



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **FOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE DENGUE EN ÁREAS PRIORITARIAS DEL DEPARTAMENTO DEL VICHADA COLOMBIA**

**Césil Alfonso Solís Medina**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de Salud Pública  
Bogotá D.C., Colombia

2014



# **FOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE DENGUE EN ÁREAS PRIORITARIAS DEL DEPARTAMENTO DEL VICHADA COLOMBIA**

**Césil Alfonso Solís Medina**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:  
Magister Scientiae en Infecciones y Salud en el Trópico

Director:

MSc. FAVIO AURELIO RIVAS

Profesor Asociado

Departamento de Salud Pública

Facultad de Medicina

Línea de Investigación:

Entomología Médica

Grupo de Investigación:

Infecciones y Salud en el Trópico

Grupo de Investigaciones en Entomología

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Salud Pública

Bogotá D.C., Colombia

2014



*A mi Madre fiel y constante compañera*

*Al departamento del Vichada quien me  
acogió como uno de sus hijos y permitió  
que mi sueño hoy sea una realidad.*



## **Agradecimientos**

A mi madre Policarpa Medina de Solís, hermanos (en especial a Diana), sobrinos y demás familiares por siempre estar a mi lado manifestándome su amor y apoyo en cada una de mis metas.

Al profesor Favio Aurelio Rivas, director del trabajo de tesis, por sus conocimientos y por creer que era posible el desarrollo del proyecto, motivando de esta manera el deseo de continuar trabajando en investigaciones en el campo de la Salud Pública.

A las profesoras Marta Lucia Quiñones, Ligia Inés Moncada, Elena Brochero y todos los demás docentes que compartieron sus conocimientos y experiencias durante el transcurso de la maestría.

A mis evaluadoras las doctoras Luz Inés Villarreal y Gabriela Rey Vega por sus consejos prácticos y asertivos.

A mis compañeros de maestría “Los Tropicales”: Sofía Díaz, Gustavo Ramírez, Diana Londoño, Esther Cristina Barros y Liseth Pardo, por su apoyo académico.

A Luisa Fernanda Pineda y Carlos Murcia mis amigos y colaboradores con los que siempre he contado.

Al señor Gobernador del departamento del Vichada Sergio Andrés Espinosa, los doctores Blanca Miriam Rey López, Alexander Zamora Flórez y Ana Judith Parrado Clavijo, Secretarios de Salud; quienes financiaron el proyecto de investigación, integrándolo al Plan de Promoción y Prevención de Dengue que hace parte de la Estrategia de Gestión Integral de las Enfermedades Transmitidas por Vectores 2012-2021.

## VIII FOCALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE DENGUE EN ÁREAS PRIORITARIAS DEL DEPARTAMENTO DEL VICHADA COLOMBIA

---

A los señores, Omar Bustos, Fabián Rodríguez, Luis Alfonso Martínez, Luis Carlos Corredor y Asdrubar Osorio auxiliares del programa de vectores, quienes me acompañaron en la etapa primaria de generación de la información.

A los profesionales de la Secretaria de Salud Vichada Janeth Cristina Acevedo, Katerine Vidal, Zamir Zamora, Kelly Valverde, Yeny Blandon, Diana González, Gina González, Sergio Méndez, Luis Chávez y Jennifer Home, quienes de diferente manera contribuyeron a enriquecer este proceso.

A mis amigos y hermanos de vida Jorge De las salas Alí, Jeison Giammaria, Carlos Téllez, Gustavo Herrera y Jairo Vargas; por quienes agradezco a diario a la vida haberlos conocido.



## Resumen

La presente investigación desarrolló un análisis de la situación epidemiológica del dengue en el departamento del Vichada durante los últimos siete años (2007-2013), utilizando como fuente de información el sistema de vigilancia en salud pública nacional (SIVIGILA); con el objetivo de determinar las áreas prioritarias de transmisión a nivel departamental y municipal para el desarrollo de un estudio entomológico enfocado a establecer los índices de infestación y de productividad de *Stegomyia (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), realizando la caracterización de viviendas y muestreos de las formas inmaduras del vector aplicando el modelo de barrido. Además se analizaron los factores climáticos como temperatura, humedad y precipitación y se relacionaron con la presencia de casos en el área de estudio. El municipio de Puerto Carreño presentó la mayor frecuencia de casos de dengue (>60%), es un municipio con crecimiento urbanístico poco planificado, con niveles bajos de saneamiento básico, con un servicio de agua no continuo por lo cual se requiere el almacenamiento del líquido. Los barrios: Mateo, Simón Bolívar y Primavera poseen la mayor frecuencia de la enfermedad (30%); estos asentamientos urbanos conservan un alto porcentaje de la población municipal. No se evidenciaron diferencias significativas en la proporción de casos por género ( $P > 0,05$ ) pero si por edad ( $P < 0,05$ ), las personas jóvenes entre los 10 a los 29 años de edad han sido las más afectadas por dengue. Los índices entomológicos no mostraron una variación estadísticamente significativa entre las épocas climáticas ( $P > 0,05$ ); y no se evidenció una relación entre los casos de dengue y los valores de los índices entomológicos hallados. Los tanques bajos representaron el criadero con mayor peso porcentual y con mayor productividad, lo que los coloca como el criadero foco en las localidades prioritarias del municipio de Puerto Carreño. La productividad de *St. (Stg.) aegypti* demostró que Puerto Carreño presenta áreas con producción permanente del vector, durante todo el año. El mayor porcentaje de casos de dengue se ha presentado durante el periodo de sequía y transición sequía a lluvia, sin embargo, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y los parámetros ambientales analizados.

**Palabras clave:** dengue, focalización, caracterización, epidemiología, entomología, productividad, factores climáticos.

## Abstract

This research made an analysis of the epidemiological situation of dengue in the department of Vichada during the last seven years (2007-2013), using as an information source the national surveillance on public health system (SIVIGILA); with the objective to identify priority areas of transmission at the departmental and municipal level for the development of an entomological study focused on establishing *Stegomyia (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) infestation indices and its productivity, making housing characterization and sampling the vector immature forms applying a sweeping method. Besides climatic factors such as temperature, humidity and precipitation were analyzed and related to the occurrence in the study area. The municipality of Puerto Carreño had the highest frequency of dengue cases (> 60%), It is a town with poorly planned urban growth, with low levels of basic sanitation, with no continuous water service whereby the liquid storage is required. Neighborhoods: Mateo, Simon Bolivar and Primavera presented the highest prevalence of the disease (30%); these urban settlements conserve a high percentage of the municipal population. There were not significant differences in the proportion of cases by gender ( $P>0.05$ ), but by age ( $P<0.05$ ), nor a relationship between dengue cases and the values found for the entomological indices. Tanks were the most representative breeding site with the highest percentage weight and increased productivity, placing them as the focus on priority areas of the municipality of Puerto Carreño. *St. (Stg.) aegypti* productivity showed that Puerto Carreño has permanent vector production areas all the year. The highest percentage of dengue cases has been presented during the drought and drought to rain transition, however, no statistically significant relationship between dengue cases and environmental parameters analyzed were found.

**Keywords:** dengue, targeting, characterization, epidemiology, entomology, productivity, environmental factors.

# Contenido

	Pág.
<b>1. Marco Teórico.....</b>	<b>5</b>
1.1 Generalidades de dengue .....	5
1.1.1 El dengue .....	6
1.1.2 El virus dengue.....	6
1.1.3 El vector del dengue .....	8
1.1.4 <i>Stegomyia (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus, 1762) en Colombia .....	10
1.1.5 Distribución del dengue .....	12
1.1.6 Historia del dengue en Colombia .....	13
1.1.7 Caracterización epidemiológica del dengue en Colombia .....	14
1.1.8 Antecedentes de dengue en el departamento del Vichada .....	15
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>17</b>
2.1 Objetivo General .....	17
2.2 Objetivos Específicos .....	17
<b>3. Materiales y Métodos .....</b>	<b>19</b>
3.1 Área de Estudio.....	19
3.1.1 Ubicación, Extensión y Límites .....	19
3.1.2 División administrativa .....	20
3.1.3 Fisiografía.....	20
3.1.4 Hidrografía.....	20
3.1.5 Clima .....	21
3.1.6 Actividades económicas .....	21
3.2 Áreas prioritarias (municipios y barrios) de transmisión de dengue en el departamento del Vichada .....	22
3.3 Caracterización entomológica de las áreas prioritarias de transmisión de dengue en el departamento del Vichada.....	23
3.4 Descripción de parámetros ambientales.....	23
3.4.1 Análisis de datos.....	24
<b>4. Resultados.....</b>	<b>25</b>
4.1 Áreas prioritarias (municipios y barrios) de transmisión de dengue en el departamento del Vichada .....	25
4.1.1 Municipio de Puerto Carreño, departamento del Vichada. ....	29
4.1.1.1. Caracterización Epidemiológica del dengue en el municipio de Puerto Carreño.....	30
4.1.2 Barrios prioritarios de trasmisión de dengue en el municipio de Puerto Carreño, departamento del Vichada.....	33
4.1.3 Caracterización epidemiológica del dengue en el barrio Mateo .....	35

---

4.1.4	Caracterización epidemiológica del dengue en el barrio Simón Bolívar .....	37
4.1.5	Caracterización epidemiológica del dengue en el barrio Primavera .....	39
4.2	Caracterización entomológica del municipio de Puerto Carreño .....	41
4.3	Caracterización entomológica de los barrios prioritarios en el municipio de Puerto Carreño .....	46
4.3.1.	Barrio Mateo .....	47
▪	Muestreo 1. ....	47
▪	Muestreo 2. ....	49
4.3.2.	Barrio Simón Bolívar .....	51
▪	Muestreo 1. ....	51
▪	Muestreo 2. ....	54
4.3.3.	Barrio Primavera .....	56
▪	Muestreo 1. ....	56
▪	Muestreo 2. ....	59
4.4	Descripción de las condiciones ambientales del municipio de Puerto Carreño .	61
4.4.1.	Precipitaciones .....	61
4.4.2.	Temperatura .....	63
4.4.3.	Humedad relativa .....	65
<b>5.</b>	<b>Discusiones.....</b>	<b>67</b>
5.1	Características epidemiológicas del municipio prioritario de transmisión de dengue en el departamento del Vichada .....	67
5.2	Caracterización epidemiológica del dengue en los barrios prioritarios de Puerto Carreño .....	70
5.3	Caracterización entomológica del municipio de Puerto Carreño .....	73
5.4	Caracterización entomológica de los barrios prioritarios en el municipio de Puerto Carreño.....	74
5.5	Descripción de las condiciones ambientales del municipio de Puerto Carreño .	76
<b>6.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>78</b>

## Lista de figuras

Pág.

- Figura 1-1.** Virus del dengue (Lindenbach & Rice, 2007).
- Figura 1-2.** Mapa genómico del virus del dengue (Lindenbach & Rice, 2007).
- Figura 1-3.** Ciclo de vida del *Stegomyia (Stegomyia) aegypti* (Rueda, 2004).
- Figura 1-4.** Mapa de distribución de *St. (Stg) aegypti* en Colombia (Padilla *et al.* 2012).
- Figura 1-5.** Clasificación del riesgo de transmisión de dengue en municipios con el 70 % de casos acumulados, Vichada, 1999-2010.
- Figura 3-1.** Mapa del departamento del Vichada – Colombia.
- Figura 4-1.** Distribución porcentual de casos de dengue en el departamento del Vichada año 2007-2013.
- Figura 4-2.** Comportamiento anual de casos confirmados de dengue en el departamento del Vichada año 2007-2013.
- Figura 4-3.** Focalización de municipios prioritarios con transmisión de dengue en el departamento del Vichada (2007-2013).
- Figura 4-4.** Mapa de transmisión de dengue del departamento del Vichada.
- Figura 4-5.** Ubicación geográfica del municipio de Puerto Carreño, departamento del Vichada, Colombia.
- Figura 4-6.** Casos de dengue en el municipio de Puerto Carreño en el periodo comprendido entre el 2007 al 2013.
- Figura 4-7.** Distribución de los casos de dengue en los barrios del municipio de Puerto Carreño.
- Figura 4-8.** Focalización de los barrios prioritarios de transmisión de dengue en el municipio de Puerto Carreño, Vichada (2007-2012).
- Figura 4-9.** Ubicación de los barrios prioritarios de transmisión de dengue en el municipio de Puerto Carreño, Vichada (2007-2013). M: Mateo, SB: Simón Bolívar, P: Primavera.
- Figura 4-10.** Mapa espacial mostrando la ubicación geográfica del barrio Mateo del municipio de Puerto Carreño.
- Figura 4-11.** Casos de dengue en el barrio Mateo en el periodo comprendido entre el 2007 al 2013.
- Figura 4-12.** Distribución porcentual por género de los casos de dengue del barrio Mateo.
- Figura 4-13.** Distribución porcentual por rango de edad de los casos de dengue del barrio Mateo.
- Figura 4-14.** Mapa espacial mostrando la ubicación geográfica del barrio Simón Bolívar del municipio de Puerto Carreño.
- Figura 4-15.** Casos de dengue en el barrio Simón Bolívar en el periodo comprendido entre el 2007 al 2013.
- Figura 4-16.** Distribución porcentual por género de los casos de dengue del barrio Simón Bolívar.
- Figura 4-17.** Distribución porcentual por rango de edad de los casos de dengue del barrio Simón Bolívar.

**Figura 4-18.** Mapa espacial mostrando la ubicación geográfica del barrio Primavera del municipio de Puerto Carreño.

**Figura 4-19.** Casos de dengue en el barrio Primavera en el periodo comprendido entre el 2007 al 2013.

**Figura 4-20.** Distribución porcentual por género de los casos de dengue del barrio Primavera.

**Figura 4-21.** Distribución porcentual por rango de edad de los casos de dengue del barrio Primavera.

**Figura 4-22.** Índice de Infestación de Vivienda obtenido (IIV), Esperado (IIVE) Promediado (IIVP), época seca y lluvias años 2007 al 2013.

**Figura 4-23.** Correlación entre casos dengue y el índice de vivienda (IV), durante los años 2007 al 2013.

**Figura 4-24.** Índice de Infestación de Depósito obtenido (IID), Esperado (IIDE) y Promediado (IIDP), época seca y lluvias años 2007 al 2013.

**Figura 4-25.** Correlación entre casos dengue y el índice de depósito (ID), durante los años 2007 al 2013.

**Figura 4-26.** Índice de Infestación de Breteau obtenido (IIB), Esperado (IIBE) y Promediado (IIBP), época seca y lluvias años 2007 al 2013.

**Figura 4-27.** Correlación entre casos dengue y el índice de Breteau (IB), durante los años 2007 al 2013.

**Figura 4-28.** Peso porcentual de criaderos época seca 2007-2013. PPP (peso porcentual pozo), PPD (peso porcentual diverso), PPPA (peso porcentual planta acuática), PPLL (peso porcentual llantas), PPTB (peso porcentual tanque bajo), PPTTE (peso porcentual tanque elevado).

**Figura 4-29.** Peso porcentual de criaderos época lluvia 2007-2013. PPP (peso porcentual pozo), PPD (peso porcentual diverso), PPPA (peso porcentual planta acuática), PPLL (peso porcentual llantas), PPTB (peso porcentual tanque bajo), PPTTE (peso porcentual tanque elevado).

**Figura 4-30.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IIB).

**Figura 4-31.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Mateo, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).

**Figura 4-32.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IV), de depósito (ID) y Breteau (IB).

**Figura 4-33.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Mateo, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).

**Figura 4-34.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IIB).

**Figura 4-35.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Simón Bolívar, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).

**Figura 4-36.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IIB).

**Figura 4-37.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Simón Bolívar, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).

**Figura 4-38.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IIB).

**Figura 4-39.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Primavera, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).

**Figura 4-40.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IIID) y Breteau (IB).

**Figura 4-41.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Primavera, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).

**Figura 4-42.** Nivel mensual de precipitaciones año 2007 – 2013.

**Figura 4-43.** Precipitaciones acumuladas por mes periodo del 2007-2013.

**Figura 4-44.** Correlación entre casos dengue y la precipitación, durante los años 2007 al 2013.

**Figura 4-45.** Rangos de temperatura año 2007-2013.

**Figura 4-46.** Temperatura promedio año 2007-2013.

**Figura 4-47.** Correlación entre casos dengue y la temperatura, durante los años 2007 al 2013.

**Figura 4-48.** Rangos de humedad relativa año 2007-2013.

**Figura 4-49.** Humedad relativa promedio año 2007-2013.

**Figura 4-50.** Correlación entre casos dengue y la humedad relativa, durante los años 2007 al 2013.

## Lista de tablas

Pág.

**Tabla 1-1.** Casos de dengue y dengue grave reportados en Colombia desde el año 2008 al 2013.

**Tabla 4-1.** Casos de dengue y dengue grave reportados en el departamento del Vichada desde el año 2007 al 2013.

**Tabla 4-2.** Casos de dengue en el departamento del Vichada por municipios años 2007-2013.

**Tabla 4-3.** Población a riesgo de dengue año 2014 por municipio en el departamento del Vichada.

**Tabla 4-4.** Casos de dengue por periodo y semanas epidemiológicas.

**Tabla 4-5.** Resultados del levantamiento aedico época seca año 2013, barrio Mateo (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos, IC: infestación de criadero).

**Tabla 4-6.** Productividad por criaderos en el barrio Mateo en la época seca año 2013.

**Tabla 4-7.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Mateo en la época seca año 2013.

**Tabla 4-8.** Resultados del levantamiento aedico época lluvia año 2013, barrio Mateo (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos, IC: infestación de criadero).

**Tabla 4-9.** Productividad por criaderos en el barrio Mateo en la época de lluvia año 2013.

**Tabla 4-10.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Mateo en la época de lluvia año 2013.

**Tabla 4-11.** Resultados del levantamiento aedico época seca año 2013, barrio Simón Bolívar (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos, IC: infestación de criadero).

**Tabla 4-12.** Productividad por criaderos en el barrio Simón Bolívar en la época seca año 2013.

**Tabla 4-13.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Simón Bolívar en la época seca año 2013.

**Tabla 4-14.** Resultados del levantamiento aedico época lluvia año 2013, barrio Simón Bolívar (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos, IC: infestación de criadero).

**Tabla 4-15.** Productividad por criaderos en el barrio Simón Bolívar en la época de lluvia año 2013.



---

**Tabla 4-16.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Simón Bolívar en la época de lluvia año 2013.

**Tabla 4-17.** Resultados del levantamiento aedico época seca año 2013, barrio Primavera (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos, IC: infestación de criadero).

**Tabla 4-18.** Índice de Productividad por criaderos en el barrio Primavera en la época seca año 2013.

**Tabla 4-19.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Primavera en la época seca año 2013.

**Tabla 4-20.** Resultados del levantamiento aedico época lluvia año 2013, barrio Primavera (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos, IC: infestación de criadero).

**Tabla 4-21.** Índice de Productividad por criaderos en el barrio Primavera en la época de lluvia año 2013

**Tabla 4-22.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Primavera en la época de lluvia año 2013.

---

# Lista de Símbolos y abreviaturas

## Símbolos

<	Mayor que
%	Por ciento
°N	Grados norte
°S	Grados sur
°C	Grados centígrados
°	Grados
'	Minutos
''	Segundos

## Abreviaturas

ARN	Acido ribonucleico
DDT	Dicloro Difenil Tricloroetano
DENV	Virus dengue
EGI	Estrategia de Gestión Integral
etc	Etcétera
ETV	Enfermedades Transmitidas por Vectores
FA	Fiebre Amarilla
IC	Intervalo de confianza
IDEAM	Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales
INS	Instituto Nacional de Salud
Km <sup>2</sup>	Kilómetros cuadrados
L	Estadios larvales

---

mm	Milímetros
msnm	Metros sobre el nivel del mar
MSPS	Ministerio de Salud y de la Protección Social
nm	Nanómetros
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
SCD	Síndrome de choque dengue
SIVIGILA	Sistema de Vigilancia en Salud Pública
<i>St.</i>	Género <i>Stegomyia</i>
<i>Stg</i>	Subgénero <i>Stegomyia</i>
<i>var</i>	Variante
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical



# Introducción

El dengue se encuentra entre las principales enfermedades emergentes y reemergentes del mundo, es la primera causa de mortalidad por virus transmitidas por mosquitos, los brotes en sus manifestaciones dengue y dengue grave, acarrear grandes gastos al sector salud por hospitalización, asistencia médica y planes de emergencia con fines de lograr el control vectorial (Schatzmayr, 2001). La situación epidemiológica de la transmisión del dengue en las Américas presenta un comportamiento endemo epidémico en la mayor parte de los países. Durante los últimos 20 años se han registrado ciclos epidémicos cada tres a cinco años, aumento en el número y frecuencia de brotes y la mortalidad por dengue. Esto está relacionado con la expansión geográfica de la infestación del *Stegomyia (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), y la circulación simultánea de diferentes serotipos (MSPS, 2010a).

