Municipio	Rho	p_value	clasificación correlación					Nula(±0,09 -±0,0)
			perfecta (±0)	fuerte (±0,85-±0,95)	significativa(±0,7)	moderada(±0,50)	debil(±0,20 -muy debil(±0)	
Berbeo	0,34921515	0,32263277	Berbeo					0,34921515
Boavita	-0,50572708	0,09346303	Boavita					-0,505727082
Campoherm	-0,03721937	0,90857443	Campohermoso					-0,03721937
Chinavita	-0,10093899	0,75493922	Chinavita					-0,10093899
Chitaraque	0,28469931	0,36977703	Chitaraque					0,28469931
Cubar<87>	-0,17284193	0,59114058	Cubar<87>					-0,17284193
Garagoa	0,01674183	0,95881481	Garagoa					0,01674183
Guateque	0,39373078	0,20539035	Guateque					0,39373078
Labranzagran	0,03521433	0,91348286	Labranzagrande					0,03521433
Macanal	-0,42257713	0,29694	Macanal					-0,42257713
Marip<92>	0,50528091	0,11286996	Marip<92>			0,505280914		
Miraflores	0,25003987	0,43316024	Miraflores					0,25003987
Moniquir<87>	-0,12259213	0,70427267	Moniquir<87>					-0,12259213
Muzo	0,37544091	0,22911845	Muzo					0,37544091
Otanche	0,22222533	0,48756389	Otanche					0,22222533
P<87>ez	0	1	P<87>ez	1				
Pajarito	0,21073934	0,51089168	Pajarito					0,21073934
Pauna	-0,04870246	0,88052452	Pauna					-0,04870246
Puerto_Boya	0,66433566	0,02215921	Puerto_Boyac<87>			0,664335664		
Qu<92>pama	0,25136635	0,43064237	Qu<92>pama					0,25136635
San_Jos<8e>	0,39251128	0,20692371	San_Jos<8e>_De_Pare					0,39251128
San_Luis_de	-0,24243588	0,44773086	San_Luis_de_Gaceno					-0,24243588
San_Pablo_D	0,09835822	0,76104178	San_Pablo_De_Borbur					0,09835822
Santa_Mar<9>	0,42741483	0,16577437	Santa_Mar<92>a					0,42741483
Santana	0,63252463	0,02730089	Santana			0,63252463		
Soat<87>	0,82249688	0,0010216	Soat<87>			0,822496877		
Tipacoque	0,43668783	0,15578824	Tipacoque					0,43668783
Tog<9f>i	0,59131699	0,04286596	Tog<9f>i			0,591316991		
Tunungu<87>	-0,06835859	0,8417115	Tunungu<87>					-0,06835859

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

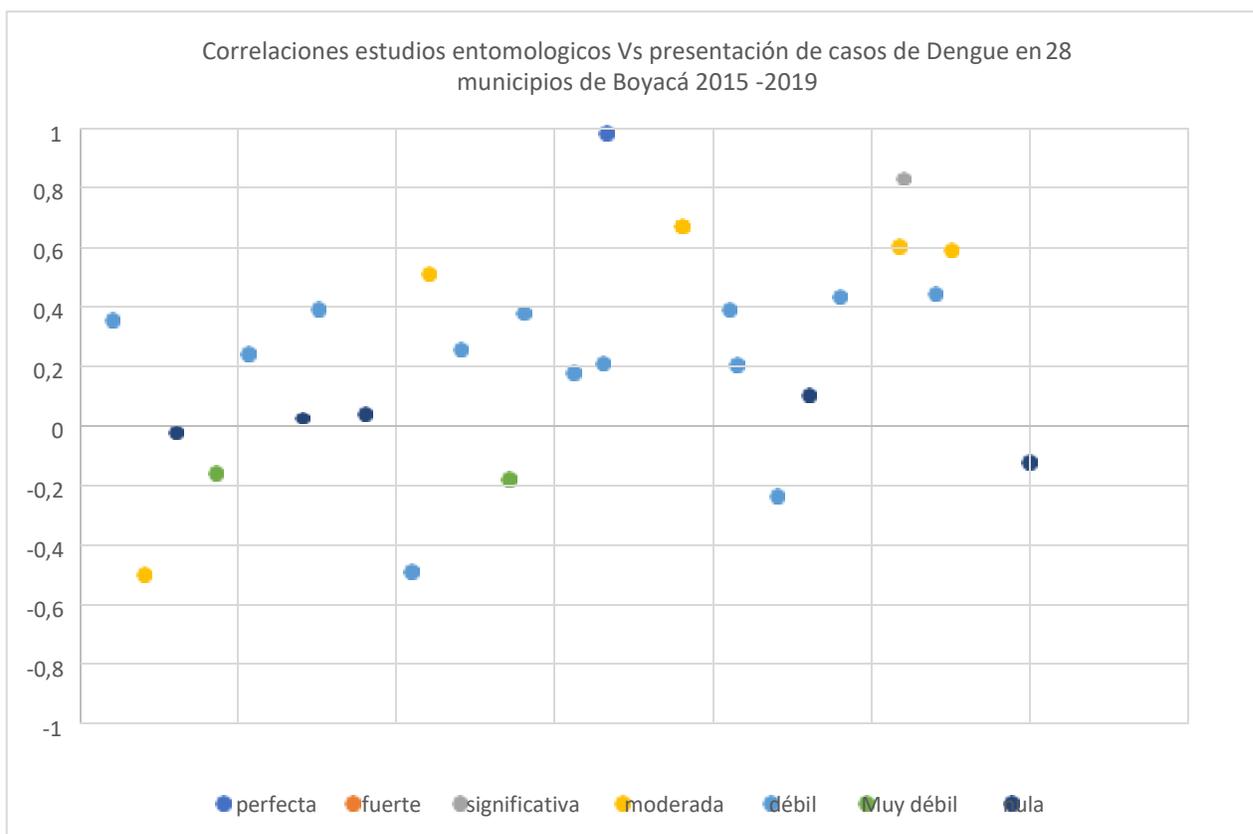
**Tabla 72** Clasificación de la correlación obtenida entre índices entomológicos Breteau y Casos de Dengue presentados en 28 municipios de Boyacá durante el periodo 2015 -2020.