La transmisión del dengue está determinada por factores sociales, económicos, políticos y culturales que generan las causas inmediatas que interactúan en forma dinámica en las relaciones entre la población vulnerable, el vector y los virus de dengue produciéndose focos variables en diferentes lugares. Las causas inmediatas de transmisión se relacionan con las condiciones de saneamiento, la persistencia de conductas y practicas poco saludables a nivel del individuo, comunidad e instituciones (OPS, 2002).

El 14 de Mayo de 1993, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Resolución 46.31 acerca de la prevención y el control del dengue, dicha resolución confirma que la prevención y el control de la enfermedad debe ser una prioridad para la Organización Mundial para la Salud (OMS), e insta a los países miembros a: 1. Fortalecer programas para la prevención del dengue y la vigilancia de las poblaciones de vectores y casos. 2. Concentrarse en medidas efectivas para reducir la densidad de vectores y transmisión de la enfermedad. 3. Incrementar la capacidad de diagnóstico, así como fortalecer la vigilancia clínica y epidemiológica. 4. Enfatizar en un desarrollo urbano planificado que

ofrezca suministros de agua seguros y confiables. 5. Incrementar el personal entrenado y reducir la mortalidad de los casos mediante un mejor manejo clínico de los mismos. 6. Mejorar la educación comunitaria en materia de salud, promover prácticas de higiene e incrementar la conciencia y capacidad de acción de la comunidad (Lwanga & Lemeshow, 1991).

El dengue en Colombia representa un problema prioritario en salud pública debido a la reemergencia e intensa transmisión con tendencia creciente, el comportamiento de ciclos epidémicos cada dos o tres años, el aumento en la frecuencia de brotes de dengue grave, la circulación simultánea de diferentes serotipos, la reintroducción de DENV-3, la infestación por *Stegomyia (Stegomyia) aegypti* de más de 90% del territorio nacional situado por debajo de los 2200 msnm, la introducción de *Stegomyia (Stegomyia) albopicta* (Skuse, 1895) y la urbanización de la población por problemas de violencia.

A nivel nacional el Plan Decenal de Salud Pública reglamentado por resolución 1841 de 2013, en la dimensión Vida saludable y Enfermedades transmisibles, en el componente Condiciones y situaciones Endemo Epidemicas, se establece como objetivo “contribuir a la reducción de la carga de las Enfermedades Transmitidas por Vectores (Malaria, Dengue, Leishmaniasis, Enfermedad de Chagas), producto de su discapacidad, mortalidad y morbilidad, que afecta a la población colombiana, a través de la implementación, monitoreo, evaluación y seguimiento de la estrategia de gestión integral para las ETV; específicamente para dengue se tiene como meta la reducción y/o mantenimiento de la letalidad por dengue grave a <2% al año 2021 en la nación, departamentos, distritos y municipios (MSPS, 2012). El componente de la inteligencia epidemiológica establecido en la EGI-ETV requiere la integración y adecuación de los diversos sistemas de vigilancia, entre ellos el entomológico, para la focalización y orientación adecuada de intervenciones establecidos en los componentes de promoción de la salud, prevención de la transmisión y control de contingencias.

Dado que la transmisión endémica del dengue es el producto de la interacción multifactorial y compleja de determinantes y causas que favorecen la existencia de diferentes escenarios de transmisión; la concentración de los casos de la enfermedad en municipios con mayor densidad poblacional urbana; y ante la necesidad de optimizar adecuadamente los recursos disponibles para lograr una mayor costo efectividad y

---

sostenibilidad de las actividades rutinarias utilizadas para intervenir las causas ambientales y culturales inmediatas que favorecen la transmisión endémica del problema de dengue, se requieren priorizar las áreas o focos de gran magnitud e importancia nacional, donde se concentra la mayor frecuencia de la enfermedad, con el fin de reducir o eliminar la transmisión en forma sostenida (Padilla *et al.* 2012). La focalización y caracterización para la prevención y control de la transmisión de dengue es un proceso continuo que se inicia con la identificación y selección de los focos importantes de transmisión, la caracterización y dinámica de esta, y la identificación e intervención de los factores de riesgo que inciden en el problema.

La transmisión de dengue en el departamento del Vichada es endemo epidémica con comportamiento cíclico y baja intensidad de transmisión entre 1983 y 1989 y la aparición de brotes epidémicos en su territorio en 1990, 1993-1994, 1996, 2001, 2003 y una gran epidemia en el 2006; se destacan los municipios de Puerto Carreño y Cumaribo como los focos de transmisión más importantes del departamento. Entre los factores que determinan la transmisión de dengue en el departamento del Vichada se encuentran la falta de suministro de agua, la migración de la población, la intensa actividad comercial en algunos de sus municipios, incluyendo los fronterizos con Venezuela, la urbanización no planificada y las condiciones ecoepidemiológicas de su territorio (Padilla *et al.* 2012).

La Unidad Operativa de Trabajo en Salud Pública que hace parte de la Secretaría Departamental de Salud del Vichada es la encargada de desarrollar las actividades de prevención y control de la enfermedades transmitidas por vectores, entre ellas el dengue; en los registros del programa se evidencia actividades contingenciales (choque) que consisten en la aplicación de los insecticidas Malation y Temefos para la eliminación de adultos y larvas respectivamente. Sin embargo, no existía una estrategia preventiva contra el dengue que permita utilizar información desde la inteligencia epidemiológica para articularla con los demás entes intra e interinstitucional.

La presente investigación desarrolló un estudio histórico de la situación epidemiológica de dengue en los últimos siete años (2007-2013) en el departamento del Vichada con el objetivo de determinar las áreas prioritarias, para el desarrollo del estudio entomológico enfocado a determinar los índices de infestación y de productividad de *Stegomyia* (*Stegomyia*) *aegypti*. Además se analizaron los aspectos ambientales asociados al

entorno de las zonas muestreadas así como las características de las viviendas inspeccionadas. La interacción de la información epidemiológica, entomológica y ambiental permitió definir los estratos donde posterior se desarrolla el Plan de comunicación y movilización social para el incremento de factores protectores contra el dengue en las áreas prioritarias del departamento del Vichada – Colombia, integrado al Plan de Promoción y Prevención de Dengue que hace parte de la EGI-ETV, 2012-2021.



# 1. Marco Teórico

## 1.1 Generalidades de dengue

El dengue es una enfermedad viral febril aguda, se reconoce un espectro de manifestaciones de la enfermedad que va desde procesos asintomáticos hasta cuadros severos; es así como se definen diversas formas clínicas: dengue sin signos de alarma, dengue con signos de alarma, y el dengue grave donde se encuentran incluidos el síndrome de choque dengue (SCD) y otras complicaciones del dengue como miocarditis, encefalitis, hepatitis, las cuales se asocian con mayor mortalidad (INS, 2013).

El agente etiológico es el virus dengue del género Flavivirus, posee cuatro serotipos (DENV1, DENV2, DENV3, DENV4), los cuales pueden estar circulando simultáneamente en un área determinada. El dengue es ocasionado por cualquiera de cuatro serotipos de virus que no desencadenan inmunidad cruzada, lo cual significa que una persona puede infectarse y enfermar hasta cuatro veces. Su período de incubación gira alrededor de los siete días. La infección que causa el virus resulta en un amplio espectro de presentaciones clínicas, que van desde formas asintomáticas y subclínicas hasta cuadros muy graves con compromiso vascular, afección de órganos y sistemas que se asocian a mortalidad (Istúriz & Del Castillo, 2000; Thomas & Vaughn, 2003; OMS, 2011).

Para que en un lugar haya transmisión de la enfermedad tienen que estar presente de forma simultánea: el virus, el vector y el huésped susceptible, la enfermedad se transmite por la picadura de un mosquito infectado (*Stegomyia (Stegomyia) aegypti*) a un huésped susceptible, se transmite de persona-mosquito-persona, los enfermos son infectantes para los mosquitos desde el día anterior al comienzo de los síntomas de la enfermedad y hasta el quinto día de ésta, el mosquito se vuelve infectante de 8 a 11 días después de alimentarse con sangre infectada y continúa siéndolo durante toda su vida (MSPS, 2010b).

### 1.1.1 El dengue

Presenta dos formas clínicas:

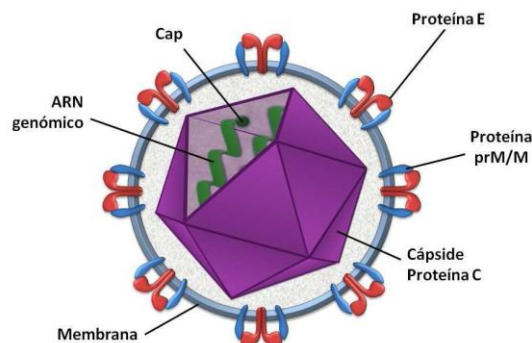
- Dengue: las características clínicas dependen a menudo de la edad del paciente. Los niños mayores y los adultos pueden tener una enfermedad febril leve o la clásica enfermedad incapacitante de inicio abrupto, fiebre alta, cefalea intensa, dolor retroorbital, dolores musculares y articulares, y erupción cutánea. Es frecuente la leucopenia (recuento de leucocitos <5000) y en ocasiones se observa trombocitopenia. Los lactantes y preescolares pueden sufrir desde una enfermedad febril indiferenciada con erupción maculopapular, hasta complicaciones mayores. Puede presentarse de dos tipos: a) Sin signos de alarma y b) con signos de alarma (INS, 2013).
- Dengue Grave: los casos de dengue grave están caracterizados por extravasación severa de plasma que llevan al paciente a Shock por dengue, o también existen las formas clínicas que por no ser tan frecuentes reciben el nombre de “atípicas”, u otras complicaciones por dengue que resultan del compromiso intenso de un órgano o sistema: encefalopatía, miocardiopatía o hepatopatía por dengue, así como el compromiso renal con insuficiencia renal aguda y otras manifestaciones que también se asocian a mortalidad como pancreatitis, coagulación intravascular diseminada, entre otras. En niños en edad escolar las manifestaciones más frecuentes son hepáticas y neurológicas; en menor proporción se presentan las complicaciones renales, cardíacas, pulmonares, síndrome hemofagocítico, pancreatitis y abdomen agudo (INS, 2013).

### 1.1.2 El virus dengue

El dengue es causado por un virus ubicado en el género Flavivirus de la familia Flaviviridae, esta familia incluye más de 70 agentes virales, de los cuales más de 30 causan enfermedades infecciosas en los humanos, tales como el virus de la fiebre amarilla, del nilo occidental, la hepatitis C, entre otros. Las denominaciones Flavivirus y Flaviviridae vienen del latín flavus que significa amarillo y fue asociado inicialmente al virus de la fiebre amarilla. Según el Comité Internacional de Taxonomía del virus dengue es recomendable utilizar la abreviatura DENV para referirse al virus, seguido de un guión

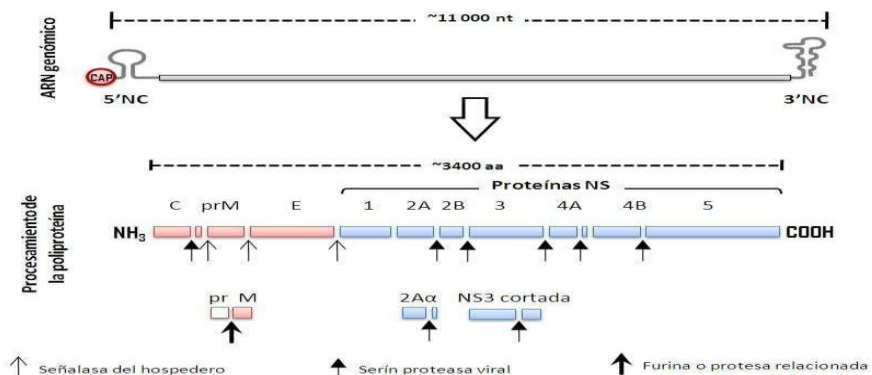
y un número de acuerdo al serotipo que se trate DENV-1 a DENV-4 (Kautner & Kubnle, 1997; Istúriz & Del Castillo, 2000).

**Figura 1-1.** Virus del dengue (Lindenbach & Rice, 2007)



El virus mide de 40 a 50 nm de diámetro con cápside icosaédrica y genoma de ARN no segmentado, de cadena sencilla con polaridad positiva, lo cual puede funcionar como ARN mensajero, por lo que al introducirse en la célula hospedera es traducido directamente. Se adhiere a las células eucariotas, ingresa a ellas por viropexis, se replica en el citoplasma y se ensambla en el retículo endoplásmico. Su genoma codifica una poliproteína que es luego procesada en 10 polipéptidos: 3 estructurales (una proteína de nucleocápside C, una membranosa prM y una glicoproteína de envoltura E: hemaglutinante y de adherencia) y 7 no estructurales (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B Y NS5), de los cuales se destaca NS1, que puede inducir como E, una respuesta inmune protectora (Figuras 1-1 y 1-2). Se reconocen por variación de la proteína E, 4 tipos antigénicos (llamados DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4) sobre la base de ensayos de neutralización del efecto citopático (Kautner & Kubnle, 1997; Istúriz & Del Castillo, 2000; Lindenbach & Rice, 2007).

**Figura 1-2.** Mapa genómico del virus del dengue (Lindenbach & Rice, 2007)



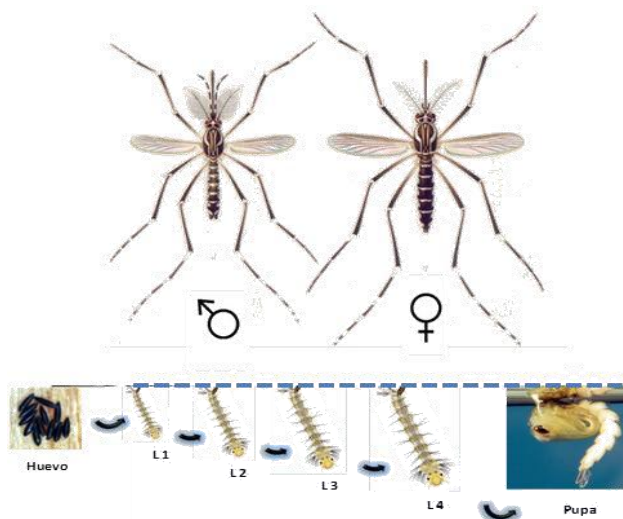
### 1.1.3 El vector del dengue

El vector de la enfermedad del dengue es un mosquito del género *Stegomyia* (Culicidae, Diptera) con más de 500 especies, pero las que han sido incriminadas como agentes transmisores de esta enfermedad son la *Stegomyia albopicta* y *Stegomyia aegypti* (Linnaeus, 1762), siendo esta última la de mayor distribución a nivel mundial. El *Stegomyia (Stegomyia) aegypti*, es una especie del subgénero *Stegomyia*, originario de África (Reinert *et al.* 2009). Se conocen tres variedades principales: *St. (Stg) aegypti*, var. *aegypti*, *St. (Stg) aegypti*, var. *formosus* y *St. (Stg) aegypti*, var. *queenslandensis*. La variante *aegypti* es la más distribuida en el mundo y la que persiste en la región de las Américas. La variante *formosus* se encuentra en regiones africanas y difiere en su taxonomía y biología selvática. Por su parte, la variante *queenslandensis* es parecida a la *aegypti* en casi todos los aspectos, pero es menos común (Istúriz & Del Castillo, 2000).

El mosquito *St. (Stg) aegypti* adulto es de color negro, con manchas blancas-plateadas en el dorso del tórax y un característico diseño en forma de lira en tarso, tibia y fémures de las patas. Es de carácter doméstico, cuya distribución geográfica es de los 45° latitud norte hasta los 35° latitud sur, se cría en climas tropicales húmedos por debajo de los 2200 metros sobre el nivel del mar (msnm); pica con mayor frecuencia entre las 06:00 a 08:00 horas y las 17:00 a 19:00 horas del día. El mosquito hembra es quien transmite el virus a los humanos, sin embargo no es el único, el *St. (Stg) albopicta* transmite el virus en áreas asiáticas donde el *St. (Stg) aegypti* está ausente, ya que tolera los descensos de la temperatura ambiental (Ted, 2010).

El ciclo de vida del mosquito *St. (Stg) aegypti* es de forma holometábola (metamorfosis completa) y comprende: el huevo, cuatro estados larvales (L1, L2, L3 y L4), un estado de pupa y el mosquito adulto. Las tres primeras corresponden a la etapa acuática (mosquito inmaduro) y la última a la etapa aérea (mosquito maduro), figura 1-3.

**Figura 1-3.** Ciclo de vida del *Stegomyia (Stegomyia) aegypti* (Fuente: Rueda, 2004)



Los huevos miden aproximadamente un milímetro de longitud y son inicialmente de color blanco que al poco tiempo se tornan de color negro, son depositados uno a uno en forma aislada por las hembras en ovoposiciones de 100 a 500 al ras del agua quedando adheridos a las paredes del recipiente. En promedio, pasan al estado larval al cabo de 48 horas en ambientes cálidos y húmedos, o 72 horas cuando la temperatura es baja. Pueden soportar largos períodos de sequedad, y eclosionan rápidamente cuando se vuelven a mojar. Las larvas son acuáticas y se alimentan todo el día de cualquier materia orgánica acumulada en las paredes y el fondo del recipiente, después de las tres fases (L1, L2 y L3), la cuarta (L4) se transforma en pupa.

Las pupas son acuáticas y megacefálicas (cabezonas), no se alimentan y al igual que los huevecillos, cambian de color al madurar (de café claro a negro). Se desplazan activamente por todo el criadero y cuando están inactivas, flotan en la superficie. Este estado dura aproximadamente de 2 a 3 días, desarrollándose cerca del 88% a la fase adulta. En condiciones favorables de temperatura, disponibilidad de alimentos y concentración larvaria, el intervalo entre la eclosión y la pupación dura 5 días aproximadamente, mientras que el ciclo completo de huevo a adulto dura de 10 a 13 días en promedio. El *St. (Stg) aegypti* adulto llega a medir hasta 5 milímetros y en promedio vive de 2 a 4 semanas. Sin embargo, en condiciones favorables puede llegar a vivir hasta 60 días (Istúriz & Del Castillo, 2000; Thomas & Vaughn, 2003; Ted, 2010).

El mosquito hembra posee un aparato bucal adaptado para perforar la piel y aspirar la sangre, mientras que el mosquito macho no posee este aparato bucal, la fuente energética para los procesos reproductivos la toma de los azúcares del néctar de las plantas. Las hembras se alimentan de sangre para madurar sus huevecillos y para obtener fuentes de energía alterna. La ovoposición y los estados larvarios se desarrollan en depósitos de agua generalmente limpia formados en objetos abandonados o en recipientes destinados al almacenamiento de agua para el consumo humano tales como baldes, tarros, latas, entre otros (Istúriz & Del Castillo, 2000; Thomas & Vaughn, 2003).

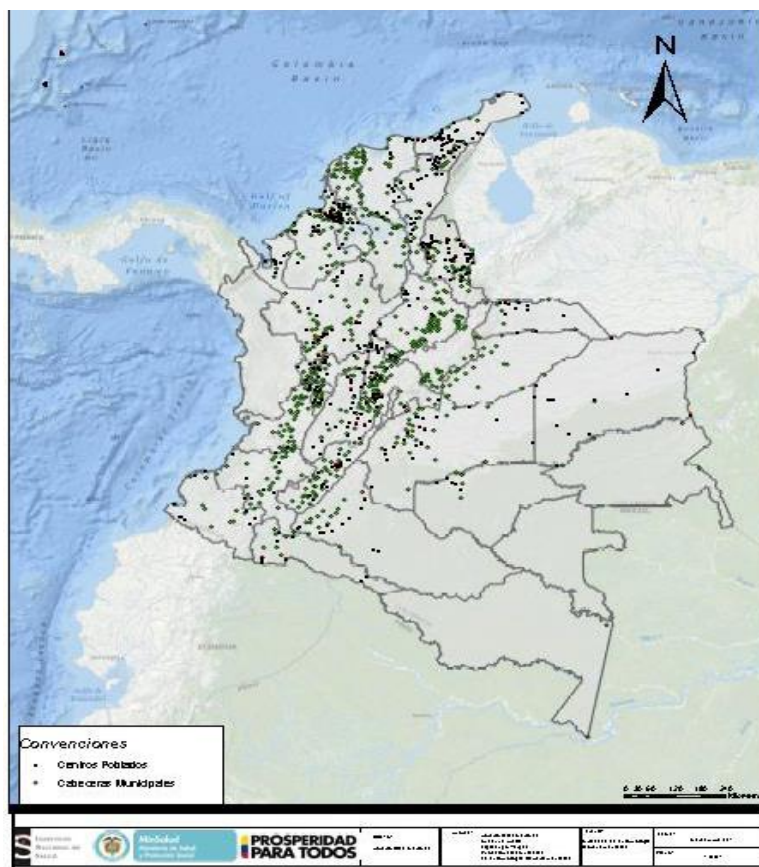
#### **1.1.4 *Stegomyia (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) en Colombia**

Gast-Galvis (1982) plantea que *St. (Stg) aegypti* probablemente fue importado de África e ingreso por Cartagena (periodo de esclavitud), ingresa al interior del país cuando se establece la navegación por el Río Magdalena. Para ese tiempo su importancia radicaba en su papel como transmisor del virus de la fiebre amarilla (FA) en diferentes puertos comerciales de América. Se detecta su presencia en Neiva (Huila) en el año 1880, en 1906 reconocido en Bucaramanga (Santander) y en 1919 y 1923 se presentan las epidemias urbanas de FA. Responsable igualmente de la epidemia de 1929 de FA urbana en Socorro (Santander). La introducción de *St. (Stg) aegypti* en Cúcuta (Norte de Santander) se dio desde 1883 desde Maracaibo (Venezuela) y fue responsable de todas las epidemias de FA urbana hasta 1912. En 1915 se le reporta en Puerto Berrio y Cisneros (Antioquia). Desde 1926 se inician campañas de erradicación con petróleo y peces larvívoros, siendo Buenaventura (Valle del Cauca) desde 1925 uno de los sitios donde se mantuvo las campañas con éxito. A mediados de los años 50 *St. (Stg) aegypti* ya era endémico del país y el 28% del país estaba infestado por este mosquito (Boshell *et al.* 1986; Jaramillo *et al.* 1995).

A final de la campaña de erradicación con Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT) el país se mantuvo libre del mosquito durante dos décadas; en 1960 se detecta una cepa resistente al DDT en Cúcuta (Norte de Santander) en donde no se pudo eliminar el vector debido a las reinfestaciones venidas del vecino país, que también afectaron a Maracaibo (La Guajira) en el año de 1968 (Groot *et al.* 1977; Morales, 1991). Para el año de 1972 *St.*

*(Stg) aegypti* había reinvasado 58000 Km<sup>2</sup> y para los años 1975 y 1976 es causante de epidemias de dengue al interior del país (Groot *et al.* 1976). En 1985 se estimaba que cerca de 330000 Km<sup>2</sup> situados por debajo de 1500 msnm estaban invadidos por el vector. En la década de los 90 se reporta la presencia del mosquito *St. (Stg) aegypti* en áreas rurales de Cundinamarca y Vaupés (se intervino oportunamente). Para 1997 los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía son los únicos departamentos sin el vector del dengue y la fiebre amarilla urbana en Colombia (Groot & Vidales, 1996). En el departamento del Guainía se presentaron epidemias de dengue en Barrancominas (2004) y Puerto Inírida (2008), en el 2006 se reporta la presencia de la *St. (Stg) aegypti* en La Pradera (Amazonas), en el 2009 en la capital del departamento de Amazonas y en Mitú (Vaupés). En la actualidad el vector del dengue *St. (Stg) aegypti* se encuentra distribuido según la figura 1-4, en casi todo el territorio nacional por debajo de los 2200 msnm.

**Figura 1-4.** Mapa de distribución de *St. (Stg) aegypti* en Colombia



### **1.1.5 Distribución del dengue**

El dengue puede presentarse en forma endémica o epidémica en regiones ubicadas a menos de 1800 msnm. La endemia se presenta en los sitios donde hay infestación permanente por el vector (MSPS, 2010c). El dengue como todas las Enfermedades Transmitidas por Vectores tiene su causa en la integración de múltiples factores o determinantes en salud, la dinámica de transmisión del virus depende de interacciones entre el ambiente, el agente, la población de huéspedes y el vector, los que coexisten en un hábitat específico, la magnitud e intensidad de tales interacciones definirán la transmisión del dengue en una comunidad, localidad, municipio o departamento. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) los determinantes de dengue se pueden clasificar como macro-determinantes y micro-determinantes (OPS, 1995; MSPS, 2010a).

Entre los macro-determinantes se encuentran los factores de riesgo ambientales (latitud: 45°N a 35°S, altitud: <2200 msnm, temperatura ambiente: 15-40 °C, humedad: de moderada a alta) y sociales (densidad de la población: de moderada a alta, patrones de asentamiento: urbanización no planificada y densidad de asentamiento elevada, viviendas: ventanas sin anjeo, canales de desagües de aguas lluvias, obstruidos por desechos, picos de botellas en la parte superior de paredes, aprovisionamiento de agua: agua almacenada no protegida en la casa por más de siete días, ausencia de abastecimiento de agua corriente individual, disponibilidad intermitente y uso de depósitos o tanques destapados, recolección de desechos sólidos: envases de almacenaje inadecuados, recolección inadecuada o inexistente, recipientes pequeños en desuso, llantas desechadas y otros elementos abandonados a cielo abierto, estado socioeconómico: pocos ingresos o insuficientes, culturales: conductas de riesgo que favorecen la proliferación del mosquito, las complicaciones y mortalidad por dengue (OPS, 1995; MSPS, 2010a).

Los factores micro-determinantes son los individuales del huésped (sexo, edad, grado de inmunidad, condiciones de salud específicas, ocupación, conductas individuales, familiares y comunitarias), los asociados al agente de la enfermedad (serotipos y subtipos circulantes y nivel de viremia) y los ligados al vector (abundancia y focos de proliferación de mosquitos, densidad de hembras adultas, edad de las hembras,



frecuencia de la alimentación, preferencia de huéspedes, disponibilidad de huéspedes, susceptibilidad innata a la infección) (OPS, 1995; MSPS, 2010a).

### 1.1.6 Historia del dengue en Colombia

Después de la reinfestación por *St. (Stg) aegypti*, en Colombia han ocurrido varias epidemias de dengue: en la Costa Atlántica apareció el DENV-2 en 1971; el DENV-3 se transmitió principalmente en el interior del país en 1975; entre 1977 y 1978 el DENV1 circuló por el Valle del Río Magdalena y en otras zonas del interior del país; finalmente en 1981 apareció el DENV-4 por la Costa Atlántica y se extendió a todo el país. Desde entonces circulan en forma endémica todos los serotipos del dengue en las áreas infestadas por el *St. (Stg) aegypti* (Carrasquilla *et al.* 2005).

El país registró un total de 261962 casos de dengue en la década de los 90, los años en que se reportaron mayor número de casos fueron el año 1995 con 51059 casos y el año 1998 con un total de 58011 casos. En el periodo comprendido entre los años 2000 hasta el año 2011 se notificaron 597218 casos presentándose dos picos de importancia epidemiológica en los años 2002 y 2010 con 77127 y 147426 casos respectivamente. En 1989 se diagnosticó el primer caso de dengue grave en el país y en los primeros meses de 1990 ocurrió la primera epidemia, asociada a circulación de DENV-1 y DENV-2. En la tabla 1, se muestra que en los últimos seis años a nivel nacional se han reportado 355958 casos de dengue, el 93% de los casos son de dengue y el 7% restante son casos de dengue grave “antes del 2010, registrado en el sistema como dengue hemorrágico” (INS, 2014).

**Tabla 1-1.** Casos de dengue y dengue grave reportados en Colombia desde el año 2008 al 2013.

AÑOS	DENGUE	DENGUE HEMORRAGICO GRAVE*	TOTAL	%DENGUE	%DENGUE HEMORRAGICO GRAVE*
2008	32793	4292	37085	9,9	17,2
2009	45367	7111	52478	13,7	28,5
2010	147257	9755	157012	44,5	39,1
2011	29389	1303	30692	8,9	5,2
2012	14583	380	14963	4,4	1,5
2013	61649	2079	63728	18,6	8,3
<b>TOTAL</b>	<b>331038</b>	<b>24920</b>	<b>355958</b>		

### **1.1.7 Caracterización epidemiológica del dengue en Colombia**

La tasa de incidencia de dengue en Colombia, ha sido fluctuante desde 1978 con tendencia al incremento a través del tiempo. De igual forma, desde el primer caso de dengue grave en diciembre de 1989 en Puerto Berrío, Antioquia; se ha observado en el país una tendencia al rápido incremento en el número de casos, al pasar de 5,2 casos por 100000 habitantes en la década de 1990 a 18,1 casos por 100000 habitantes en los últimos cinco años. Esta situación se observa de igual manera en el comportamiento de la mortalidad, la cual pasó de 0,07 defunciones por 100000 habitantes en los 90, a 0,19 defunciones por 100000 habitantes en la presente década. La identificación de los serotipos circulantes en el país muestra un aumento en la circulación del DENV-1 y disminución del DENV-3; en el país circulan los cuatro serotipos simultáneamente (INS, 2013).

Datos recopilados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) apuntan que Colombia y Venezuela reportan el 76% de los casos para la Región Andina. Además, es importante resaltar que en los últimos siete años se registró un aumento de 3,5 veces casos de dengue y de 2,8 veces en los casos de dengue grave en los países de las Américas. La incidencia de dengue grave en Colombia representa el 58,6% de la Región Andina y el 30% de las Américas, lo que permite inferir que estamos ante un serio problema de salud para el país y para la Subregión (INS, 2013).

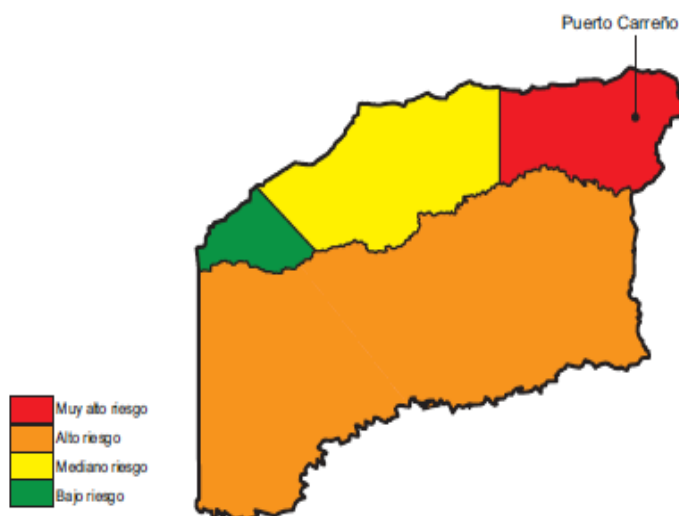
La transmisión endémica del dengue es el producto de la interacción multifactorial y compleja de determinantes y causas que favorecen la existencia de diferentes escenarios de transmisión, por lo cual, se definen áreas prioritarias o focos de gran magnitud e importancia nacional, donde se concentra la mayor frecuencia de la enfermedad, en donde se deben realizar la mayor parte de acciones con el fin de reducir o eliminar la transmisión en forma sostenida (MSPS, 2010a). La focalización, priorización y estratificación epidemiológica en los programas de control puede definirse como un proceso dinámico y continuo de investigación, diagnóstico, análisis e interpretación de información, que sirve para categorizar metodológicamente y de manera homogénea áreas geo-ecológicas y grupos de población de acuerdo a factores de riesgo; como resultado se obtienen estratos epidemiológicos que se definen como un agregado de individuos y grupos sociales que están ubicados en áreas geográficas bien definidas y

que comparten niveles similares de los principales factores de riesgo. Por consiguiente las medidas o intervenciones para modificarlos son similares (Ministerio de Salud Pública Cuba, 1997).

### 1.1.8 Antecedentes de dengue en el departamento del Vichada

El dengue en el departamento del Vichada constituye un problema de salud pública que afecta el 40% de su población que vive en las áreas urbanas de los cuatro municipios del departamento. En el periodo 1999-2010, se registraron 1219 casos de dengue en el departamento del Vichada. El 65,1 % de los casos acumulados se registró en la capital del departamento Puerto Carreño, Cumaribo (18,0 %), La Primavera (12,7 %) y Santa Rosalía (4,2 %). Más de la mitad de los casos procede de la capital del departamento, centro de la actividad del departamento. Al clasificar el riesgo absoluto acumulado en el periodo 1999-2010, el municipio de Puerto Carreño fue de muy alto riesgo, con una tasa de incidencia de 563,0 por 100000 habitantes; en alto riesgo, se encontró Cumaribo, con una tasa de incidencia de 329,6 por 100000 habitantes; en mediano riesgo, estuvo La Primavera, con tasa de incidencia de 195,9 por 100000 habitantes, y en bajo riesgo, Santa Rosalía, con una incidencia de 187,4 por 100000 habitantes.

**Figura 1-5.** Clasificación del riesgo de transmisión de dengue en municipios con el 70 % de casos acumulados, Vichada, 1999-2010.



Fuente: Siviglia, Instituto Nacional de Salud



## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Focalizar y caracterizar la transmisión de dengue en áreas prioritarias del departamento del Vichada.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Establecer las áreas prioritarias (municipios y barrios) de transmisión de dengue en el departamento del Vichada, basados en la información epidemiológica en el periodo comprendido entre los años 2007 al 2013.
2. Caracterizar el riesgo entomológico basado en los índices de infestación, productividad y peso porcentual de los criaderos del vector *Stegomyia (Stegomyia) aegypti* presentes en las viviendas de las localidades de estudio.
3. Describir los factores ambientales como la temperatura, la humedad relativa y las precipitaciones, que pueden estar implicados en la transmisión de dengue en el área de estudio.



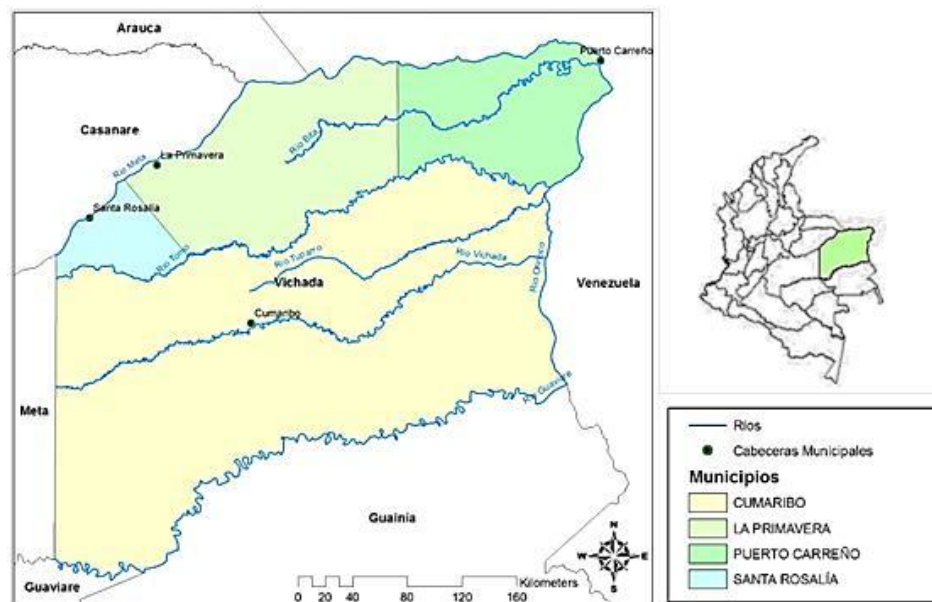
## 3. Materiales y Métodos

### 3.1 Área de Estudio

#### 3.1.1 Ubicación, Extensión y Límites

El departamento de Vichada está situado en el extremo oriental del país y de la región de la Orinoquía colombiana, localizado entre los  $06^{\circ}19'34''$  y  $02^{\circ}53'58''$  de latitud norte y  $67^{\circ}25'1''$  y  $71^{\circ}07'10''$  de longitud oeste. Cuenta con una superficie de  $98.970 \text{ Km}^2$  lo que representa el 8,6% del territorio nacional. Limita por el norte con el río Meta que lo separa de los departamentos de Casanare, Arauca y la República de Venezuela; por el Este con el río Orinoco que lo separa de la República de Venezuela, por el Sur con el río Guaviare que lo separa de los departamentos de Guainía y Guaviare y por el Oeste con los departamentos de Meta y Casanare (Figura 3-1).

**Figura 3-1.** Mapa del departamento del Vichada - Colombia



### **3.1.2 División administrativa**

El departamento está dividido en cuatro municipios: Puerto Carreño, La Primavera, Santa Rosalía y Cumaribo; 25 inspecciones de policía, así como, numerosos caseríos y sitios poblados (Figura 3-1).

### **3.1.3 Fisiografía**

El territorio del departamento corresponde a la región de los Llanos Orientales, en ella se distinguen cuatro conjuntos fisiográficos denominados la Llanura Aluvial de desborde de la Orinoquia, mal drenada, la altillanura de la Orinoquia, bien drenada, la Franja de aluviones de los grandes ríos y el Escudo Guayanés. El primero está formado por bajos, playones ubicados al norte en los municipios de Puerto Carreño y La Primavera, cubiertos por vegetación de sabana y temporalmente inundables. La Altillanura, con diferentes grados de disección, ocupa la mayor extensión del departamento entre los ríos Meta y Vichada; está cubierta por vegetación de sabana alternada con bosques de galería, y en su interior, por bosque de selva tropical entre los ríos Tuparro y Vichada. La franja de Aluviones se extiende paralela a los ríos Meta, Tomo, Bitá, Tuparro y Orinoco, cubiertas por bosques de galería intervenidos. El escudo Guayanés se ubica en sectores aislados del oriente del departamento y se caracteriza por la presencia de afloramientos rocosos y altillanuras fragmentada en sedimentos blancos; la cobertura principal se compone de mosaicos de vegetación boscosa, arbustiva y de sabana; allí se presentan algunos accidentes orográficos como son los cerros del Mono y Mateavení y las lomas de Casuarito.

### **3.1.4 Hidrografía**

La red hidrográfica del departamento de Vichada está conformada por los grandes ríos, quebradas, caños y algunas lagunas. Desagua en el Orinoco por medio de los ríos Meta, Vichada, Guaviare y Tomo; además de las corrientes mencionadas, se destacan los ríos Bitá, Tuparro, Uvá, Elbita, Muco, Iteviare, Siare y los caños Tuparrito, Bravo y Mono. Las lagunas de mayor importancia son las de Sesama y Caimán.



### **3.1.5 Clima**

Debido a la situación ecuatorial de la Orinoquia, el territorio departamental está bajo la influencia de los vientos alisios del noreste y sureste y por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Se distingue tres áreas pluviométricas; la más seca, al norte del departamento en límites con los departamentos de Arauca y Casanare, se caracteriza por precipitación promedio anual menor de 1.500 mm; una franja intermedia, al centro y norte del territorio, presenta lluvias anuales entre 1.500 y 2.000 mm; la más lluviosa, al sur, registra promedios anuales superiores a 2.000 mm. El régimen de lluvias es básicamente monomodal, con una temporada húmeda que comprende los meses de abril a octubre. Sus tierras están comprendidas en el piso térmico cálido, donde la temperatura media anual sobrepasa los 25°C.

### **3.1.6 Actividades económicas**

La economía del departamento tiene como principales actividades la ganadería, el comercio y la agricultura. En la ganadería se destaca la vacuna, la cual se desarrolla en toda la superficie cubierta por sabanas naturales, principalmente en el municipio de La Primavera. La agricultura incipiente, tiene como destino sólo el autoconsumo a causa de las condiciones de aptitud del suelo, limitación de la mano de obra y altos costos de producción y transporte. Se destacan en orden de extensión el algodón, maíz, y plátano, cuyas producciones se logran con sistemas tradicionales y una mínima técnica en las vegas de los ríos Meta, Orinoco y Guaviare. La fibra de algodón, a pesar de su baja producción, recibe las mejores calificaciones por madurez, resistencia y tamaño. La pesca constituye un importante renglón económico; se comercializan aproximadamente 30 variedades de peces ornamentales con destino a Bogotá y el exterior. El mimbre y el chiqui - chiqui son dos variedades forestales que se explotan por la población indígena.

En la explotación minera se tienen perspectivas para la extracción de titanio y la exploración petrolera. El comercio se dirige a abastecer el mercado interno con una pequeña porción que se realiza en el corregimiento de Casuarito y en Puerto Carreño destinada a la República de Venezuela. Los principales productos artesanales son las manufacturas en cuero, las confecciones textiles y las escobas de palma de chiqui - chiqui.

### **3.2 Áreas prioritarias (municipios y barrios) de transmisión de dengue en el departamento del Vichada**

1. Se utilizó de forma integrada la información recogida por el Sistema de Vigilancia en Salud Pública, SIVIGILA durante los años 2.007 al 2.013 (INS, 2014).
  
2. Focalización departamental de los municipios con mayor número de casos de dengue: se identificaron los municipios que concentran la mayor frecuencia de dengue y dengue grave en su jurisdicción, siguiendo los siguientes pasos:
  - a) Se estableció el número de casos acumulados en los últimos siete años, en cada uno de los municipios endémicos, utilizando la información de casos de dengue y dengue grave registrada en el SIVIGILA (INS, 2014).
  - b) Se ordenó de mayor a menor los municipios que presentaron el mayor número de casos acumulados en el periodo mínimo de siete años (2.007-2.013).
  - c) Se seleccionaron aquellos municipios con el 60% de la frecuencia de dengue en el departamento, definidos como los municipios prioritarios.
  - d) Se construyó un mapa departamental de riesgo de transmisión de dengue.
  