SERIE	RANGO CORRELACION	NIVEL CORRELACION	MUNICIPIO	%
1	(± 0,96-±1)	PERFECTA	0	0,0
2	(±0,85-±0,95)	FUERTE	0	0,0
3	(±0,70-±0,84)	SIGNIFICATIVA	1	3,6
4	(±0,50-±0,69)	MODERADA	5	17,9

5	( $\pm 0,20$ - $\pm 0,49$ )	DEBIL	12	42,9
6	( $\pm 0,10$ - $\pm 0,19$ )	MUY DEBIL	3	10,7
7	( $\pm 0,09$ - $\pm 0,0$ )	NULA	7	25,0
			<b>28</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022

**Figura 42** Correlaciones de estudios entomológicos vs presentación de casos de Dengue en 28 municipios de Boyacá 2015 - 2019.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP 2022.

#### 5.1.4. Resultados objetivo 4.

*Considerar posibles variables demográficas que podrían estar asociadas con la clasificación del riesgo y la incidencia de Dengue, con el fin de ser utilizarlas como elementos para generar estrategias de prevención y control.*

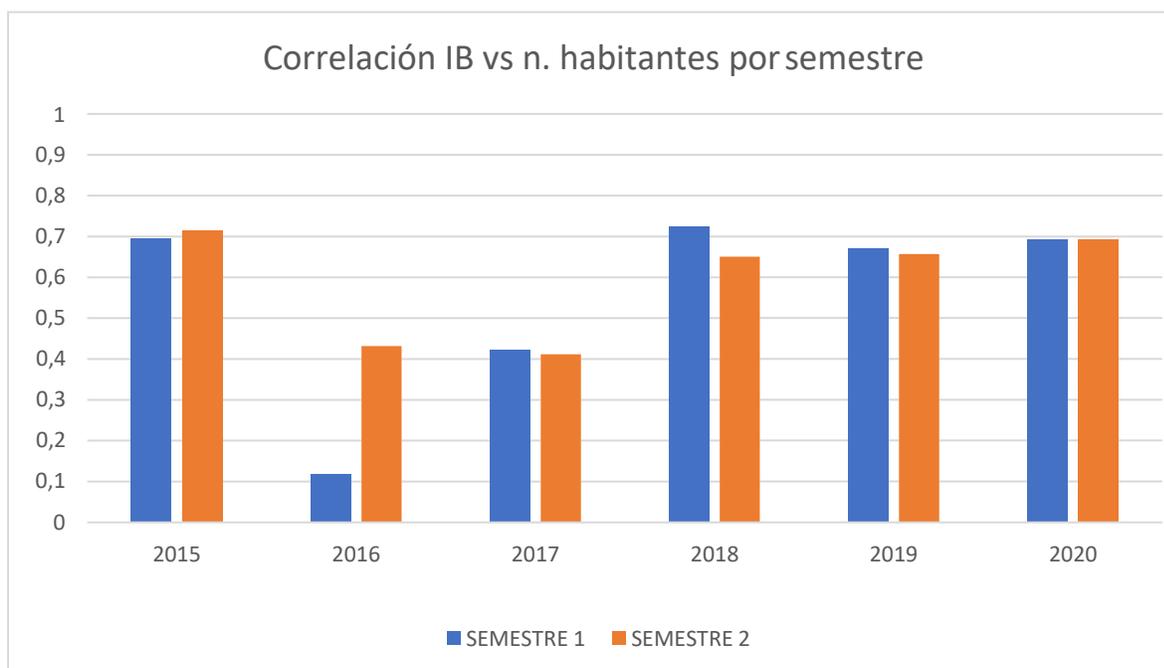
**Tabla 73** *Tabla IB, N de casos vs Número de Habitantes de zonas urbanas de los municipios.*

AÑO	SEMESTRE	COE.CORR IB/HAB	COE.CORR CASOS/HAB
2020	SEMESTRE 1	0,692392781	0,211610122
	SEMESTRE 2	0,692392781	0,211749957
2019	SEMESTRE 1	0,671573466	0,82254095
	SEMESTRE 2	0,656473898	0,695768986
2018	SEMESTRE 1	0,722892699	0,137166872
	SEMESTRE 2	0,650330351	0,644347797
2017	SEMESTRE 1	0,422272685	0,007643339
	SEMESTRE 2	0,411512563	0,549786321
2016	SEMESTRE 1	0,118298905	0,226672735
	SEMESTRE 2	0,431937176	0,304654672
2015	SEMESTRE 1	0,69448397	0,491436542
	SEMESTRE 2	0,715313736	0,800813674

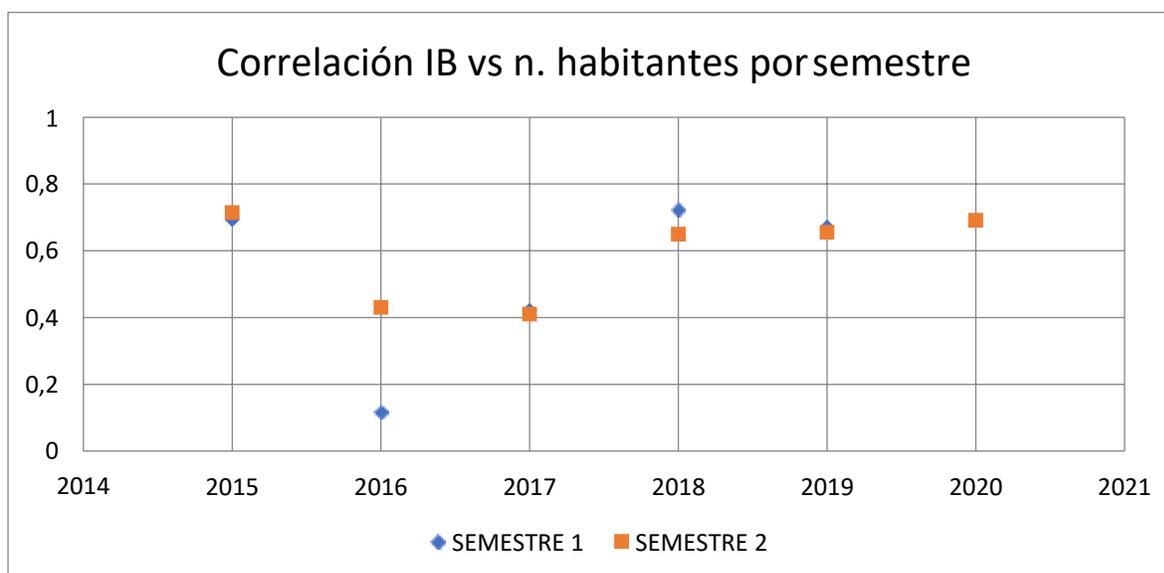
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del programa ETV-LDSP y SIVIGILA 2022

En la tabla 67 fueron obtenidas las correlaciones de las bases de datos de los 28 municipios por semestre las variables IB con Número de Habitantes, igualmente se obtuvieron correlaciones de las variables número de casos con número de habitantes.