3. Focalización de los barrios prioritarios para dengue, se identificaron los barrios que en los municipios prioritarios contribuyen permanentemente a la frecuencia de casos de dengue:
  - a) Se realizó un listado de los barrios que hacen parte de cada municipio prioritario.
  - b) Con la información registrada en el SIVIGILA (INS, 2014), se estableció en los barrios, el número de casos acumulados de dengue registrados en los últimos siete años (2.007-2.013).
  - c) Se ordenaron los barrios con el mayor al menor número de casos acumulados de dengue en los últimos siete años.
  - d) Se seleccionaron los barrios con el 30% de los casos acumulados de dengue en cada municipio prioritario de riesgo.
  - e) En un croquis de los municipios prioritarios se elaboró un mapa de riesgo espacial de los barrios con mayor frecuencia de dengue.

4. En la caracterización de cada barrio priorizado, se realizó primero el análisis de la información epidemiológica disponible de las variables fundamentales de persona, tiempo y lugar; que recopila la ficha de notificación individual de casos de dengue del SIVIGILA (INS, 2014).

### **3.3 Caracterización entomológica de las áreas prioritarias de transmisión de dengue en el departamento del Vichada.**

1. Se determinó la variación de los indicadores entomológicos durante el tiempo epidemiológico analizado en el estudio (años 2007-2013).
2. Se realizaron dos muestreos entomológicos, uno en temporada de sequía y otro en época de lluvia, siguiendo la metodología de Romero *et al.* 2007.
3. Durante los muestreos:
  - a) Se inspeccionaron todos los depósitos contenedores de agua en el intra y peridomicilio.
  - b) En los depósitos positivos se contó el total de larvas de cuarto estadio y pupas del mosquito *Stegomyia (Stegomyia) aegypti*.
  - c) Se determinaron los indicadores entomológicos de infestación, productividad y peso porcentual de criaderos por barrio priorizado y por temporada climatológica.
4. Como herramienta de recolección de la información se utilizaron los formatos entomológicos de encuesta aedica larvaria y encuesta aedica de pupas que se emplean en el departamento.

### **3.4 Descripción de parámetros ambientales.**

1. Se recopiló la información relacionada a las variables de lugar:
  - a) Georeferenciación.
  - b) Tamaño en términos de número y tipo de viviendas.
  - c) Nivel de saneamiento de la vivienda, frecuencia de recolección de desechos sólidos.
  - d) Aprovechamiento de agua (frecuencia y calidad del servicio de agua).
  - e) Almacenamiento (recipiente principal y características).

- f) Variaciones de los factores climatológicos: temperatura, humedad y precipitación.
- g) Edificaciones vecinas abandonadas.
- h) Establecimientos especiales.

2. Se utilizó como herramienta de recolección de la información el formulario: Caracterización de vivienda y censo poblacional, que se emplea en el departamento.

3. Para los datos climatológicos se solicitó al IDEAM de la estación meteorológica más cercanas a las localidades de muestreo.

### **3.4.1 Análisis de datos**

Variables cualitativas: frecuencias absolutas y relativas acompañadas de gráficos de barras. A las frecuencias relativas les calculó el intervalo de confianza del 95% (IC95%) (Magurran, 1988).

.

Pruebas de Shapiro Wilk para determinar distribución normal (Magurran, 1988).

Kruskal-Wallis para determinar diferencias estadísticas significativas entre las medianas (Magurran, 1988).

Correlaciones lineales simples, Prueba de correlación de Pearson (R): Variables climatológicas, Casos de dengue, Indicadores entomológicos (Magurran, 1988).

## 4. Resultados

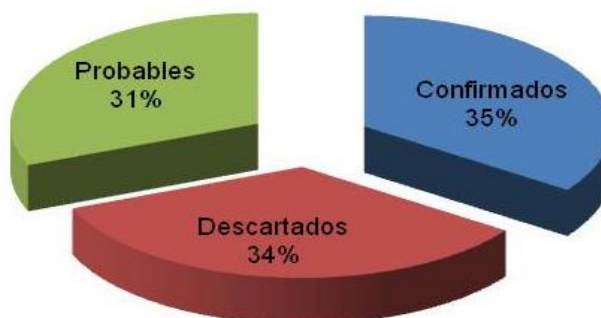
### 4.1 Áreas prioritarias (municipios y barrios) de transmisión de dengue en el departamento del Vichada

En el departamento del Vichada durante los años 2.007 al 2.013 se han presentado un total de 1.808 casos de dengue, descritos en la tabla 4-1.

**Tabla 4-1.** Casos de dengue y dengue grave reportados en el departamento del Vichada desde el año 2.007 al 2.013.

AÑO	CASOS			
	Confirmados	Descartados	Probables	Total de casos
2007	75	209	26	310
2008	19	63	61	143
2009	9	23	39	71
2010	93	132	245	470
2011	196	41	68	305
2012	66	66	15	147
2013	169	84	108	361
<b>TOTAL</b>	<b>627</b>	<b>618</b>	<b>562</b>	<b>1807</b>

**Figura 4-1.** Distribución porcentual de casos de dengue en el departamento del Vichada año 2.007-2.013



Los casos confirmados por laboratorio y/o nexos epidemiológico de dengue corresponden al 35% de los notificados (627 casos), el 34% fue descartado y un 31% se mantiene en el sistema como probables o sin ajustar (figura 4-1).

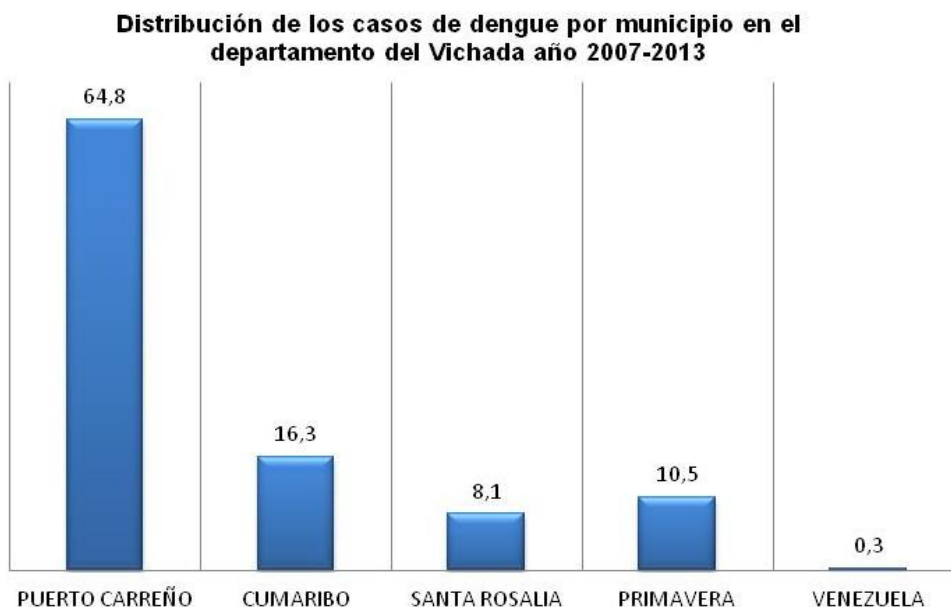
La curva anual de los casos confirmados de dengue en el departamento del Vichada muestra un comportamiento heterogéneo, con un pico máximo en el año 2011 y descenso en la notificación en el año 2012; y un incremento en el año 2013 (Figura 4-2).

**Figura 4-2.** Comportamiento anual de casos confirmados de dengue en el departamento del Vichada año 2007-2013.



Basados en el número de casos de dengue confirmados (n=627), se realiza la focalización de los municipios prioritarios en la transmisión de la patología en el departamento, siguiendo la metodología propuesta en MSPS, 2010. El municipio de Puerto Carreño aporta el 64,8% de los casos de dengue, lo que corresponde a 406 casos confirmados en periodo de 2007 al 2013, seguido por Cumaribo con el 16%. El municipio de La Primavera concentra el 10,5% de los casos confirmados ocupando el tercer lugar en la distribución porcentual de casos; el municipio de Santa Rosalía representa el 8,1% (Figura 4-3, Tabla 4-2).

**Figura 4-3.** Focalización de municipios prioritarios con transmisión de dengue en el departamento del Vichada (2.007-2.013).



La prueba de Kruskal-Wallis establece que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de los casos de dengue por municipios, con un nivel del 95% de confianza Valor-P = 0,0308565 ( $P < 0,05$ ) (Anexo 1).

**Tabla 4-2.** Casos de dengue en el departamento del Vichada por municipios años 2.007-2.013.

MUNICIPIO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
Cumaribo	39	0	0	7	32	8	16	102
La Primavera	9	1	1	7	1	4	43	66
Puerto Carreño	21	18	6	67	163	37	94	406
Santa Rosalía	6	0	0	12	0	17	16	51
Venezuela	0	0	2	0	0	0	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>93</b>	<b>196</b>	<b>66</b>	<b>169</b>	<b>627</b>

La capital departamental Puerto Carreño, mantiene la mayor población a riesgo de infección por dengue según la distribución poblacional en los municipios y en las áreas rural o urbana (Tabla 4-3) (DANE, 2014).

**Tabla 4-3.** Población a riesgo de dengue año 2.014 por municipio en el departamento del Vichada.

MUNICIPIO	POBLACION			Altitud msnm
	TOTAL	CABECERA	RESTO	
Puerto Carreño	15.505	12.943	2.562	51
La Primavera	14.810	8.104	6.706	100
Santa Rosalía	3.946	2.555	1.391	125
Cumaribo	35.999	6.573	29.426	161
<b>TOTAL</b>	<b>70.260</b>	<b>30.175</b>	<b>40.085</b>	

Con el acumulado de casos se obtuvo el mapa de transmisión de dengue para el departamento del Vichada que muestra el municipio de Puerto Carreño con alto riesgo, los municipios Cumaribo y La Primavera de mediano riesgo y Santa Rosalía con bajo riesgo (Figura 4-4).

**Figura 4-4.** Mapa de transmisión de dengue del departamento del Vichada.



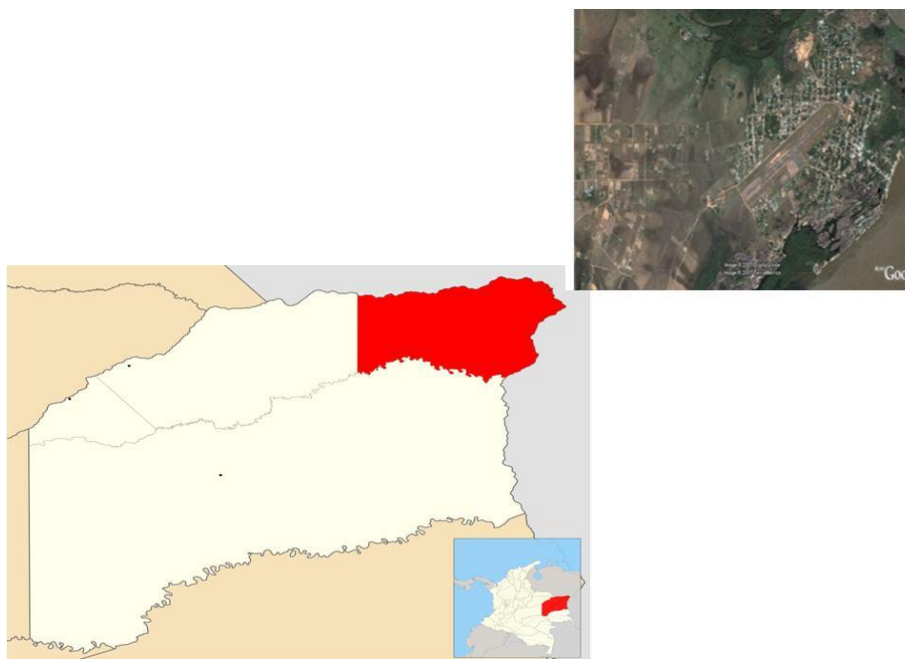


#### 4.1.1 Municipio de Puerto Carreño, departamento del Vichada.

El área urbana del municipio de Puerto Carreño se encuentra al extremo oriente del departamento del Vichada en las coordenadas de 6° 11' 24" N – 67° 29' 53.74" W con una altitud de 50 - 55 msnm. Limita al Norte con el río Meta y la República de Venezuela; al Este con río Orinoco y República de Venezuela, al Sur con río Tomo y el municipio de Cumaribo y al Oriente con el municipio de La Primavera (Figura 4-5).

El municipio de Puerto Carreño se encuentra influenciado de los vientos alisios del noreste y sureste y por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), presenta un régimen de lluvias monomodal, con una temporada húmeda (abril-octubre), la Precipitación Promedio Anual es de 1.500-2.000mm, presenta Piso Térmico Cálido con una Temperatura Media Anual mayor a 25°C. El municipio de Puerto Carreño presenta una población urbana de 12.943 y una población rural de 2.562 habitantes. La población urbana se encuentra distribuida en 30 barrios.

**Figura 4-5.** Ubicación geográfica del municipio de Puerto Carreño, departamento del Vichada, Colombia.



El municipio de Puerto Carreño es la capital departamental, posee el 22,4% de la población del Vichada y las mejores condiciones que garantizan la calidad de vida de sus habitantes (en especial en la zona urbana).

Posee los servicios públicos de agua, luz, aseo, pozo séptico y/o sumideros, no hay servicio de alcantarillado. El nivel de saneamiento es de tipo regular por la baja frecuencia de recolección de los desechos y la disposición final inadecuada de los mismos; la recolección de desechos sólidos se realiza dos veces a la semana (los días martes y viernes), con dos vehículos recolectores.

El acueducto manejado por la empresa SEPPCA (Empresa de Servicios Públicos de Puerto Carreño) y pocas viviendas tienen suministro a través de pozos profundos, la frecuencia del servicio de agua potable es de aproximadamente 11 horas diarias lo que hace necesario mecanismos de almacenamiento del agua como tanques bajos (albercas, lavadero, entre otros), la calidad del agua suministrada según los análisis mensuales realizados por el Laboratorio Departamental de Salud Pública, no presenta riesgo: apta para el consumo humano (Documento ASIS, Vichada 2012).

▪ **4.1.1.1. Caracterización Epidemiológica del dengue en el municipio de Puerto Carreño**

**Figura 4-6.** Casos de dengue en el municipio de Puerto Carreño en el periodo comprendido entre el 2.007 al 2.013.



En el municipio de Puerto Carreño se han presentado 406 casos confirmados de dengue en un histórico de siete años (2.007-2.013). La curva de comportamiento de casos de dengue muestra un ascenso notable en el reporte de casos en el año 2011 con 163 casos, (figura 4-6).

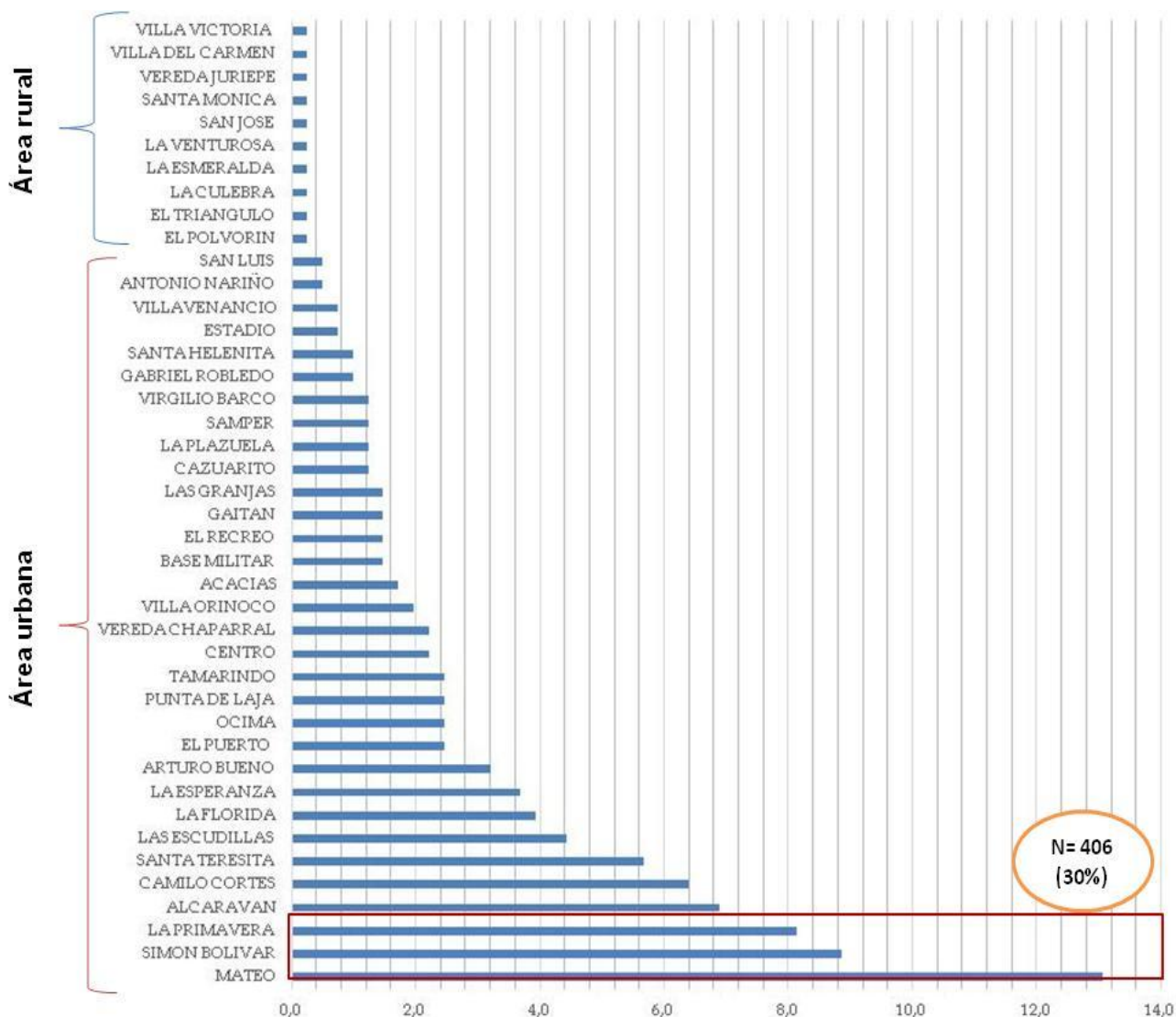
El test de de Kruskal-Wallis, establece que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de los casos de dengue presentados anualmente en el municipio de Puerto Carreño en los años 2.007 al 2.013, con un nivel del 95% de confianza Valor-P = 2,57933E-8 ( $P < 0,05$ ) (Anexo 1).

El 60% de los casos de dengue se han presentado durante el segundo, tercer y cuarto periodo epidemiológico, en las semanas epidemiológicas del 09 a la 20 (tabla 4-4).



#### 4.1.2 Barrios prioritarios de trasmisión de dengue en el municipio de Puerto Carreño, departamento del Vichada

**Figura 4-7.** Distribución porcentual de los casos de dengue en los barrios del municipio de Puerto Carreño.

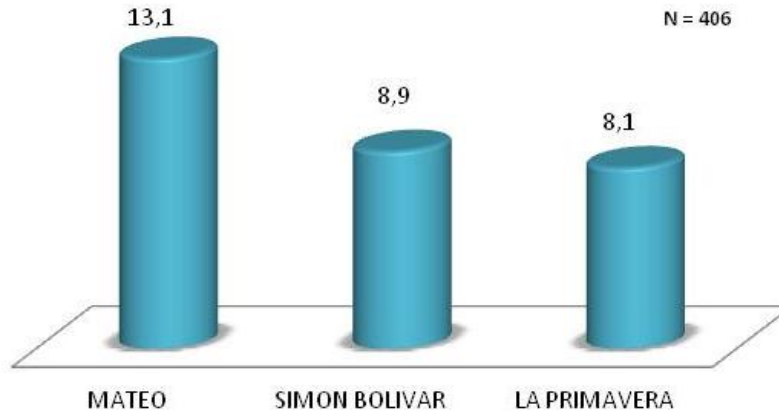


De los 406 casos confirmados de dengue presentados en el municipio de Puerto Carreño, el 92,6% de los casos se presentó en los 30 barrios de la zona urbana del municipio, el 7,4% restante se presentaron en 12 veredas del área rural (Figura 4-7).

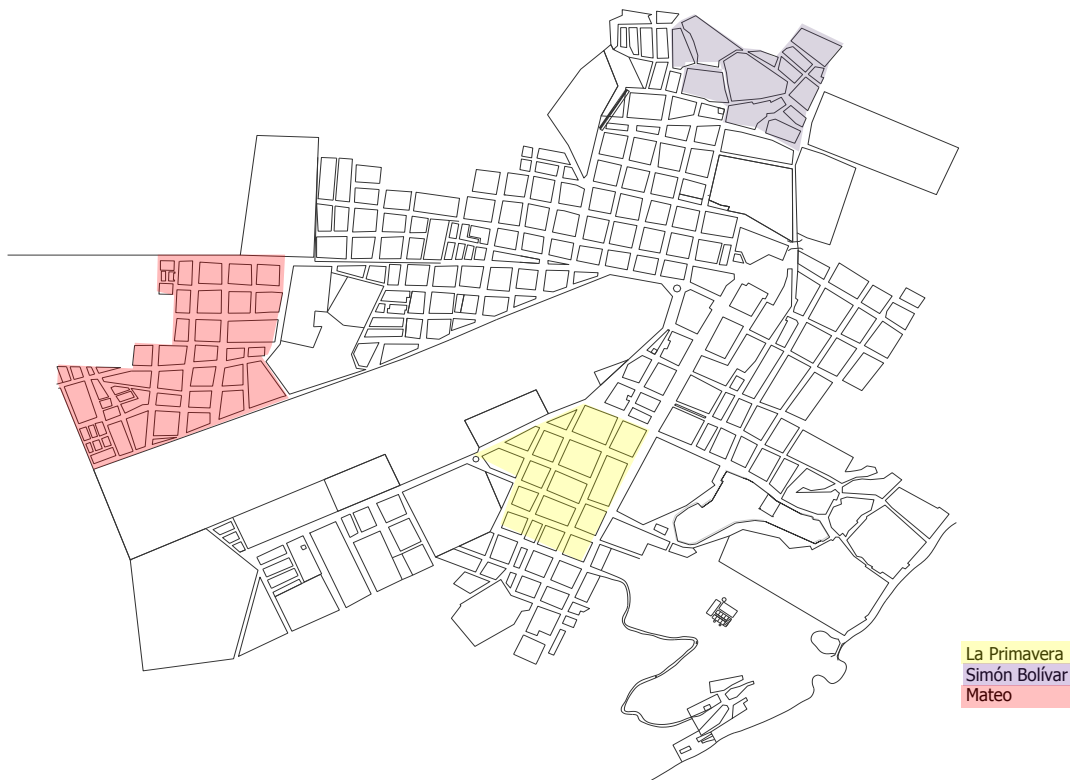
Los barrios Mateo, Simón Bolívar y Primavera fueron focalizados para el desarrollo de las actividades de caracterización ambiental, epidemiológica y entomológica por ser los

barrios con la mayor frecuencia de casos de dengue (30%) en los últimos seis años en el municipio de Puerto Carreño (Ver figura 4-8).

**Figura 4-8.** Focalización de los barrios prioritarios de transmisión de dengue en el municipio de Puerto Carreño, Vichada (2.007-2.012).



**Figura 4-9.** Ubicación de los barrios prioritarios de transmisión de dengue en el municipio de Puerto Carreño, Vichada (2.007-2.013). M: Mateo, SB: Simón Bolívar, P: Primavera.



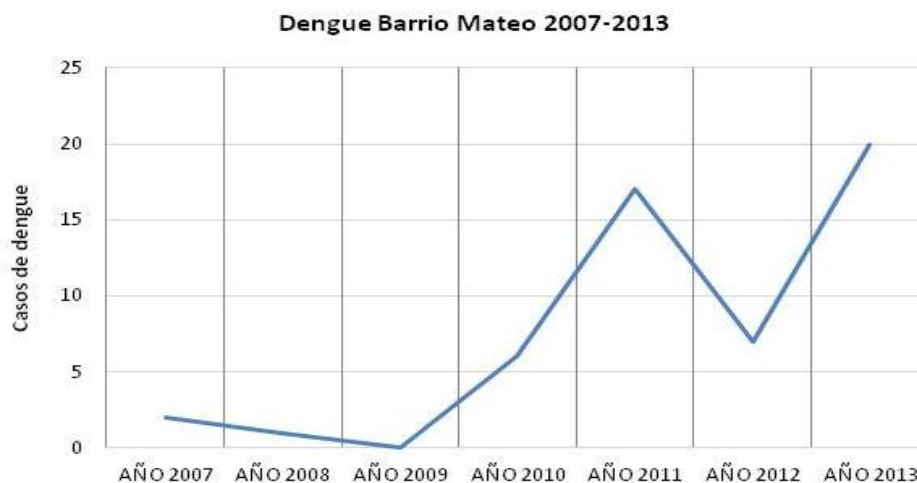
### 4.1.3 Caracterización epidemiológica del dengue en el barrio Mateo

El barrio Mateo se encuentra en las coordenadas  $6^{\circ}11'16,44''\text{N}$  y  $67^{\circ}29'52,59''\text{O}$ , con una altura de 53 msnm, con 120 viviendas y una población a riesgo de 465 habitantes (figura 4-10); este barrio aporta 13,1% de la frecuencia de dengue del municipio de Puerto Carreño, con 53 casos de dengue presentados desde el año 2.007 al 2.013 (figura 4-11).

**Figura 4-10.** Mapa espacial barrio Mateo del municipio de Puerto Carreño.

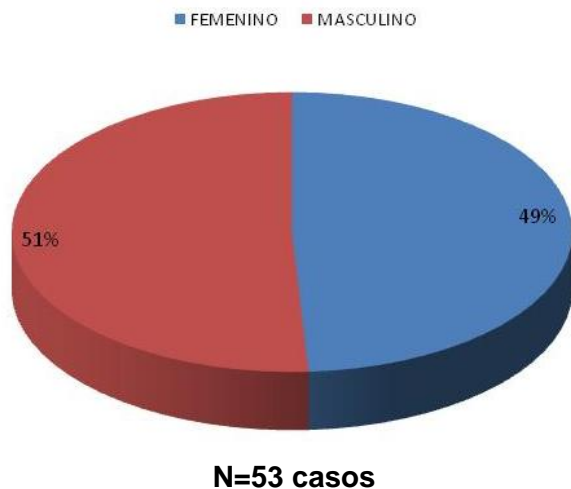


**Figura 4-11.** Casos de dengue en el barrio Mateo en el periodo comprendido entre el 2.007 al 2.013.



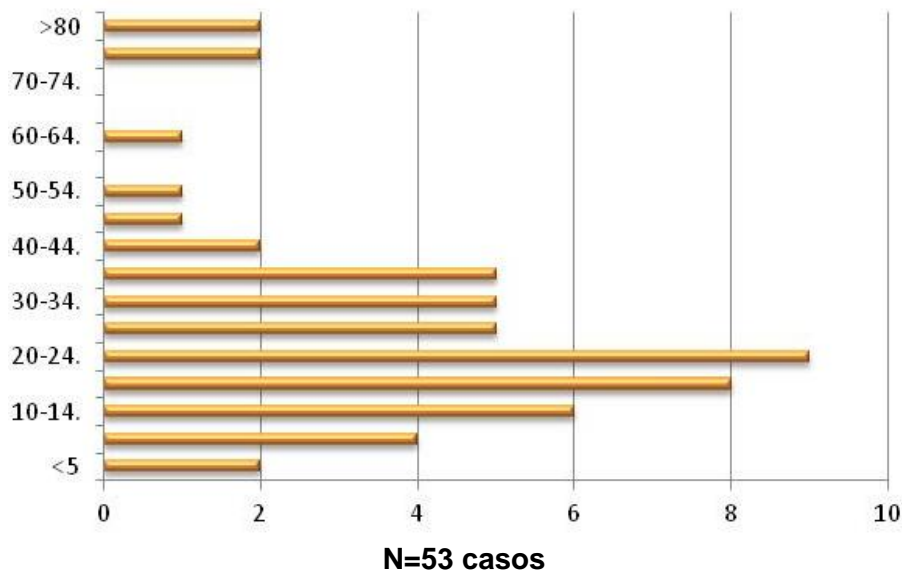
Al realizar un análisis por género de los casos de dengue en el barrio Mateo encontramos que la proporción de casos presentado en hombres es mayor que en el sexo femenino (Figura 4-12).

**Figura 4-12.** Distribución porcentual por género de los casos de dengue del barrio Mateo.



Realizando una comparación por grupo de edades en el barrio Mateo el mayor número de casos se presenta entre los 15 a los 24 años de edad (33% de los casos), ver la figura 4-13.

**Figura 4-13.** Distribución porcentual por rango de edad de los casos de dengue del barrio Mateo.





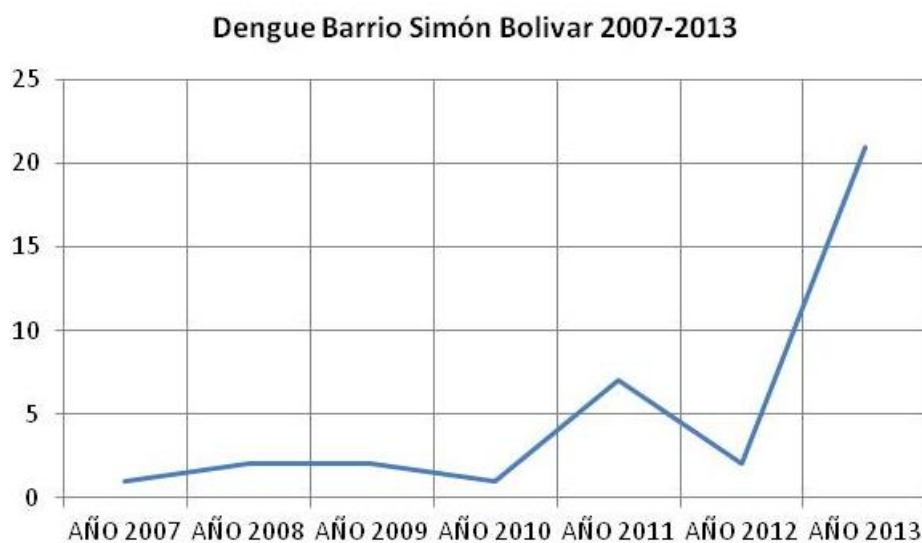
#### 4.1.4 Caracterización epidemiológica del dengue en el barrio Simón Bolívar

El barrio Simón Bolívar se encuentra en las coordenadas  $6^{\circ}11'55,17''\text{N}$  y  $67^{\circ}28'53,42''\text{O}$ , con una altura de 52 msnm, con 146 viviendas y una población a riesgo de 625 habitantes (figura 4-14); este barrio aporta 8,9% de la frecuencia de dengue del municipio de Puerto Carreño, con 36 casos de dengue presentados desde el año 2.007 al 2.013 (figura 4-15).

**Figura 4-14.** Mapa espacial del barrio Simón Bolívar del municipio de Puerto Carreño.



**Figura 4-15.** Casos de dengue en el barrio Simón Bolívar en el periodo comprendido entre el 2.007 al 2.013.



Al realizar un análisis por género de los casos de dengue en el barrio Simón Bolívar encontramos que la proporción de casos presentado en mujeres es mayor que en el sexo masculino (Figura 4-16).

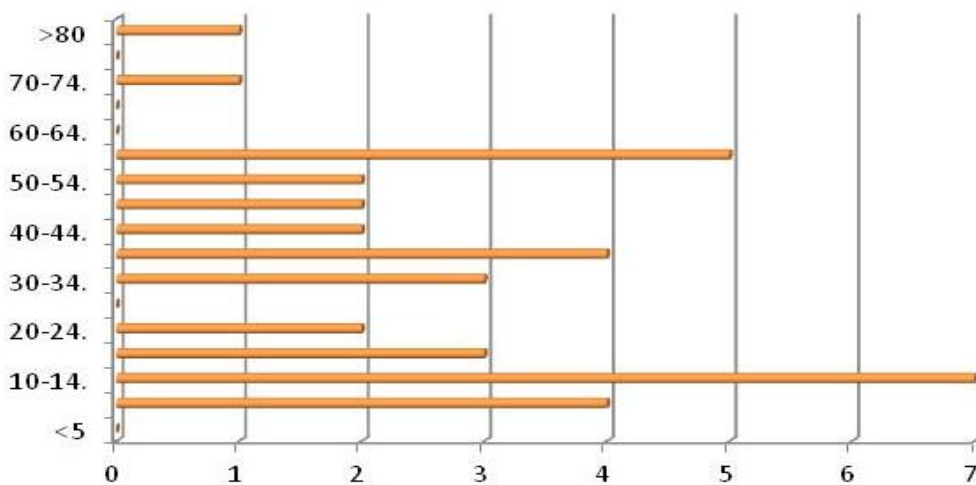
**Figura 4-16.** Distribución porcentual por género de los casos de dengue del barrio Simón Bolívar.



N=36 casos

Realizando una comparación por grupo de edades en el barrio Simón Bolívar el mayor número de casos se presenta entre los 10 a los 14; y en el grupo de las personas entre 55 a 59 años de edad (20%), ver la figura 4-17.

**Figura 4-17.** Distribución porcentual por rango de edad de los casos de dengue del barrio Simón Bolívar.



N=36 casos

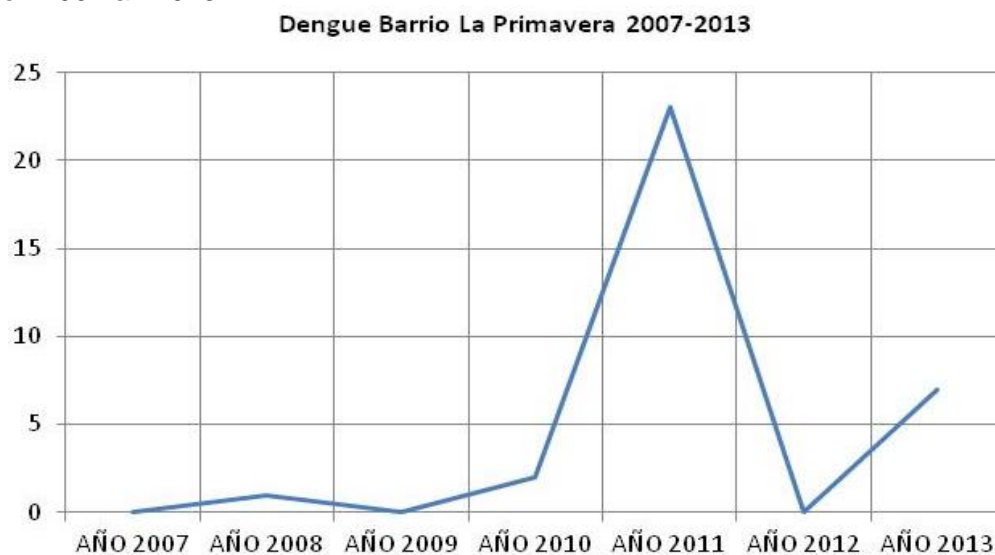
### 4.1.5 Caracterización epidemiológica del dengue en el barrio Primavera

El barrio Primavera se encuentra en las coordenadas  $6^{\circ}10'58,18''\text{N}$  y  $67^{\circ}29'11,30''\text{O}$ , con una altura de 55 msnm, con 169 viviendas y una población a riesgo de 723 habitantes (figura 4-18); este barrio aporta 8,1% de la frecuencia de dengue del municipio de Puerto Carreño (figura 4-19); con 53 casos de dengue presentados desde el año 2.007 al 2.013 (figura 4-19).

**Figura 4-18.** Mapa espacial del barrio La Primavera del municipio de Puerto Carreño.

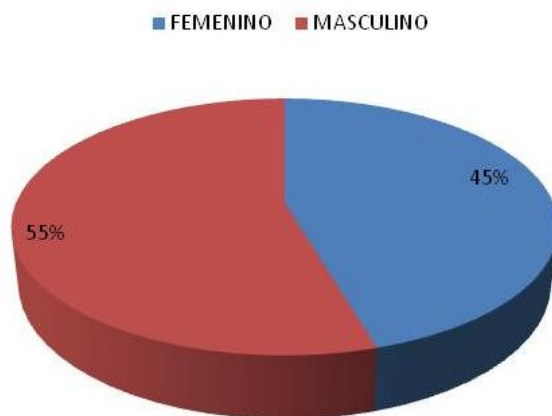


**Figura 4-19.** Casos de dengue en el barrio La Primavera en el periodo comprendido entre el 2.007 al 2.013.



Al realizar un análisis por género de los casos de dengue en el barrio Primavera encontramos que la proporción de casos presentado en hombres es mayor que en el sexo femenino (Figura 4-20).

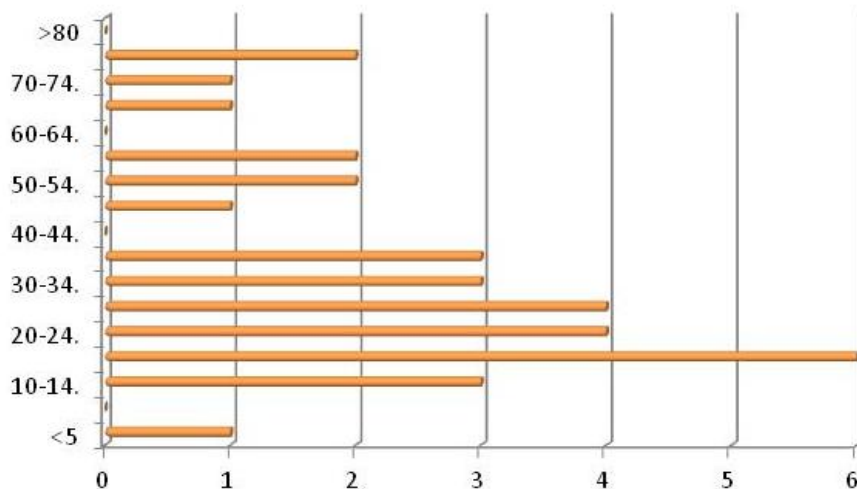
**Figura 4-20.** Distribución porcentual por género de los casos de dengue del barrio La Primavera.



**N=33 casos**

Realizando una comparación por grupo de edades en el barrio La Primavera el mayor número de casos se presenta entre los 15 a los 29 años de edad (14%), ver la figura 4-21.

**Figura 4-21.** Distribución porcentual por rango de edad de los casos de dengue del barrio La Primavera.

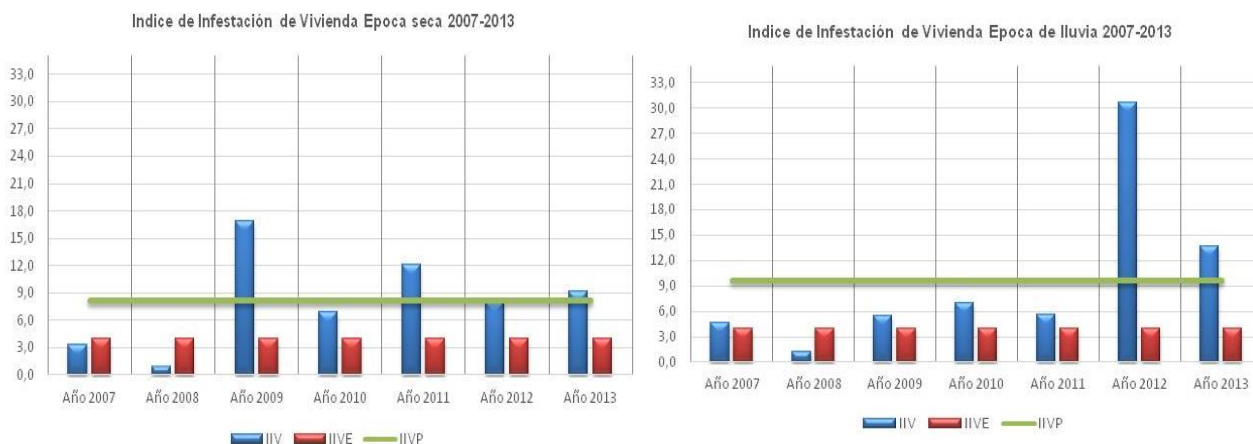


**N=33 casos**

## 4.2 Caracterización entomológica del municipio de Puerto Carreño

Durante los años 2007 al 2013 la Unidad de Entomología y el Programa de Promoción, Prevención y Control de Vectores de la Secretaría Departamental de Salud Vichada realizaron semestralmente levantamientos aedicos como lineamiento nacional para la vigilancia y control del vector del dengue en el municipio de Puerto Carreño (MSPS, 2010). La figura 4-22 muestra los resultados de los índices de infestación de vivienda en las épocas seca y de lluvia en el periodo de tiempo analizado.

**Figura 4-22.** Índice de Infestación de Vivienda obtenido (IIV), Esperado (IIVE) Promediado (IIVP), época seca y lluvias años 2.007 al 2.013.

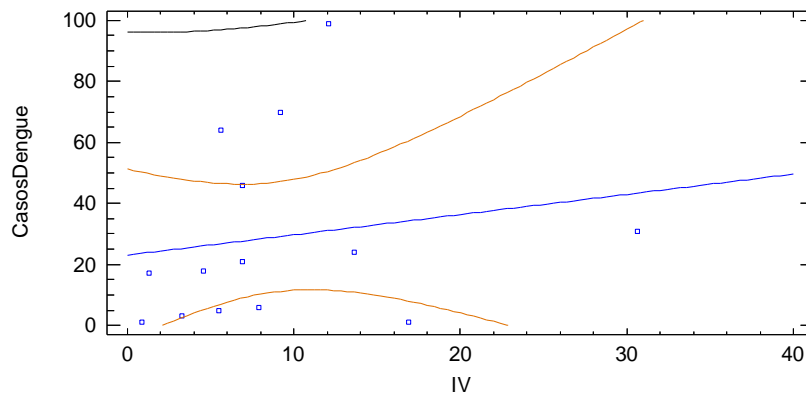


Los valores del IIV obtenido en época seca se presentaron inferiores al IIVE durante los años 2007 y 2008; a partir del 2009 aumentaron los valores superando en varias ocasiones al valor del IIVP. En época de lluvias, a pesar que en la mayoría de los años analizados el IIV obtenido fue mayor que el IIVE, solo en los años 2012 y 2013 superaron al IIVP.