Fueron tenidos en cuenta los datos de población DANE de las áreas urbanas de cada uno de los municipios del estudio.

**Figura 43** *Correlación IB vs N. Habitantes por semestre.*

Fuente: elaboración propia (2023).

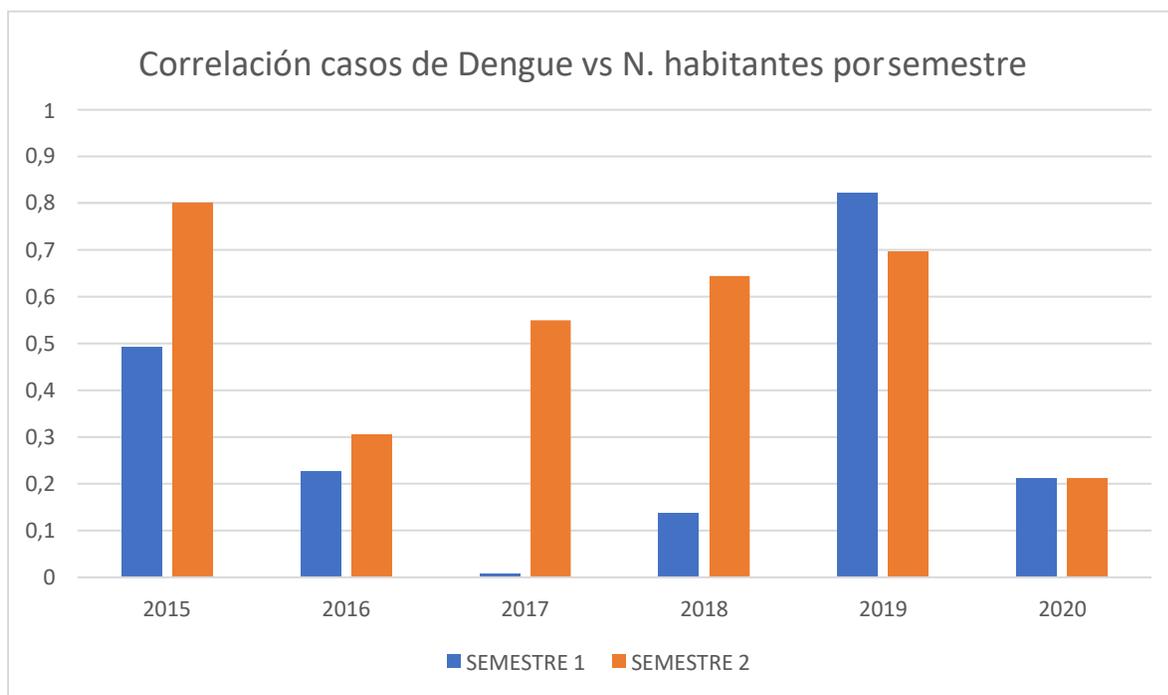
**Figura 44** *Correlación IB vs N. Habitantes por semestre.*

Fuente: elaboración propia (2023).

Para este indicador las correlaciones obtenidas fueron positivas en todos los periodos evaluados con valores que varían entre 0,11 y 0,72

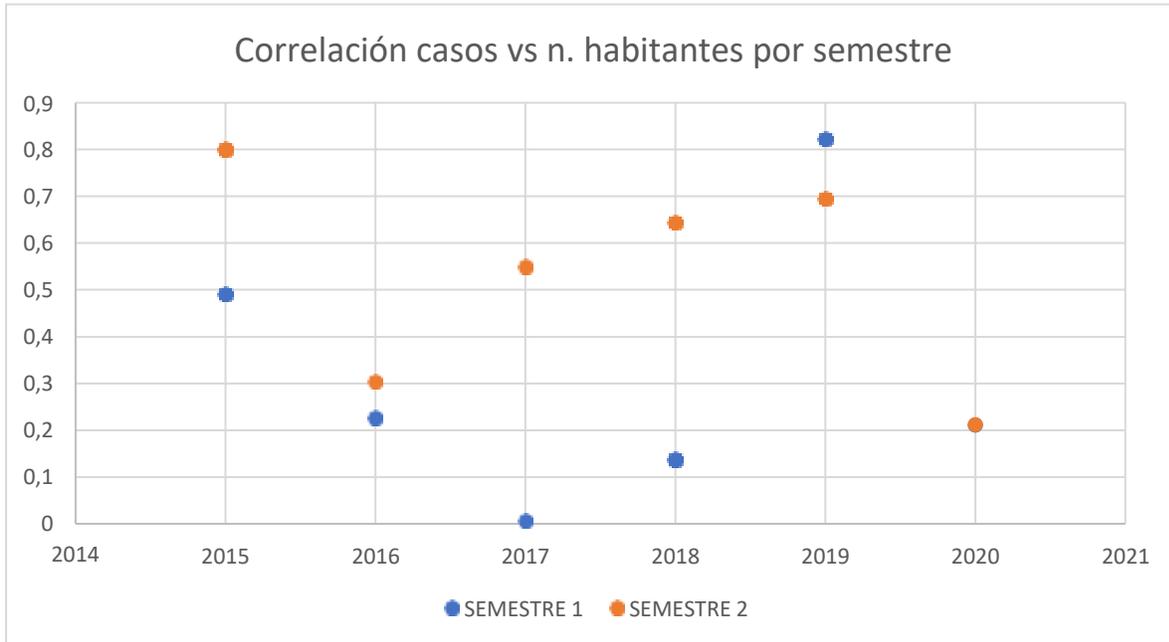
No fue encontrada variación representativa entre semestre, pero si entre años evaluados en donde el año 2016 presenta una correlación entre el IB y el número de habitantes muy débil, no siendo así para los otros periodos en donde la correlación es clasificada entre moderada y significativa.

**Figura 45** *Correlación casos vs N. Habitantes por semestre.*



Fuente: elaboración propia (2023).

**Figura 46** *Correlación casos vs N. Habitantes por semestre.*

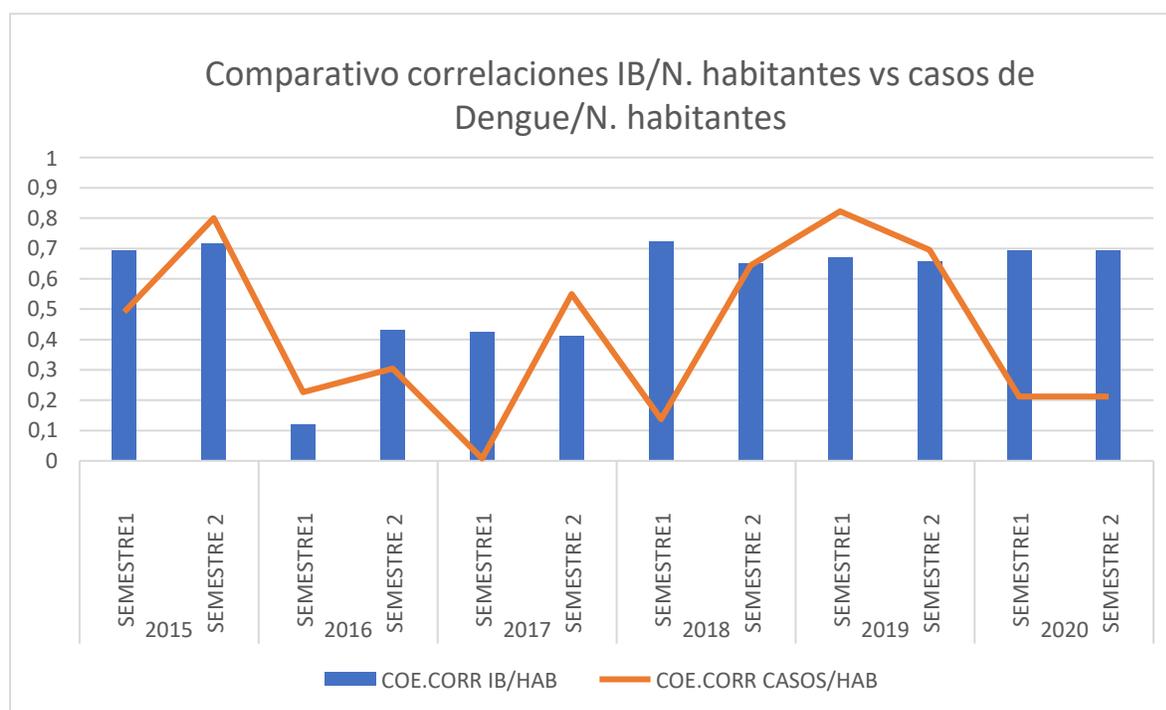


Fuente: elaboración propia (2023).

Para el indicador número de casos y número de habitantes las correlaciones obtenidas fueron positivas en todos los periodos evaluados con valores y varían entre 0,007 y 0.822

Se encontró variación representativa de las correlaciones entre semestres y entre los años evaluados, en donde el año 2017 con el menor número de casos presenta una correlación con respecto al número de habitantes de 0,007 clasificándose como nula, lo que contrasta con el segundo semestre del 2015 y primero del 2019 en donde las correlaciones obtenidas correspondieron a 0,800 y 0,822 en donde se clasifica como una correlación significativa.

**Figura 47** Comparativo correlaciones IB/N. Habitantes vs Casos de Dengue / N. Habitantes.



Fuente: elaboración propia (2023).

Tabla IB, N de casos vs Altitud de zonas urbanas de los municipios

La grafica 49 muestra gráficamente la comparación semestral de las correlaciones obtenidas de las dos variables analizadas IB y número de casos de Dengue con respecto al número de habitantes de las áreas urbanas de los municipios que hacen parte del estudio,

reflejando unas diferencias importantes en cuanto a la relación entre los índices entomológicos y la presentación de casos en cada uno de los periodos de tiempo analizados

## **5.2 Discusión de Resultados**

En Colombia el Dengue como problema de salud pública ha recobrado gran importancia por factores entomológicos como incremento en el número de municipios con el vector, presencia de nuevas especies vectoriales como *Aedes albopictus*, adaptación del vector a otros escenarios por encima de los 2200 msnm como también a escenarios rurales. Los anterior se ve reflejado en el incremento del número de casos y en nuevos escenarios de transmisión a pesar de la implementación de planes y programas estatales para su control.

De acuerdo a la organización administrativa otorgada legalmente en Colombia los departamentos, distritos especiales y aquellos municipios categorías 1, 2 y 3 son los responsables y entidades competentes de realizar las acciones de control de las enfermedades transmitidas por vectores entre los que se encuentra el Dengue, bajo los lineamientos del Ministerio de salud y protección social y el Instituto Nacional de Salud.

En el plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021 fue establecida entre la dimensión de enfermedades transmisibles con el componente de enfermedades endemo-epidemicas con el objetivo de: Reducción de la carga de las enfermedades transmitidas por vectores (malaria, Dengue, leishmaniasis, enfermedad de Chagas) producto de su discapacidad, mortalidad y morbilidad, para lo anterior se estableció el desarrollo la estrategia de control, integral de enfermedades transmitidas por vectores - EGI con el desarrollo de siete (7) componentes: gestión, inteligencia epidemiológica, promoción, prevención, gestión del conocimiento, atención de contingencias y atención integral del paciente que apuntarían que al año 2021 se obtendrían

la siguiente meta:

Reducción y/o mantenimiento de la letalidad por Dengue grave a <2% al año 2021 en la nación, departamentos, distritos y municipios.

A nivel nacional y para el año 2021 la incidencia acumulada de Dengue en Colombia fue de 143,3 casos por 100 000 habitantes, según clasificación, la incidencia de Dengue sin signos de alarma fue 67,5 casos por 100 000 habitantes, para Dengue con signos de alarma fue 73,1 casos por 100 000 habitantes y para Dengue grave fue 2,7 casos por 100 000 habitantes. (INS). Durante el 2021, se notificaron al sistema de vigilancia en salud pública - Sivigila 185 muertes posiblemente atribuidas a Dengue, el 97,8% (181) procedente de Colombia y el 2,2% (4) con procedencia exterior (Venezuela y República Centro Africana). De las muertes probables por Dengue notificadas, en el 60,0% (111) se descartó el Dengue como causa del fallecimiento, en el 28,3% (53) se confirmó y en el 11,3% (21) su concluyó como compatible. El 98,6% (74) de la muertes confirmadas y compatibles fueron procedentes de entidades territoriales de Colombia y el 1,4% (1) procedentes del Exterior (Venezuela). De acuerdo con el comportamiento de la mortalidad, en el segundo semestre de 2021 se notificó el 67,5% (50) de las muertes confirmadas por Dengue con un reporte promedio de 2 casos confirmados por semana. A nivel nacional, la letalidad por Dengue fue de 0,15% y la letalidad por Dengue grave fue de 7,7%.