Al realizar un análisis comparativo utilizando la prueba de Kruskal-Wallis, se encontró que el Valor-P = 0,798081 ( $P > 0,05$ ), por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de los índices de infestación de viviendas en los periodos climáticos, con un nivel del 95% de confianza.

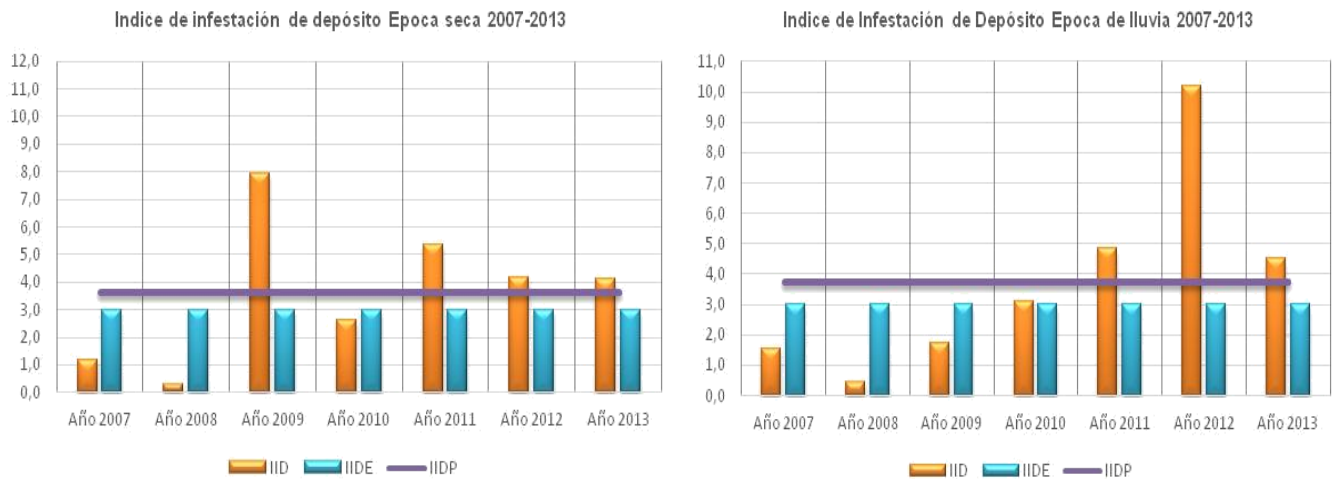
La figura 4-23 muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre casos dengue y el índice de vivienda, durante los años 2.007 al 2.013; puesto que el valor  $P=0,5621$ , es mayor a  $0,05$ , no hay una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y los valores del IIV durante el periodo de tiempo analizado, con un nivel de confianza del 95%. El coeficiente de correlación ( $R$ ) es igual a  $0,169607$ , indicando una relación relativamente débil entre las variables (Anexo 1).

**Figura 4-23.** Correlación entre casos dengue y el índice de infestación de vivienda (IIV), durante los años 2.007 al 2.013.



Los índices de depósito se ven representados en las figuras 4-24, época de sequia y época de lluvias en el periodo de tiempo estudiado.

**Figura 4-24.** Índice de Infestación de Depósito obtenido (IID), Esperado (IIDE) y Promediado (IIDP), época seca y lluvias años 2.007 al 2.013.

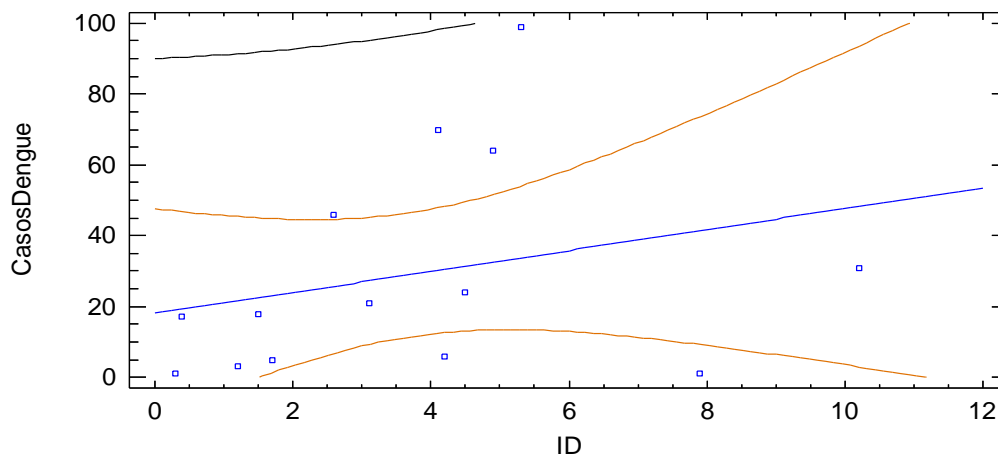


Durante la época seca el valor del IID obtenido en el año 2.009 y los años del 2.011 al 2.013 superaron los valores del IIDE y del IIDP. Mientras que en la época de lluvia solo hasta los años 2.011, 2.012 y 2.013 los valores del IID obtenido superaron los valores de IIDE y los del IIDP.

Al comparar utilizando la prueba de Kruskal-Wallis, se encontró que el valor  $P = 0,94906$  ( $P > 0,05$ ), por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de los índices de infestación de depósitos en los periodos climáticos, con un nivel del 95% de confianza (Anexo 1).

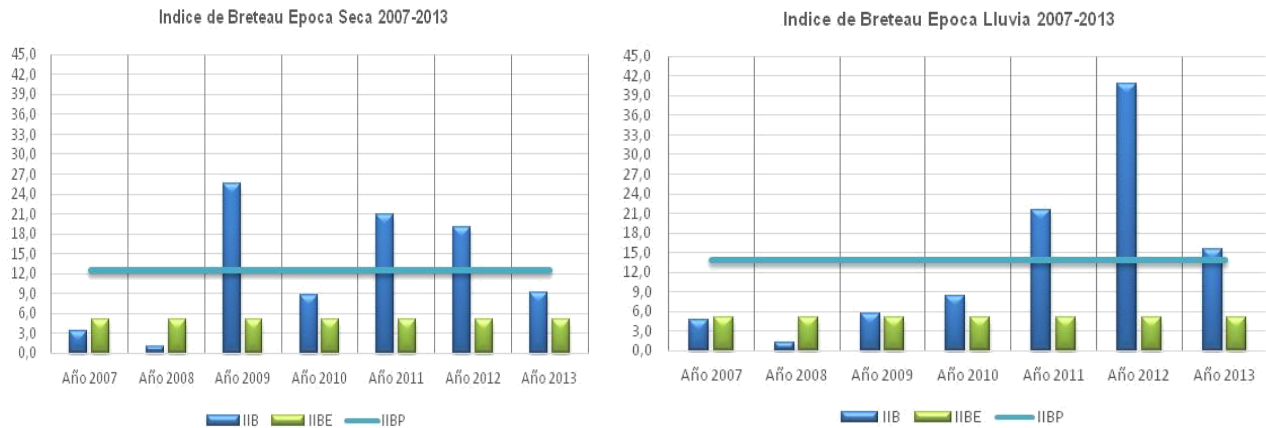
La figura 4-25 muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre casos dengue y el índice de depósitos, durante los años 2.007 al 2.013; puesto que el valor  $P = 0,3353$  en la tabla ANOVA es mayor a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y los valores del ID durante el periodo de tiempo analizado, con un nivel de confianza del 95%. El coeficiente de correlación ( $R$ ) es igual a 0,278302, indicando una relación relativamente débil entre las variables (Anexo 1).

**Figura 4-25.** Correlación entre casos de dengue y el índice de infestación de depósito (IID), durante los años 2.007 al 2.013.



El índice de Breteau que relaciona el número de depósitos positivos por cada 100 viviendas se representa en la figura 4-26.

**Figura 4-26.** Índice de Infestación de Breteau obtenido (IIB), Esperado (IIBE) y Promediado (IIBP), época seca y lluvias años 2.007 al 2.013.



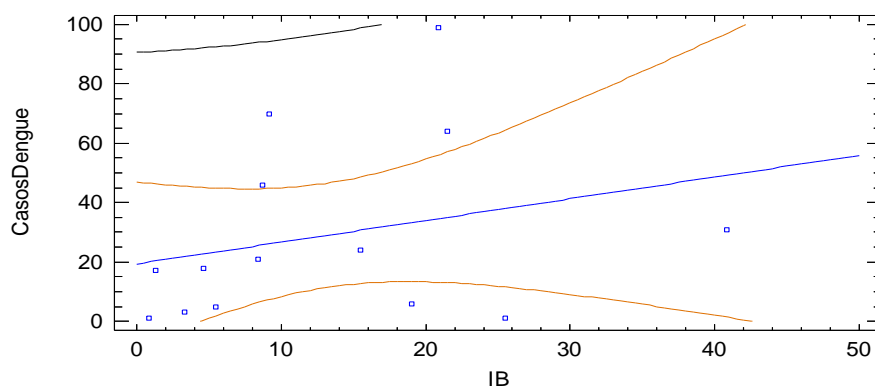
En temporada de sequía los valores del IIB obtenidos fueron superiores al IIBE a partir del año 2.009 hasta el año 2.013; pero superó a los valores del IIBP solo en los años 2.009, 2.011 y 2012. Durante la época de lluvia los valores del IIB obtenidos fueron superiores al IIBE y al IIBP a partir del año 2.011 hasta el año 2.013.

Al comparar utilizando la prueba de Kruskal-Wallis, se encontró que el valor  $P = 0,94906$  ( $P > 0,05$ ), por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de los índices de Breteau en los periodos climáticos, con un nivel del 95% de confianza (Anexo 1).

La figura 4-27 muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre casos dengue y el índice de Breteau, durante los años 2007 al 2013; puesto que el valor  $P = 0,3418$ , en la tabla ANOVA es mayor a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y los valores del IB durante el periodo de tiempo analizado, con un nivel de confianza del 95%. El coeficiente de correlación (R) es igual a 0,274723, indicando una relación relativamente débil entre las variables (Anexo 1).

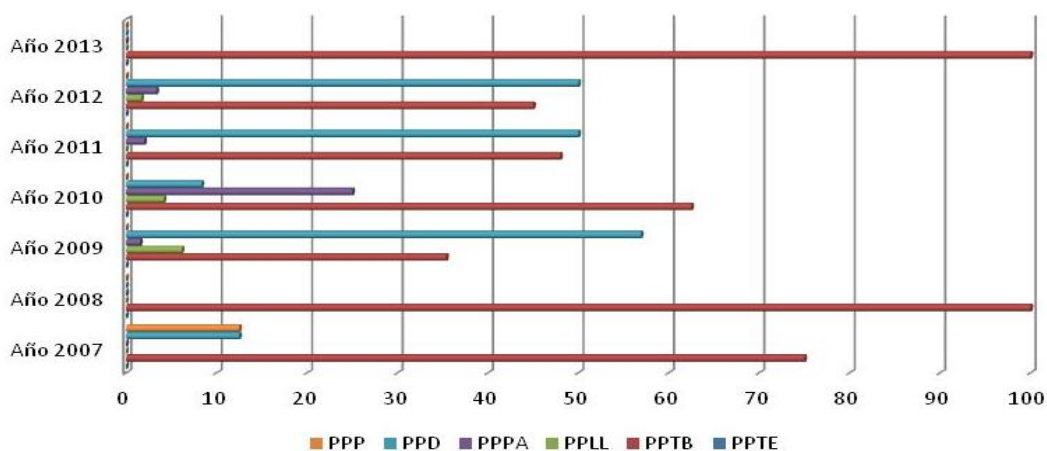


**Figura 4-27.** Correlación entre casos dengue y el índice de Breteau (IB), durante los años 2.007 al 2.013.



Al realizar un análisis del peso porcentual de criaderos por época climática se obtuvo las figuras 4-28 y 4-29.

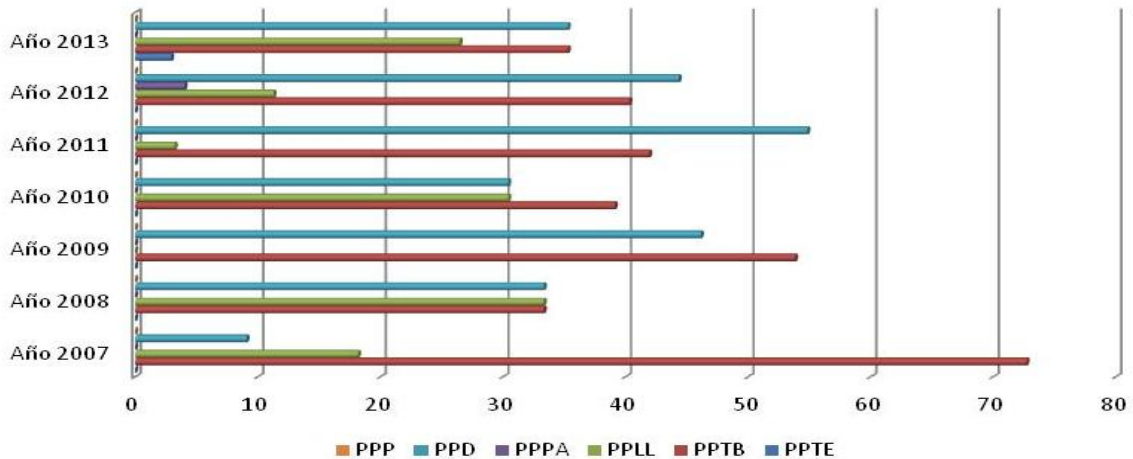
**Figura 4-28.** Peso porcentual de criaderos época seca 2007-2013. PPP (peso porcentual pozo), PPD (peso porcentual diverso), PPPA (peso porcentual planta acuática), PPLL (peso porcentual llantas), PPTB (peso porcentual tanque bajo), PPTTE (peso porcentual tanque elevado).



En los años analizados durante la época seca los tanques bajos y los diversos representaron los criaderos con mayor peso porcentual (mayor del 40%). El test de Kruskal-Wallis revela que el valor  $P = 0,000112645$  ( $P < 0,05$ ), por lo tanto, existe una

diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de los depósitos o sitios de crías en época seca, con un nivel del 95% de confianza (Anexo 1).

**Figura 4-29.** Peso porcentual de criaderos época lluvia 2007-2013. PPP (peso porcentual pozo), PPD (peso porcentual diverso), PPPA (peso porcentual planta acuática), PPLL (peso porcentual llantas), PPTB (peso porcentual tanque bajo), PPTE (peso porcentual tanque elevado).



Durante la época de lluvias en los 2007 al 2013 se observa una mayor variedad de sitios de cría, sin embargo, los tanques bajos y los diversos mantienen el mayor peso porcentual de criaderos (mayor del 40%). La prueba de Kruskal-Wallis muestra que el valor  $P = 0,000001529$  ( $P < 0,05$ ), por lo tanto, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de los depósitos o sitios de crías en época de lluvia, con un nivel del 95% de confianza (Anexo 1).

### 4.3 Caracterización entomológica de los barrios prioritarios en el municipio de Puerto Carreño

Durante año 2013 se realizaron dos muestreos entomológicos, uno por época climatológica representativa del área de estudio, sequía y lluvia; siguiendo la metodología propuesta en la guía de vigilancia y control de vectores (MSPS, 2010) en concordancia con lo sugerido por la OMS/OPS, 1998; en donde se define el tamaño de la muestra por localidad, el salto de la muestra y la metodología de inspección, toma de

datos y conteo, recolecta de la especie de interés. Los resultados se describen a continuación.

### 4.3.1. Barrio Mateo

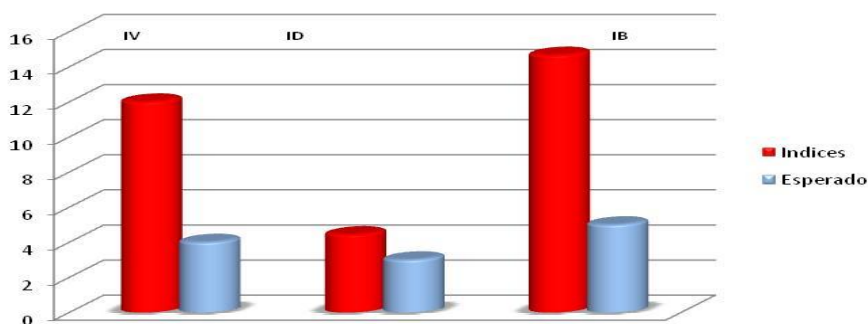
#### ▪ Muestreo 1.

En los meses de enero, febrero y marzo (época de sequía) se inspeccionaron 75 viviendas de las cuales nueve fueron positivas (con presencia de *St.(Stg) aegypti*). Se encontraron 248 depósitos, de los cuales 12 fueron positivos (Tabla 4-5).

**Tabla 4-5.** Resultados del levantamiento aedico época seca año 2.013, barrio Mateo (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos).

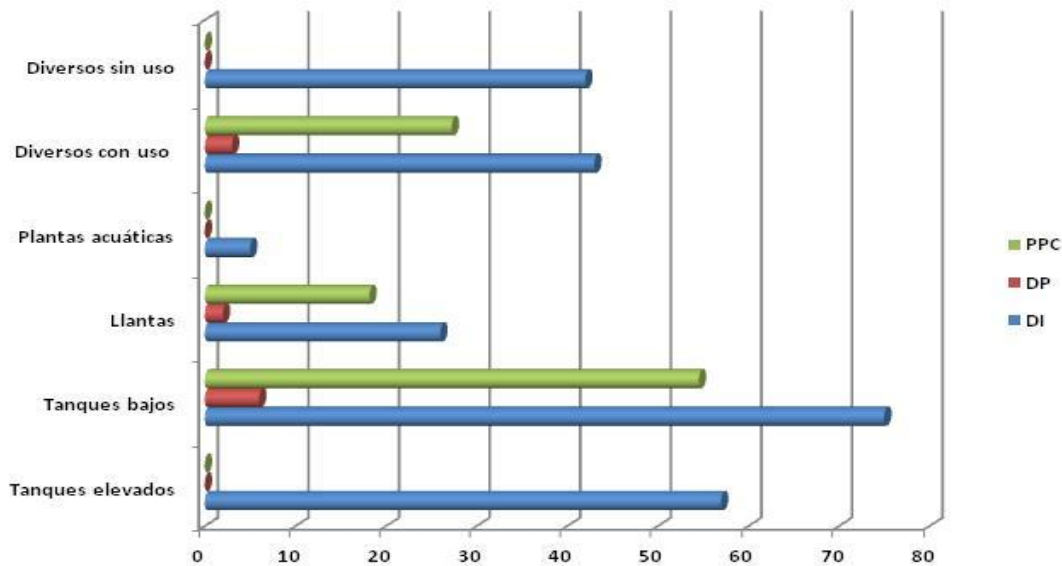
Viviendas Inspeccionadas	75	Índices	Obtenido	Esperado
Viviendas Positivas	9	IIV	12	4
Número de depósitos	248	IID	4,8	3
Depósitos positivos	12	IIB	14,7	5
<b>Tipo de Criaderos</b>	<b>DI</b>	<b>DP</b>	<b>PPC</b>	
Tanques elevados	57	0	0,0	
Tanques bajos	75	6	54,5	
Llantas	26	2	18,2	
Plantas acuáticas	5	0	0,0	
Diversos con uso	43	3	27,3	
Diversos sin uso	42	0	0,0	
<b>Total</b>	<b>248</b>	<b>11</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 4-30.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IIB).



Los valores de los índices entomológicos obtenidos en el barrio Mateo superan los valores esperados para estos índices. (Figura 4-30). Los tanques bajos representan el criadero preferido del vector para realizar su ovipostura dado que tienen el mayor peso porcentual (Figura 4-31).

**Figura 4-31.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Mateo, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).



La productividad por recipiente positivo para *St. (Stg) aegypti* utilizando la metodología propuesta por Romero *et al.* 2007, se presenta en la tabla 4-6, evidenciándose que los tanques bajos son el recipiente que más pupas contenían al momento del muestreo (75) superando a los diversos (8).