Para el departamento de Boyacá la letalidad por Dengue para el año 2021 correspondió a 0 (cero) casos, cumpliendo de esta manera con la meta de <2% al año 2021, no siendo así para el territorio nacional dado que la letalidad correspondió a 7,7.

En los resultados de los estudios entomológicos a nivel nacional, no existe reporte o informe al que se pueda acceder de manera pública lo que imposibilita el análisis de los mismos a nivel nacional.

Por área de procedencia, el 69,07% es notificado de cabecera municipal, el 9,07% de centro poblado y el otro 21,07% de área rural dispersa.

Es importante destacar que los estudios entomológicos se realizan en cabeceras municipales y centros poblados, y aunque no se realizan en áreas rurales el 21,7% de la población es notificada como área rural en la que existe la posibilidad de contagio en los desplazamientos a cabeceras municipales o transmisión en el lugar de residencia por lo que se debe contemplar para su precisión adelantar estudios entomológicos en estas áreas.

Para análisis poblacional en cuanto el sexo los casos de Dengue notificados fueron del 49,12% en Hombres y el 50,87 en mujeres, por edad el 30,97% se presentó en menores de 15 años, el 52% en población entre los 15 y 50 años y el 17,02% en población mayor de 50 años.

El 65,18% de los casos fueron notificados en el primer semestre del año, mientras que el 34,81% del total de los casos notificados se registró en el segundo semestre del año, lo anterior nos indica que es necesario fortalecer las de medidas de control en el primer semestre de cada año. es importante destacar que en el comienzo del año los programas de control de enfermedades transmitidas por vectores presentan dificultades y demoras en disponibilidad de personal técnico encargado de adelantar las acciones de control por asuntos administrativos de contratación.

En cuanto a la clasificación final del Dengue se encuentra que el 62,53% de los casos fueron notificados como Dengue sin signos de alarma y el 37,46% correspondió a Dengue con signos de alarma, no fueron repostados casos de Dengue grave.

El 55,93% de la totalidad de los casos de Dengue notificados en los 28 municipios en estudio del departamento de Boyacá en el periodo de tiempo analizado son aportados por los

Municipios de Puerto Boyacá (17,34%), Moniquirá (14,35%), Soatá (12,41%) y Muzo (11,82%) con un total para los cuatro municipios de 2.474 casos de los cuales 1.710 casos fueron registrados en el semestre 1(69,7%) y 740 (30,2) en el semestre 2. Igualmente, para estos cuatro municipios, durante el año 2016, fueron notificados un total de 1.089 casos que es el 44,44% del total reportado en los seis años de estudio que contrasta notoriamente con los 57 casos reportados en el año 2018 y que representa el 2,3% del total de los casos notificados en estos municipios.

En cuanto los índices entomológicos para los municipios y años tenidos en cuenta en el análisis anterior se encuentra que para Puerto Boyacá se obtuvieron IB para el año 2016 de 15,7 para el primer semestre y 30 para el segundo semestre del año 2016 en el año 2018 los IB fueron de 38 y 43 para cada semestre respectivamente.

En este caso se establece que el menor IB (15,7) concuerda con el mayor número de casos presentados para el año 2016 y el mayor IB (43) de la comparación de estos dos años de mayor y menor número de casos en el municipio de Puerto Boyacá concuerda con un número reducido de casos presentados.

De acuerdo a lo establecido con el nivel de riesgo se esperaría que a mayor IB mayor número de casos, es decir una relación directamente proporcional en términos de riesgo, la observación realizada para este caso específico corresponde a una relación inversamente proporcional entre número de casos e IB.

Para el caso del segundo municipio con mayor aporte de casos que es Moniquirá el periodo que más reporta casos corresponde al primer semestre del año 2016 con un total de 275 casos notificados y un IB DE 19,9 para este periodo que contrasta con lo observado en el año

2018 que en su primero y segundo semestre no se notifican casos de Dengue aun teniendo índices entomológicos considerados con riesgo alto (11,2) y (13,4) respectivamente.

Esto genera la necesidad de analizar y tener en cuenta otros factores que inciden de manera directa y significativa en la circulación y en la dinámica de transmisión del virus del Dengue en este municipio, que es el que aporta mayor carga de la enfermedad, es decir no basta únicamente el indicador entomológico para establecer el nivel de riesgo y es necesario identificar variables climáticas, ambientales, sociales, políticas, administrativas que faciliten la toma de decisiones y desarrollo de estrategias oportunas por las entidades competentes.

Para el IB en los valores hallados mínimos correspondieron a 0 y los valores máximos a 58,7. Los municipios que reflejaron valores mínimos de IB fueron: Chinavita, Maripí, Tipacoque y Tunungua con altitudes de (1757, 1250, 1850, 1250) msnm respectivamente. El municipio con el valor del IB más alto corresponde a Puerto Boyacá (144 msnm) con un valor de 58,7 para el año 2020.

De los 58 periodos de tiempo analizados por año y que para los seis años son 348 periodos corresponden a los semestres 1 y 2 de los 28 municipios objeto del estudio no se obtiene dato de cinco periodos 1,4%

De los 348 periodos de tiempo analizados se obtuvieron IB menores a 5 (sin riesgo) en 68 periodos que corresponde al 19,5% del total y se obtuvieron IB mayores a 5 en 280 periodos de tiempo que corresponde al 79,1% del total de los periodos de tiempo analizados

De los 68 periodos de tiempo analizados con índice menor a 5 (bajo) 31 (45,5%) corresponden al semestre 1 y 37 (54,5%) al semestre 2.

De los 280 periodos de tiempo analizados con índice mayor a 5 (alto) 149 (53,2%)

corresponden al semestre 1 y 131 (46,8%) al semestre 2.

En cuanto al análisis de correlaciones, se utiliza el análisis de Pearson asociando las variables número de casos de Dengue e Índices Breteau (IB) de los 28 municipios evaluados se obtuvieron correlaciones negativas en ocho (8) de los 28 municipios analizados: Boavita, Campohermoso, Chinavita, Cubará, Moniquirá, Pauna, San Luis de Gaceno, Tunungua y 20 municipios con correlaciones positivas: Berbeo, Chitaraque, Garagoa, Guateque, Labranzagrande, Mariipi, Muzo, Otanche, Páez, Pajarito, Puerto Boyacá, Quípama, San José de Pare, San Pablo de Borbur, Santamaria, Santana, Soatá Tipacoque y Togüí.

Para establecer la fuerza de asociación según las correlaciones obtenidas entre las variables casos de Dengue e índice Breteau, fueron utilizados los indicadores de acuerdo a la Tabla 69 expresada los resultados.

Se establece una correlación nula en siete municipios que corresponde al 25,0% de los municipios evaluados (Campohermoso, Garagoa, Labranzagrande, Pauna, San pablo de Borbur y Tunungua)

El municipio de Páez según la correlación obtenida es el único municipio que presenta una de cero (0) en el momento de las dos variables en estudio.

Se establece una correlación muy débil en tres (3) municipios (Chinavita, Cubará y Moniquirá).

La fuerza de correlación representada por el mayor número de municipios corresponde a débil y la asociación entre el número de casos de Dengue e IB fue hallada en 12 (42,9%) municipios de los 28 que hicieron parte del estudio (Berbeo, Chitaraque, Guateque, Miraflores, Muzo, Otanche, Pajarito, Quípama, San José de Paré, San Luis de Gaceno, Santa María y

Tipacoque).

La correlación moderada se evidencio en 5 municipios: Boavita, Maripí, Puerto Boyacá, Santana y Togüí, estos municipios corresponden al 17,9 d ellos municipios evaluados.

El municipio de Soatá es clasificado con una correlación significativa en la asociación número de casos notificados Vs IB obtenidos.

No se obtienen resultados de municipios con correlaciones clasificadas como fuertes o perfectas dados los valores expresados en el análisis de las 2 variables en estudio.

El valor P obtenido para cada uno de los municipios establece una significancia menor a 0,05 para los datos de cuatro municipios: Puerto Boyacá, Santana, Soatá y Togüí, lo que establece para estos casos una alta significancia estadística.

## 6. CONCLUSIONES

El departamento de Boyacá a través del programa de control de enfermedades transmitidas por vectores y la unidad de entomología del Laboratorio Departamental de Salud Pública han adelantado de manera continua los estudios entomológicos en el periodo de tiempo evaluado lo que permite contar con información consistente y continua.

El sistema de vigilancia epidemiológica con el proceso de notificación de enfermedades de interés de salud pública y la plataforma SIVIGILA permitió el reporte de casos de Dengue de manera semanal con la posibilidad de análisis de variables según los datos epidemiológicos consignados en la ficha de notificación establecida 210.

Los indicadores entomológicos como el índice Breteau obtenido de la vigilancia y operatividad de personal técnico del programa de ETV del departamento reflejan variabilidad en cada una de las localidades estudiadas en términos de semestre y año en que se realiza el estudio, se reportan años epidemiológicos con el aumento inusitado de notificación de casos como en el caso de este estudio los años 2015, 2016 y 2019 y también años con presentación de casos reducidos como son los años 2017 y 2018.

Se observan en algunos municipios periodos de tiempo con IB con estratificación de riesgo bajo y alta presentación de casos de Dengue y también periodos de tiempo con IB con estratificación de riesgo alto sin registro o baja notificación de casos de Dengue.

Los índices Breteau como indicador de riesgo bajo y alto para la presentación de Dengue en algunas localidades casi nunca presento correlación por lo tanto no concuerda con la situación epidemiológica presentada en términos de número de casos notificados de Dengue.

El estudio concluye que el primer semestre de cada año presenta un mayor número de casos de Dengue en los municipios estudiados comparado con los datos obtenidos de los

segundos semestres.

El 55,9% de los casos de Dengue reportados en el departamento de Boyacá en el periodo de tiempo evaluados lo aportan solo cuatro (4) municipios Puerto Boyacá, Moniquirá, Soatá y Muzo y las correlaciones obtenidas en el análisis de las variables IB y casos de Dengue notificadas varían entre muy débil, débil moderada y significativa, no evidenciando correlación fuerte entre las variables estudiadas.

Además del Índice Breteau para la estratificación del riesgo para Dengue es necesario tener en cuenta otras variables como las ambientales, poblacionales, sociales, culturales para establecer modelos precisos que permitan mejorar la estratificación del riesgo y por ende la toma de decisiones para el control del Dengue en Colombia

La estratificación del riesgo entomológico y epidemiológico en Colombia para Dengue debe ser actualizada acorde a los escenarios y dinámica de transmisión evidenciados en las diferentes localidades y relacionados con presencia del vector, época del año, entorno comunitario y población a riesgo.

La guía de vigilancia entomológica vigente y el modelo establecido en los municipios a riesgo para la obtención de datos a través de estudios entomológicos según lineamientos del Ministerio de Salud y de Protección social en el territorio nacional además de ser limitada en indicadores útiles para toma de decisiones, no responde a las realidades y capacidades operativas de los equipos territoriales expresándose en diferencias importantes en la consistencia y la calidad del dato, por lo que es necesaria su reevaluación.

## 7. RECOMENDACIONES

Se recomienda reconsiderar y actualizar la metodología de vigilancia entomológica y sus indicadores de riesgo para los municipios en riesgo para transmisión de Dengue, con la inclusión en los estudios entomológicos de otras fases del ciclo reproductivo de *Aedes sp* como es el de vigilancia y cuantificación de pupas y vigilancia de adultos.

Extender vigilancia entomológica a áreas rurales con antecedentes de transmisión de Dengue dada la expansión de zonas periurbanas, existencia de conglomerados poblacionales y centros poblados no vigilados.

Actualizar guía de vigilancia entomológica con incremento de la vigilancia en municipios y conglomerados por encima de los 2250 msnm y búsqueda de criaderos naturales en zonas peri urbanas por el incremento en la presencia de *Aedes albopictus*.