**Tabla 4-6.** Productividad por criaderos en el barrio Mateo en la época seca año 2.013.

Casa No.	Tipo de recipiente	Capacidad		Nivel de Llenado			No. Pupas	Factor de Conversión	Productividad Depósito
		<20L	>20L	(1/3)	(2/3)	(3/3)			
5	Tanque bajo	0	1	0	0	1	5	3,5	18
8	Diverso	1	0	0	0	0	2		2
28	Tanque bajo	0	1	0	1	0	4	3	12
52	Diverso	1	0	0	0	0	6		6
68	Tanque bajo	0	1	0	1	0	15	3	45
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>32</b>		

Con el objetivo de lograr un acercamiento mayor al riesgo entomológico de transmisión de dengue se estimaron los índices de pupas por personas y hembras por personas, los valores se encuentran en la tabla 4-7. Para el total de la población muestreada en el barrio Mateo, se determinó un índice de pupas por persona de 0,3 y un valor de 0,14 hembras por persona en la época seca del año 2013.

**Tabla 4-7.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (H/P) en el barrio Mateo en la época seca año 2013.

Casa No.	Personas	No. Pupas	P/P	M/H	H/P
5	3	18	5,83	0,5	2,92
8	4	2	0,5	0,5	0,25
28	3	12	4	0,5	2
52	4	6	1,5	0,5	0,75
68	2	45	22,5	0,5	11,25
<b>TOTAL</b>	<b>295</b>	<b>83</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,14</b>

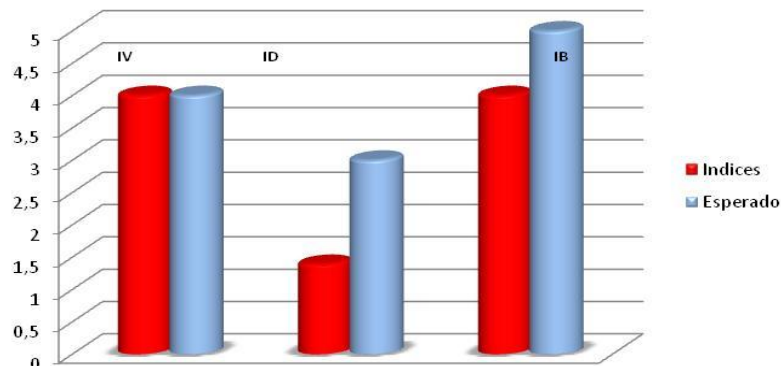
#### ▪ Muestreo 2.

Durante el periodo comprendido entre los meses de mayo, junio y julio (época de lluvia) se inspeccionaron 75 viviendas de las cuales tres fueron positivas (con presencia de *St.(Stg) aegypti*). Se encontraron 216 depósitos, de los cuales tres fueron positivos (Tabla 4-8).

**Tabla 4-8.** Resultados del levantamiento aedico época lluvia año 2013, barrio Mateo (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos).

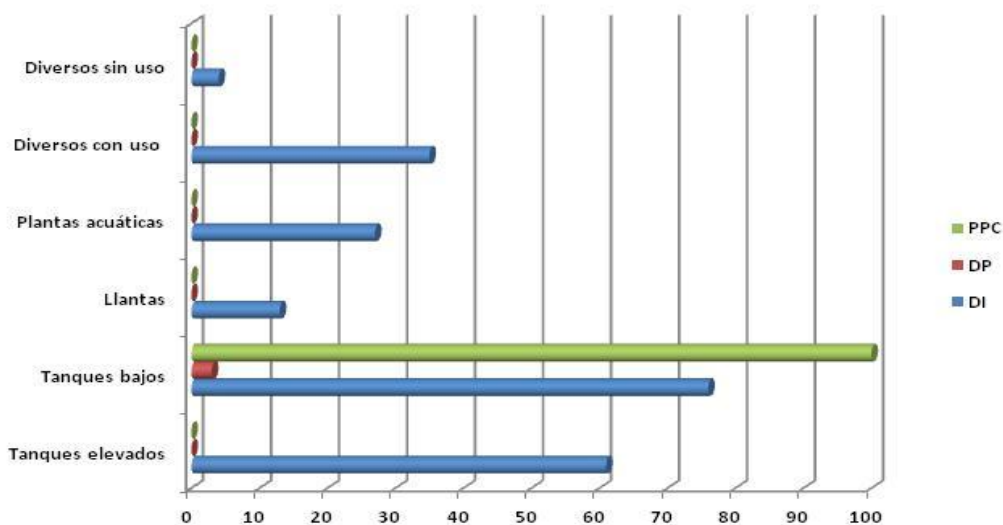
Viviendas Inspeccionadas	75	Índices	Obtenido	Esperado
Viviendas Positivas	3	IV	4	4
No. depósitos	216	ID	1,4	3
Depósitos positivos	3	IB	4	5
<b>Tipo de Criadero</b>	<b>DI</b>	<b>DP</b>	<b>PPC</b>	
Tanques elevados	61	0	0,0	
Tanques bajos	76	3	100,0	
Llantas	13	0	0,0	
Plantas acuáticas	27	0	0,0	
Diversos con uso	35	0	0,0	
Diversos sin uso	4	0	0,0	
<b>Total</b>	216	3	100,0	

**Figura 4-32.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IV), de depósito (ID) y Breteau (IB).



Los valores de los índices entomológicos obtenidos en el barrio Mateo no superan los valores esperados para estos índices. (Figura 4-32). Los tanques bajos representan el criadero preferido del vector para realizar su ovipostura dado que tienen el mayor peso porcentual (Figura 4-33).

**Figura 4-33.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Mateo, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).



La productividad por recipiente positivo para *St. (Stg) aegypti*, se presenta en la tabla 4-9, evidenciándose que los tanques bajos son el recipiente que más pupas contenían al momento del muestreo (33).

**Tabla 4-9.** Productividad por criaderos en el barrio Mateo en la época de lluvia año 2.013

Casa No.	Tipo de recipiente	Capacidad		Nivel de Llenado			No. Pupas	Factor de Conversión	Productividad Depósito
		<20L	>20L	(1/3)	(2/3)	(3/3)			
65	Tanque bajo	0	1	0	1	0	4	3	12
68	Tanque bajo	0	1	0	1	0	4	3	12
73	Tanque bajo	0	1	0	1	0	3	3	9
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>11</b>		

Con el objetivo de lograr un acercamiento mayor al riesgo entomológico de transmisión de dengue se estimaron los índices de pupas por personas y hembras por personas, los valores se encuentran en la tabla 4-10. Para el total de la población muestreada en el barrio Mateo, se determinó un índice de pupas por persona de 0,07 y un valor de 0,04 hembras por persona en la época de lluvia en el año 2.013.

**Tabla 4-10.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Mateo en la época de lluvia año 2.013.

Casa No.	Personas	No. Pupas	P/P	M/H	P/H
65	3	12	4,00	0,5	2,00
68	2	12	6,00	0,5	3,00
73	5	9	1,80	0,5	0,90
<b>TOTAL</b>	<b>295</b>	<b>33</b>	<b>0,11</b>	<b>0,5</b>	<b>0,06</b>

### 4.3.2. Barrio Simón Bolívar

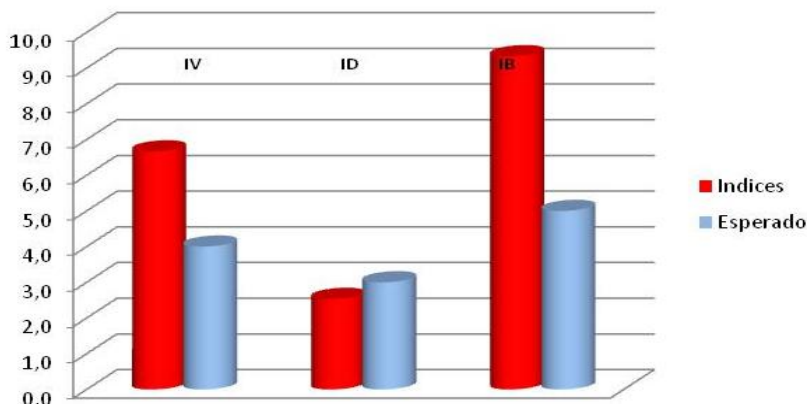
- **Muestreo 1.**

En el muestreo de época de seca se inspeccionaron 75 viviendas de las cuales cinco fueron positivas (con presencia de *St. (Stg) aegypti*). Se encontraron 276 depósitos considerados sitios de cría del vector del dengue, de los cuales siete fueron positivos (Tabla 4-11).

**Tabla 4-11.** Resultados del levantamiento aedico época seca año 2.013, barrio Simón Bolívar (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos, IC: infestación de criadero).

Casas Inspeccionadas	75	Índices	Observado	Esperado
Casas Positivas	5	IV	6,7	4
No. depósitos	276	ID	2,5	3
Depósitos positivos	7	IB	9,3	5
<b>Tipo de Criadero</b>	<b>DI</b>	<b>DP</b>	<b>PPC</b>	
Tanques elevados	46	0	0	
Tanques bajos	85	2	25	
Llantas	27	4	50	
Plantas acuáticas	3	0	0	
Diversos con uso	44	0	0	
Diversos sin uso	71	2	25	
<b>Total</b>	<b>276</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>	

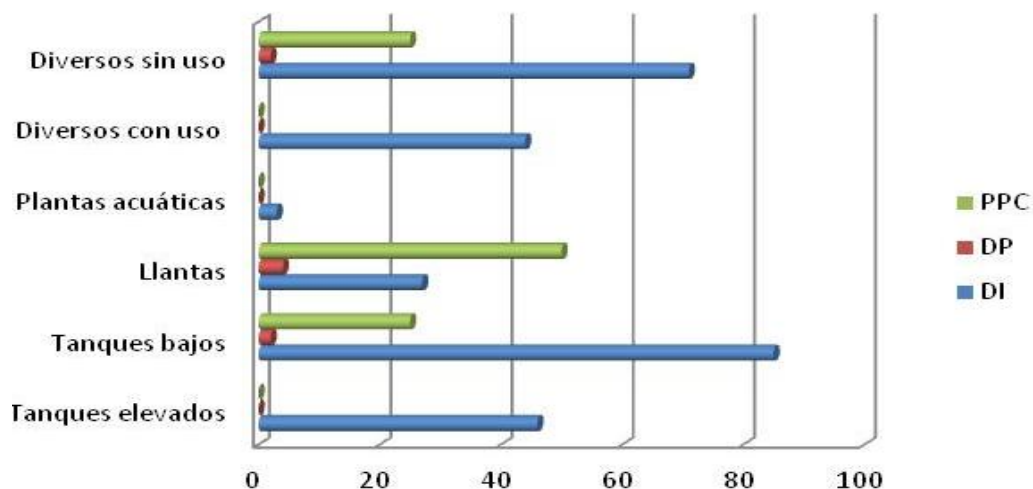
**Figura 4-34.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IIB).



Los valores de los índices entomológicos obtenidos en el barrio Simón Bolívar superan los valores esperados para estos índices, exceptuando al IID. (Figura 4-34). Las llantas representan el criadero preferido del vector para realizar su ovipostura dado que tienen el mayor peso porcentual, por encima del 40% (Figura 4-35).



**Figura 4-35.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Simón Bolívar, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).



La productividad por recipiente positivo para *St. (Stg) aegypti* (Romero *et al.* 2007), se presenta en la tabla 4-12, evidenciándose que los tanques bajos son el recipiente que más pupas contenían al momento del muestreo (66), seguido por diversos sin uso (56).

**Tabla 4-12.** Productividad por criaderos en el barrio Simón Bolívar en la época seca año 2.013.

Casa No.	Tipo de recipiente	Capacidad		Nivel de Llenado			No. Pupas	Factor de Conversión	Productividad Depósito
		<20L	>20L	(1/3)	(2/3)	(3/3)			
64	Tanque bajo	0	1	0	1	0	4	3	12
67	Tanque bajo	0	1	0	1	0	18	3	54
68	Llantas	1	0	0	1	0	3		3
74	Diverso sin uso	1	0	0	0	1	56		56
75	Llantas	1	0	1	0	0	22		22
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>103</b>		<b>147</b>

Con el objetivo de lograr un acercamiento mayor al riesgo entomológico de transmisión de dengue se estimaron los índices de pupas por personas y hembras por personas, los valores se encuentran en la tabla 4-13. Para el total de la población muestreada en el barrio Simón Bolívar, se determinó un índice de pupas por persona de 0,5 y un valor de 0,26 hembras por persona en la época seca del año 2.013.

**Tabla 4-13.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (H/P) en el barrio Simón Bolívar en la época seca año 2.013.

Casa No.	Personas	No. Pupas	P/P	M/H	H/P
64	4	12	3,00	0,5	1,50
67	10	54	5,40	0,5	2,70
68	5	3	0,60	0,5	0,30
74	1	56	56,00	0,5	28,00
75	4	22	5,50	0,5	2,75
<b>TOTAL</b>	<b>283</b>	<b>147</b>	<b>0,52</b>	<b>0,5</b>	<b>0,26</b>

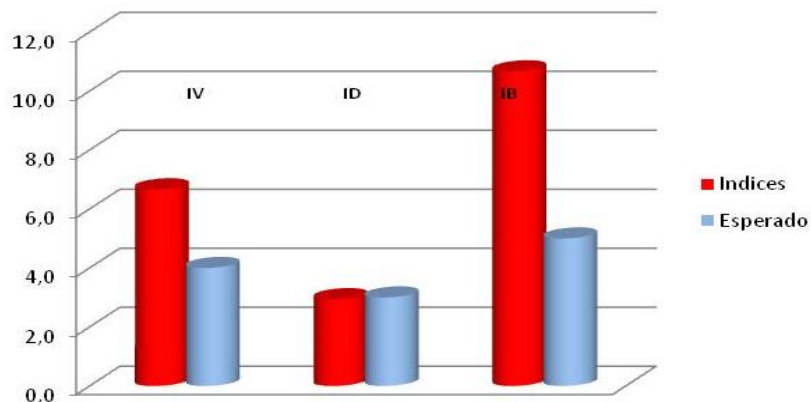
▪ **Muestreo 2.**

Durante la época de lluvia se inspeccionaron 75 viviendas de las cuales cinco fueron positivas (con presencia de *St.(Stg) aegypti*). Se encontraron 272 depósitos de los cuales ocho fueron positivos (Tabla 4-14).

**Tabla 4-14.** Resultados del levantamiento aedico época lluvia año 2.013, barrio Simón Bolívar (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos, IC: infestación de criadero).

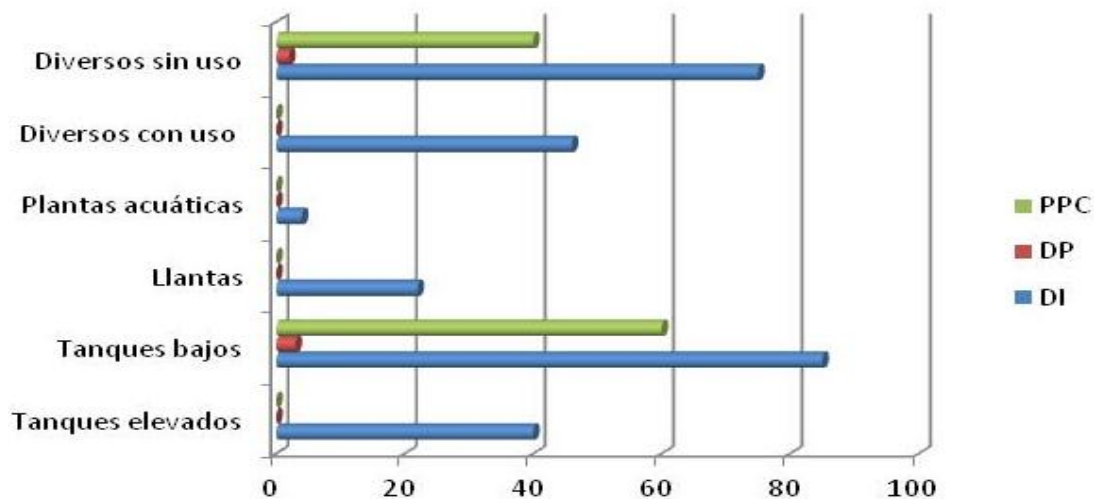
Casas Inspeccionadas	75	Índices	Observado	Esperado
Casas Positivas	5	IV	6,7	4
No. depósitos	272	ID	2,9	3
Depósitos positivos	8	IB	10,7	5
<b>Tipo de Criadero</b>	<b>DI</b>	<b>DP</b>	<b>PPC</b>	
Tanques elevados	40	0	0,0	
Tanques bajos	85	3	60,0	
Llantas	22	0	0,0	
Plantas acuáticas	4	0	0,0	
Diversos con uso	46	0	0,0	
Diversos sin uso	75	2	40,0	
<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>5</b>	<b>100,0</b>	

**4-36.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IIB).



Los valores de los índices entomológicos obtenidos en el barrio Simón Bolívar superan los valores esperados para estos índices, exceptuando el IID. (Figura 4-36). Los tanques bajos representan el criadero preferido del vector para realizar su ovipostura dado que tienen el mayor peso porcentual, por encima del 40% (Figura 4-37).

**Figura 4-37.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Simón Bolívar, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).



La productividad por recipiente positivo para *St. (Stg) aegypti*, se presenta en la tabla 4-15, evidenciándose que los diversos sin uso son el recipiente que más pupas contenían al momento del muestreo (99), superando a los tanques bajos con un total de 31 pupas.

**Tabla 4-15.** Productividad por criaderos en el barrio Simón Bolívar en la época de lluvia año 2.013.

Casa No.	Tipo de recipiente	Capacidad		Nivel de Llenado			No. Pupas	Factor de Conversión	Productividad Depósito
		<20L	>20L	(1/3)	(2/3)	(3/3)			
1	Tanque bajo	0	1	1	0	0	12	2,6	31
21	Diverso	1	0	0	0	0	99		99
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>111</b>		<b>130</b>

Con el objetivo de lograr un acercamiento mayor al riesgo entomológico de transmisión de dengue se estimaron los índices de pupas por personas y hembras por personas, los valores se encuentran en la tabla 4-16. Para el total de la población muestreada en el barrio Simón Bolívar, se determinó un índice de pupas por persona de 0,46 y un valor de 0,23 hembras por persona en la época de lluvia en el año 2.013.

**Tabla 4-16.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Simón Bolívar en la época de lluvia año 2.013.

Casa No.	Personas	No. Pupas	P/P	M/H	H/P
1	3	31	10,40	0,5	5,20
21	6	99	16,50	0,5	8,25
<b>TOTAL</b>	<b>283</b>	<b>130</b>	<b>0,46</b>	<b>0,5</b>	<b>0,23</b>

### 4.3.3. Barrio Primavera

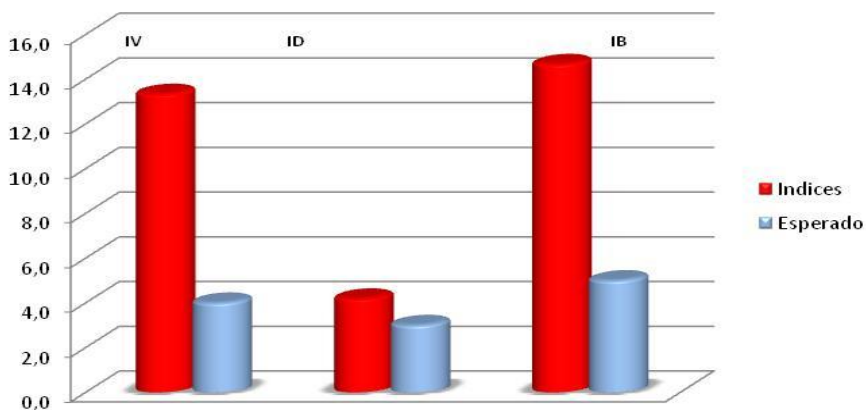
- **Muestreo 1.**

En el muestreo de época de seca se inspeccionaron 75 viviendas de las cuales 10 fueron positivas (con presencia de *St. (Stg) aegypti*). Se encontraron 263 depósitos, de los cuales 11 fueron positivos (Tabla 4-17).

**Tabla 4-17.** Resultados del levantamiento aedico época seca año 2.013, barrio Primavera (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos).