Fortalecer acciones de control en los primeros meses de cada año que es donde se evidencia el mayor número de presentación de casos de Dengue por factores como la movilidad en época de vacaciones y demoras en la contratación de personal que adelanta acciones de control.

Incluir variables climáticas como temperatura, humedad relativa y pluviosidad en la estratificación del riesgo para transmisión de Dengue en los municipios a riesgo.

Tener en cuenta variables sociales como es el caso de Necesidades Básicas Insatisfechas NBI y específicamente lo correspondiente a suministro de agua con fortalecimiento de control en zonas con crecimiento no planeado.

Fortalecer la capacidad operativa de los equipos de control de vectores fortaleciendo los

equipos en número de personas y gestión del conocimiento de tal forma que se garantice el cumplimiento y la calidad de las actividades establecidos en la guía de vigilancia entomológica.

Establecer un abordaje institucional de acuerdo a la situación epidemiológica y factores de riesgo asociados a las características geográficas, climáticas, sociales y demográficas del sector, superando las barreras de las áreas limítrofes de las entidades territoriales competentes, en donde las diferencias en las acciones de control representan riesgo de transmisión en toda la región.

Establecer estrategias, metodologías e instrumentos que permitan medir la evaluación de las actividades de control vectorial implementadas y ejecutadas en cada uno de los territorios.

Actualizar la guía de vigilancia entomológica emitida en el año 2010 por el Ministerio de Salud y de protección social incluyendo variables descritas y estableciendo una estratificación de riesgo con modelo predictivo que tenga en cuenta los factores y determinantes expuestos.

## REFERENCIAS

- Ardila, S. C., & otros. (2015). Transmisión de Dengue y chikunguña en los municipios de El Espino, Soatá, San Mateo y Susacón, Boyacá. *Centro de Información y Consulta Juan N. Corpas*. Obtenido de [https://corpas.metabiblioteca.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=15177&query\\_desc=su%3A%22VIRUS%22](https://corpas.metabiblioteca.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=15177&query_desc=su%3A%22VIRUS%22)
- Barrera, R. (2016). Recomendaciones para la vigilancia de *Aedes aegypti*. *Biomedica*, 454 - 462.
- Benítez, Y. M. (2019). *Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito Aedes spp y la transmisión del virus del Dengue*. Tunja: UniBoyacá. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v33n1/0120-8705-cesm-33-01-42.pdf>
- Casas R., D. &. (2020). *Efectos económicos del Dengue en Colombia: Un análisis a nivel de municipios durante el período 2007-2017*. Bogotá: Universidad de los Andes. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/50902/22948.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castañeda, O. S. (2011). *Conocimientos, actitudes y prácticas comunitarias en un brote de Dengue en un municipio de Colombia,*.
- Castillo, F. (2013). Abundancia relativa de *Aedes aegypti* asociada con el riesgo epidemiológico de transmisión del virus Dengue en Tapachula, Chiapas. *Ciencias de la salud, Instituto nacional de Salud Pública de México*. Obtenido de <https://catalogoinsp.mx/files/tes>
- Collazos, D. M. (2017). *Determinantes sociodemográficos y ambientales en la incidencia de Dengue en Anapoima y La Mesa Cundinamarca entre 2007 y 2015*. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/824>

Colorado B, F. P. (2016). *Diseño de una estrategia de sensibilización para el control del dengue y dengue grave*. UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES - U.D.C.A. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/604/DISE%C3%91O%20DE%20UNA%20ESTRATEGIA%20DE%20SENSIBILIZACI%C3%93N%20PARA%20EL%20CONTROL%20DEL%20DENGUE%20Y%20EL%20DENGUE%20GRAVE%20EN%20COLOM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Coromoto-Bullones. (2016). *La estratificación epidemiológica como metodología para la vigilancia y control del Dengue*.

DANE. (2010). *Necesidades Básicas Insatisfechas NBI*. Obtenido de [www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi](http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi)

Díaz Valencia, A. (2016). *Nivel de conocimiento en la prevención de las enfermedades transmitidas por Aedes Aegypti en el Cantón Atacames, Provincia Esmeraldas*.

Diéguez-Fernández, Lorenzo, & Cabrera Fernández, S. (2011). Estudios bioecológicos de Aedes (St.) aegypti en un área urbana de Camagüey con baja densidad del vector. Estudios bioecológicos de Aedes (St) aegypti en un área urbana con baja densidad de vectores en la provincia de Camagüey. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 64 - 69. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/262752720\\_Estudios\\_bioecologicos\\_de\\_Aedes\\_St\\_aegypti\\_en\\_un\\_area\\_urbana\\_de\\_Camaguey\\_con\\_baja\\_densidad\\_del\\_vector\\_Bioecological\\_studies\\_of\\_Aedes\\_St\\_aegypti\\_in\\_an\\_urban\\_area\\_with\\_low\\_vector\\_density\\_in\\_Camaguey\\_pro](https://www.researchgate.net/publication/262752720_Estudios_bioecologicos_de_Aedes_St_aegypti_en_un_area_urbana_de_Camaguey_con_baja_densidad_del_vector_Bioecological_studies_of_Aedes_St_aegypti_in_an_urban_area_with_low_vector_density_in_Camaguey_pro)

- Fernández - Rubio, F. (2014). *Artrópodos y salud humana*. Obtenido de <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B31A650F-3952-4E42-A4C2-1439ED42F72D/147801/ARTROPODOS1.pdf>
- Fernández-Rubio, F. (2014?). *Artrópodos y salud humana. Monografía Ciencias Aplicadas*. Obtenido de <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/B31A650F-3952-4E42-A4C2-1439ED42F72D/147801/ARTROPODOS1.pdf>
- Fuller, D. T. (2009). El Niño Oscilación del Sur y la dinámica de la vegetación como predictores de casos de dengue en Costa Rica. *Cartas de investigación ambiental* , .
- Gobernación de Boyacá. (2020). *Informe y análisis de la gestión y resultados del plan de desarrollo. Pacto social por Boyacá: Tierra que Sigue Avanzando. Plan de desarrollo 2020 – 2023*. Tunja. Obtenido de <https://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/Informe-Vigencia-2021.pdf>
- Gubler, D. (2002). *Dengue epidémico/dengue hemorrágico como problema de salud pública, social y económico en el siglo XXI*. .
- Hernández M., A., & al, e. (2016). Metodología para la elaboración de canales endémicos y tendencia de la notificación del dengue, Valle del Cauca, Colombia, 2009-2013. *Biomédica*, 36.
- INS. (2022). *Protocolo de Vigilancia de Dengue*. Bogotá. Obtenido de [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro\\_Dengue.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro_Dengue.pdf)
- Jaimes Genebroso, S. (2018). Eficacia de las Ovitrampas en detección precoz de *Aedes Aegypti* para el control del dengue en Tingo María. *Universidad de Huanuco*.
- Kurane, I. (2010). El efecto del calentamiento global en las enfermedades infecciosas.

Perspectivas de investigación y salud pública de Osong.

Mancebo Bueno, W. E. (2019). El virus del Zika y determinantes sociales en un área de salud de Santiago de Cuba. Medisan,.

Márquez-Benítez, Y. (2019). *Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito Aedes spp y la transmisión del virus del dengue*. Tunja: UniBoyacá. Obtenido de <https://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/4697>

Martínez. (s.f.).

Martínez, L. (2019). *Informe de enfermedades transmitidas por vectores - ETV Boyacá*. Tunja: Gobernación de Boyacá. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/informe\\_anual\\_etv\\_2019.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/informe_anual_etv_2019.pdf)

Mercado - Reyes, M. (2014). *Informe final Dengue. Colombia*.

Mina, N. J. (2018). *Modelo de estratificación del riesgo de transmisión de Dengue para el diseño de estrategias de prevención en los barrios de alto riesgo, en dos municipios de Colombia*. Cali: Universidad del Valle. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/14909/CB-0576743.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. (2019). ¿Qué es una Arbovirosis? Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Obtenido de . <https://www.mspbs.gov.py/portal-17753/iquestque-es-una-arbovirosis.html>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). Plan Decenal de Salud Pública 2012 - 2021. *Colombia potencia de vida*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Paginas/home2013.aspx>

- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). *Circular conjunta externa 045*. Obtenido de [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Circular%20Externa%20No.%2038%20de%202022.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Circular%20Externa%20No.%2038%20de%202022.pdf)
- Montero, G. (2009). *Aedes*.
- Montero, G. (2009). Biología del *Aedes Aegypti*. *FCA UNR*. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/fauna/Fauna\\_insectos/79-Aedes\\_aegypti.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/fauna/Fauna_insectos/79-Aedes_aegypti.pdf)
- Moreno Lorza, J. L. (2018). *Evaluación epidemiológica y entomológica sobre el mosquito *Aedes aegypti* en las áreas urbanas de los municipios de toro y la victoria del valle del cauca*. Universidad del Cauca.
- Mowatt, L. &. (2014). Chikungunya in the Caribbean: An Epidemic in the Making. *Infectious Diseases and Therapy. National Library of medicine*, 63 - 68. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4269617/>
- MSPS - INS. (2022). *Lineamiento metodológico para la estratificación y estimación de la población en riesgo para arbovirosis en Colombia 2020 - 2023*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/lineamiento-metodologico-estimacion-poblacion-arbovirosis-colombia-2020-2023.pdf>
- Olano, V. (2019). Presencia de *Aedes aegypti* e infección natural con el virus del Dengue y casos probables de esta enfermedad en municipios del departamento de Cundinamarca ubicados por encima de los 1800 msnm. *Auditoria en licencias ambientales*. Obtenido de [https://ipt.biodiversidad.co/cr-sib/resource.do?r=0198\\_cundinamarca\\_aedes\\_20190319](https://ipt.biodiversidad.co/cr-sib/resource.do?r=0198_cundinamarca_aedes_20190319)
- Olano, V. A. (2016). *Aedes aegypti en el área rural: implicaciones en salud pública*. Biomédica.
- OMS. (2023). *Dengue y dengue grave*. Organización Mundial de la Salud. Obtenido de

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

OPS. (2014). *Guía de Vigilancia Entomológica y Control de Malaria*. Organización

Panamericana de la Salud. Obtenido de

[https://www3.paho.org/col/dmdocuments/Entomologia\\_Malaria%20.PDF](https://www3.paho.org/col/dmdocuments/Entomologia_Malaria%20.PDF)

OPS. (2014?). *Guía de Vigilancia Entomológica y Control de Malaria*. Organización

Panamericana de la Salud. Obtenido de

[https://www3.paho.org/col/dmdocuments/Entomologia\\_Malaria%20.PDF](https://www3.paho.org/col/dmdocuments/Entomologia_Malaria%20.PDF)

Padilla, J. C. (2012). *Dengue en Colombia: epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia*.

Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INV/Dengue%20en%20Colombia.pdf>

Padilla, J. C. (2012). *Dengue en Colombia: epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia*.

. Guías de Impresión Ltda..

Padilla, J. L. (2017). *Epidemiología de las principales enfermedades transmitidas por vectores en*

*Colombia, 1990-2016*. Biomédica .

Quintero-Herrera, L. L.-J.-G.-G.-M.-D.-M. (2015). Potential impact of climatic variability on the

epidemiology of dengue.

*Reevaluar el umbral de los índices vectoriales como una herramienta de alerta temprana para*

*predecir la epidemia de dengue en un país sin dengue endémico*. (s.f.).

Rodríguez-Morales, A. J. (2014). *Factores de Riesgo en enfermedades infecciosas*. Tunja: UPTC.

Obtenido de

[https://blog.utp.edu.co/arodriguezm/files/2014/02/8\\_factores\\_infecciosas1.pdf](https://blog.utp.edu.co/arodriguezm/files/2014/02/8_factores_infecciosas1.pdf)

Ruiz Lopez, F. y. (2016). Presencia de Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus, 1762) y su infección natural con el virus del dengue en alturas no registradas para Colombia.

*Biomédica INS*. Obtenido de

<https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3301/3147>

Ruiz-López, F. (2016). Presencia de Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus, 1762) y su infección natural con el virus del dengue en alturas no registradas para Colombia. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/843/84345718017/>

Stewart Ibarra, A. R. (2013). *Dinámica del vector del dengue* .

Valdés Miró, V. (2008). Estratificación para la vigilancia entomológica del dengue. *Sxcielo*.

Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v61n2/mtr09209.pdf>

Villar, L. R.-L. (2015). *Tendencias epidemiológicas de la enfermedad del dengue en Colombia (2000-2011): una revisión sistemática. PLoS enfermedades tropicales desatendidas* .

Young, P. R. (2018). Arboviruses: A Family on the Move. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 1 – 10. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29845521/>