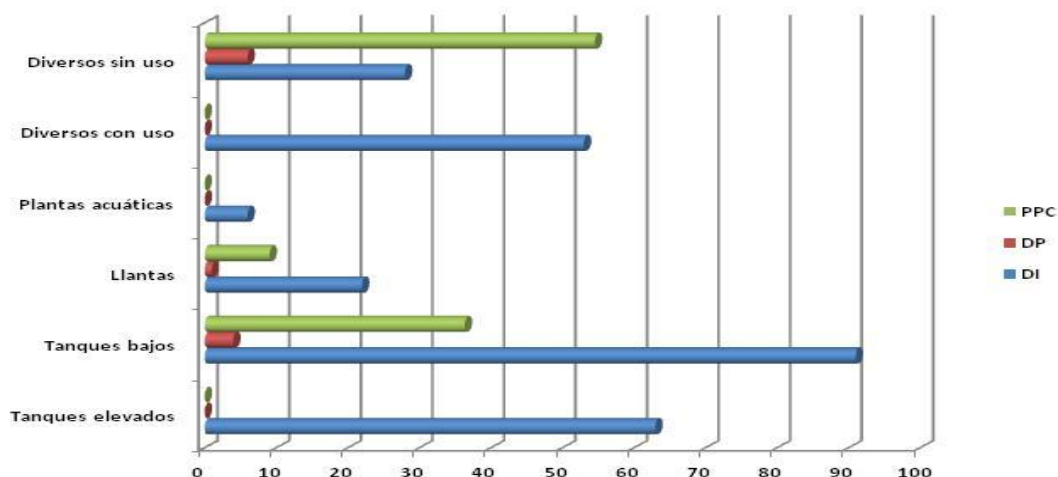
Casas Inspeccionadas	75	Índices	Observado	Esperado
Casas Positivas	10	<b>IV</b>	<b>13,3</b>	4
No. depósitos	263	<b>ID</b>	<b>4,2</b>	3
Depósitos positivos	11	<b>IB</b>	<b>14,7</b>	5
<b>Tipo de criadero</b>	<b>DI</b>	<b>DP</b>	<b>PPC</b>	
Tanques elevados	63	0	<b>0,0</b>	
Tanques bajos	91	4	<b>36,4</b>	
Llantas	22	1	<b>9,1</b>	
Plantas acuáticas	6	0	<b>0,0</b>	
Diversos con uso	53	0	<b>0,0</b>	
Diversos sin uso	28	6	<b>54,5</b>	
<b>Total</b>	<b>263</b>	<b>11</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 4-38.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IIB).



Los valores de los índices entomológicos obtenidos en el barrio Primavera superan los valores esperados para estos índices (Figura 4-38). Los diversos sin uso representan el criadero preferido del vector para realizar su ovipostura dado que tienen el mayor peso porcentual, por encima del 40% (Figura 4-39).

**Figura 4-39.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Primavera, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).



La productividad por recipiente positivo para *St. (Stg) aegypti* (Romero *et al.* 2007), se presenta en la tabla 4-18, evidenciándose que los tanques bajos son el recipiente que más pupas contenían al momento del muestreo (62), seguido por diversos sin uso (31).

**Tabla 4-18.** Productividad por criaderos en el barrio Primavera en la época seca año 2.013.

Casa No.	Tipo de recipiente	Capacidad		Nivel de Llenado			No. Pupas	Factor de Conversión	Productividad Depósito
		<20L	>20L	(1/3)	(2/3)	(3/3)			
10	Tanque bajo	0	1	0	1	0	3	3	9
41	Tanque bajo	0	1	0	1	0	6	3	18
17	Diverso	1	0	1	0	0	5		5
18	Diverso	1	0	1	0	0	4		4
73	Diverso	1	0	0	1	0	8		8
46	Diverso	1	0	0	1	0	5		5
11	Diverso	1	0	0	1	0	3		3
29	Diverso	1	0	0	1	0	6		6
49	Tanque bajo	0	1	0	0	1	10	3,5	35
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>50</b>		<b>93</b>

Con el objetivo de lograr un acercamiento mayor al riesgo entomológico de transmisión de dengue se estimaron los índices de pupas por personas y hembras por personas, los valores se encuentran en la tabla 4-19. Para el total de la población muestreada en el

barrio Primavera, se determinó un índice de pupas por persona de 0,4 y un valor de 0,22 hembras por persona en la época seca del año 2.013.

**Tabla 4-19.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (H/P) en el barrio Primavera en la época seca año 2.013.

Casa No.	Personas	No. Pupas	P/P	M/H	H/P
10	5	9	1,80	0,5	0,90
41	7	18	2,57	0,5	1,29
17	5	5	1,00	0,5	0,50
18	11	4	0,36	0,5	0,18
73	7	8	1,14	0,5	0,57
46	3	5	1,67	0,5	0,83
11	4	3	0,75	0,5	0,38
29	5	6	1,20	0,5	0,60
49	4	35	8,75	0,5	4,38
<b>TOTAL</b>	<b>214</b>	<b>93</b>	<b>0,43</b>	<b>0,5</b>	<b>0,22</b>

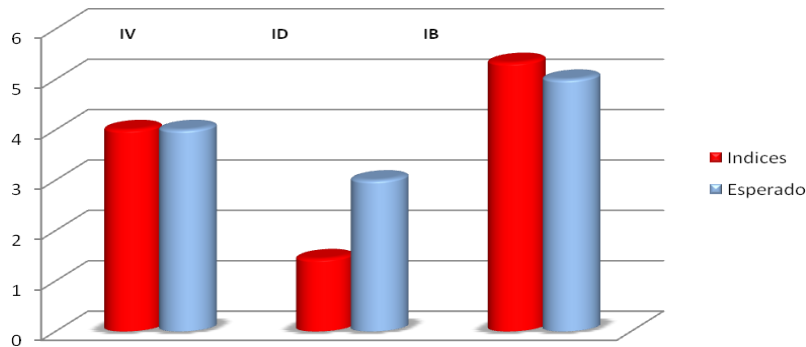
#### ▪ Muestreo 2.

Durante la época de lluvia se inspeccionaron 75 viviendas de las cuales tres fueron positivas (con presencia de *St.(Stg) aegypti*). Se encontraron 279 depósitos, de los cuales cuatro fueron positivos (Tabla 4-20).

**Tabla 4-20.** Resultados del levantamiento aedico época lluvia año 2.013, barrio Primavera (IIV: índice de infestación de vivienda, IID: índice de infestación de depósito, IIB: índice de infestación de Breteau, DI: depósitos inspeccionados, DP: depósitos positivos, PPC: peso porcentual de criaderos).

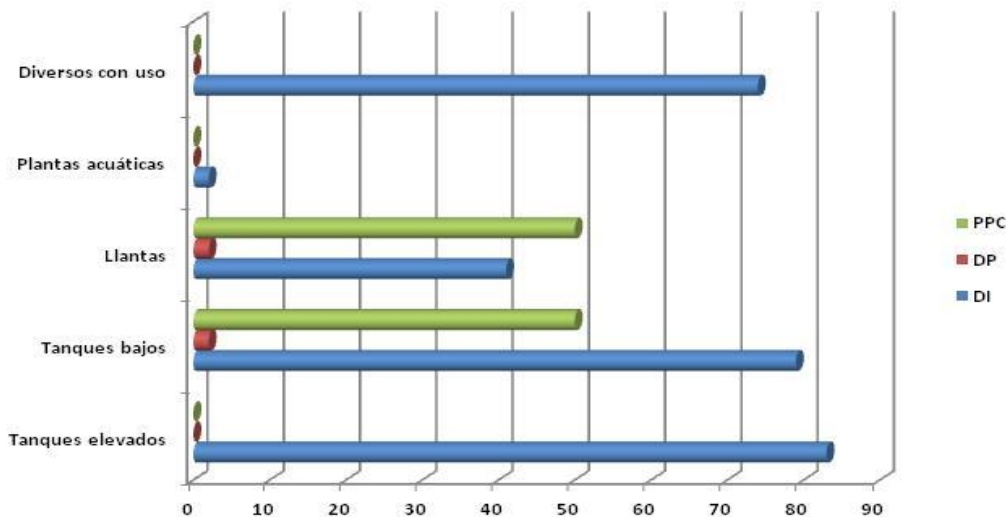
Casas Inspeccionadas	75	Índices	Observado	Esperado
Casas Positivas	3	IV	4	4
No. depósitos	278	ID	1,4	3
Depósitos positivos	4	IB	5,3	5
<b>Tipo de depósito</b>	<b>DI</b>	<b>DP</b>	<b>PPC</b>	
Tanques elevados	83	0	0,0	
Tanques bajos	79	2	50,0	
Llantas	41	2	50,0	
Plantas acuáticas	2	0	0,0	
Diversos con uso	74	0	0,0	
<b>Total</b>	<b>279</b>	<b>4</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 4-40.** Índices entomológicos obtenidos y esperados de vivienda (IIV), de depósito (IID) y Breteau (IB).



Los valores de los índices entomológicos obtenidos en el barrio Primavera no superan los valores esperados para estos, excepto el IIB con un valor de 0,3 por encima de lo esperado (Figura 4-40). Los tanques bajos y las llantas representan el criadero preferido del vector para realizar su ovipostura dado que tienen el mayor peso porcentual, por encima del 40% (Figura 4-41).

**Figura 4-41.** Tipo de criaderos inspeccionados (DI) en el barrio Primavera, depósitos positivos (DP) y su peso porcentual (PPC).



La productividad por recipiente positivo para *St. (Stg) aegypti*, se presenta en la tabla 4-21, evidenciándose que los tanques bajos son el recipiente que más pupas contenían al momento del muestreo (36), superando a las llantas con un total de tres pupas.



**Tabla 4-21.** Productividad por criaderos en el barrio Primavera en la época de lluvia año 2.013.

Casa No.	Tipo de recipiente	Capacidad		Nivel de Llenado			No. Pupas	Factor de Conversión	Productividad Depósito
		<20L	>20L	(1/3)	(2/3)	(3/3)			
10	Llanta	1	0	0	1	0	3		3
18	Tanque bajo	0	1	0	1	0	8	3	24
75	Tanque bajo	0	1	0	1	0	4	3	12
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>39</b>

Con el objetivo de lograr un acercamiento mayor al riesgo entomológico de transmisión de dengue se estimaron los índices de pupas por personas y hembras por personas, los valores se encuentran en la tabla 4-22. Para el total de la población muestreada en el barrio Primavera, se determinó un índice de pupas por persona de 0,18 y un valor de 0,09 hembras por persona en la época de lluvia en el año 2.013.

**Tabla 4-22.** Viviendas y los valores de productividad, pupas por persona (P/P) y hembras por persona (P/H) en el barrio Primavera en la época de lluvia año 2.013.

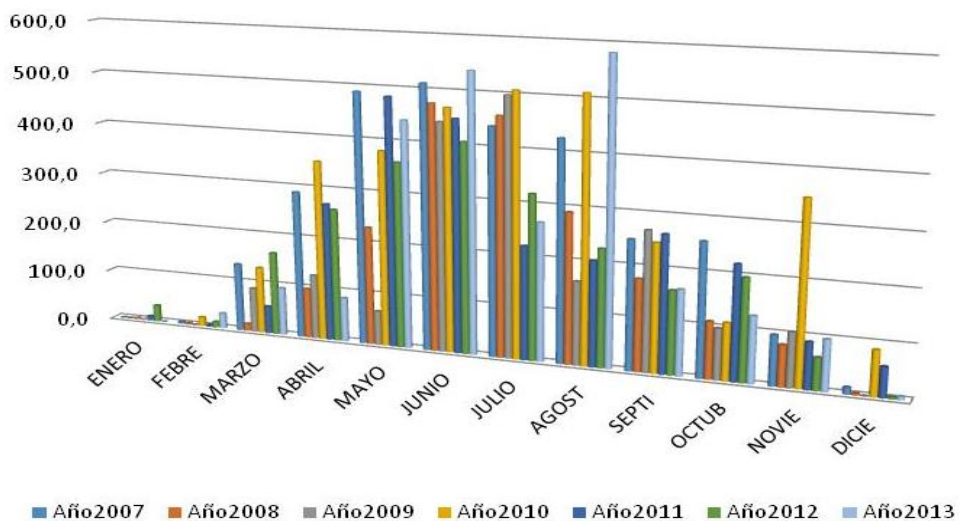
Casa No.	Personas	No. Pupas	P/P	M/H	H/P
10	5	3	0,60	0,5	0,30
18	11	24	2,18	0,5	1,09
75	2	12	6,00	0,5	3,00
<b>TOTAL</b>	<b>214</b>	<b>39</b>	<b>0,18</b>	<b>0,5</b>	<b>0,09</b>

## 4.4 Descripción de las condiciones ambientales del municipio de Puerto Carreño

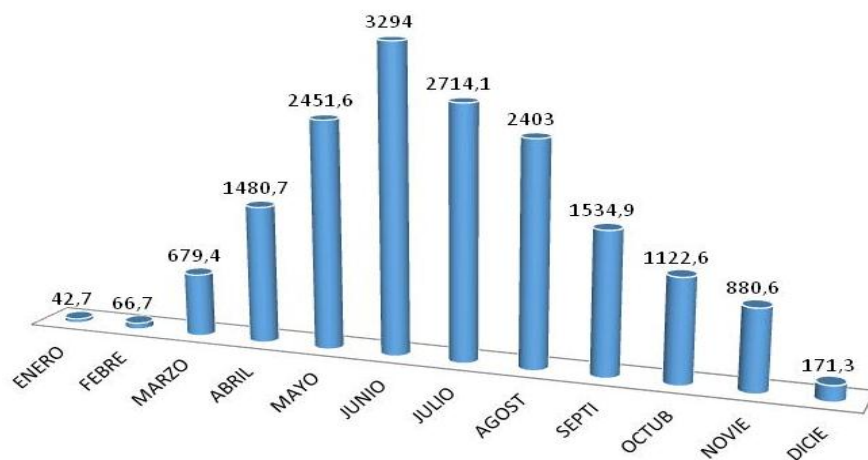
### 4.4.1. Precipitaciones

El régimen de lluvias para el municipio de Puerto Carreño, se presentó de forma monomodal, según lo expuesto por Viloría (2009); se evidencian los picos máximo de lluvias durante los meses de mayo a agosto, posteriormente se presenta una fuerte disminución en los niveles de lluvias que corresponden a épocas de sequía presentadas durante los meses de noviembre a marzo (Figuras 4-42 y 4-43).

**Figura 4-42.** Nivel mensual de precipitaciones año 2.007–2.013

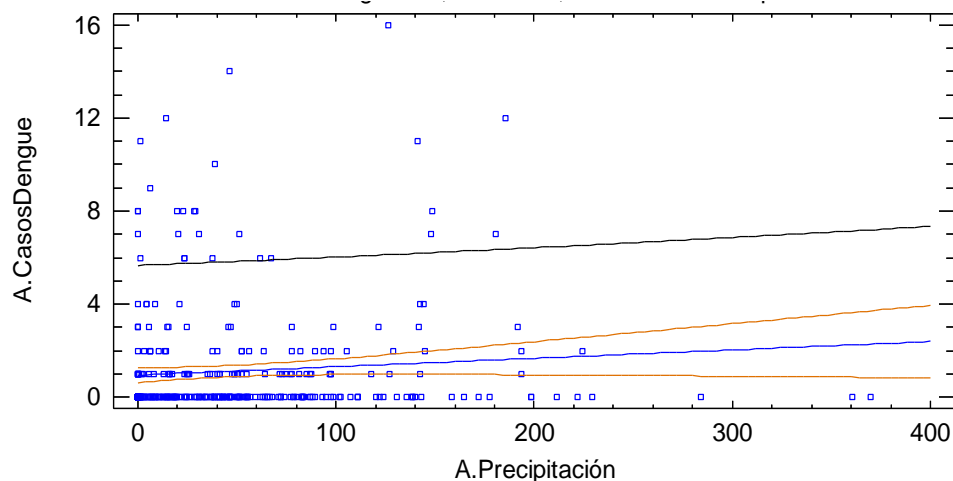


**Figura 4-43.** Precipitaciones acumuladas por mes periodo del 2.007-2.013



La figura 4-44 muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre casos dengue y la precipitación, durante los años 2007 al 2013; puesto que el valor  $P = 0,1048$  en la tabla ANOVA ( $P > 0,05$ ), no hay una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y la precipitación durante el periodo de tiempo analizado, con un nivel de confianza del 95%. El coeficiente de correlación es igual a  $0,0851604$ , indicando una relación relativamente débil entre las variables (Anexo 1).

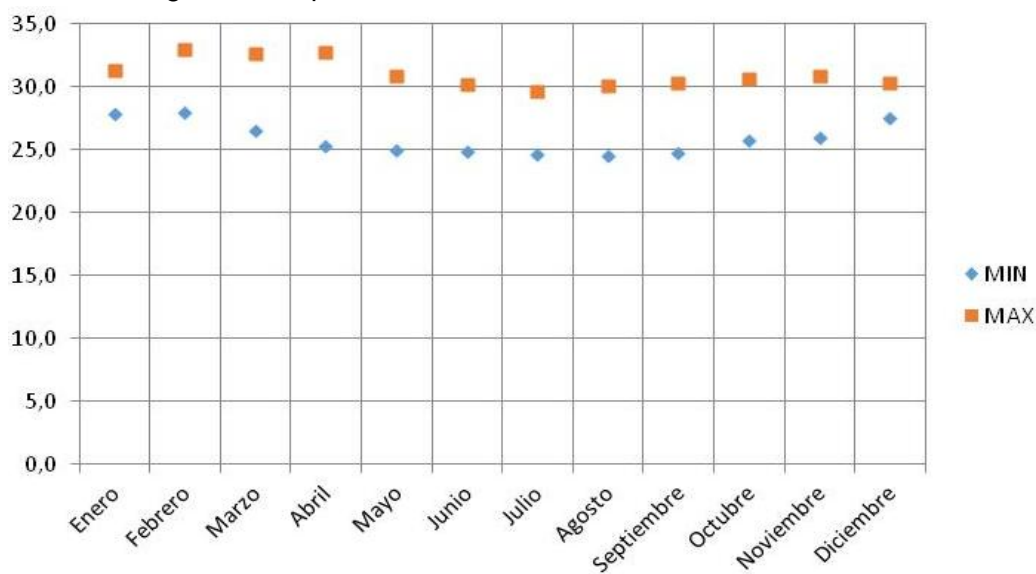
**Figura 4-44.** Correlación entre casos dengue y la precipitación, durante los años 2.007 al 2.013.



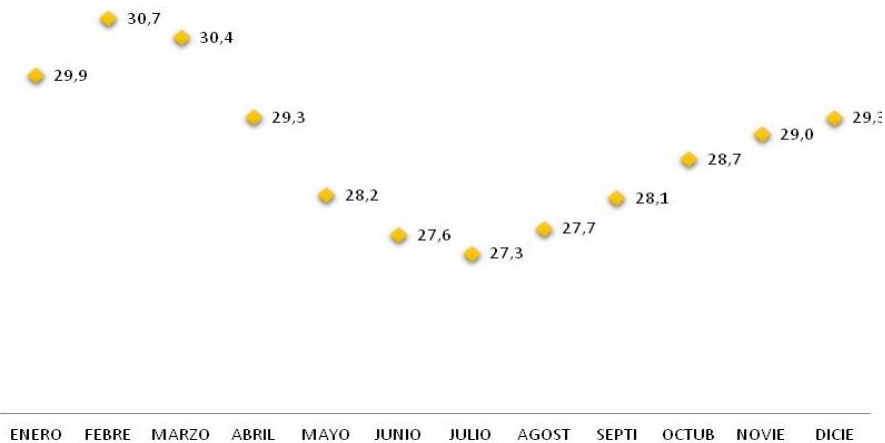
## 4.4.2. Temperatura

Se establecieron rangos entre las temperaturas máximas y mínimas que se presentaron durante el período 2.007-2.013, se evidencia las variaciones de incremento en los rangos en el municipio de Puerto Carreño, presentándose los valores superiores en la época de sequía (enero a marzo) y los menores en la época de las lluvias (mayo a octubre). El rango más amplio de temperatura se dio en el mes de abril, época que corresponde a una transición de sequía a lluvia (Figuras 4-45 y 4-46).

**Figura 4-45.** Rangos de temperatura año 2.007-2.013

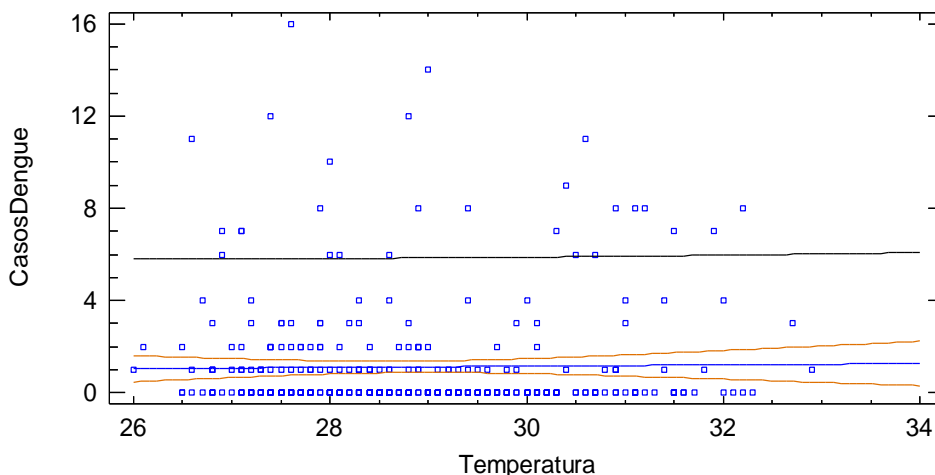


**Figura 4-46.** Temperatura promedio año 2.007-2.013



La figura 4-47 muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre casos dengue y la temperatura, durante los años 2.007 al 2.013; puesto que el valor  $P=0,7597$  en la tabla ANOVA ( $P>0,05$ ), no hay una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y la temperatura durante el periodo de tiempo analizado, con un nivel de confianza del 95%. El coeficiente de correlación es igual a 0,0160834, indicando una relación relativamente débil entre las variables (Anexo 1).

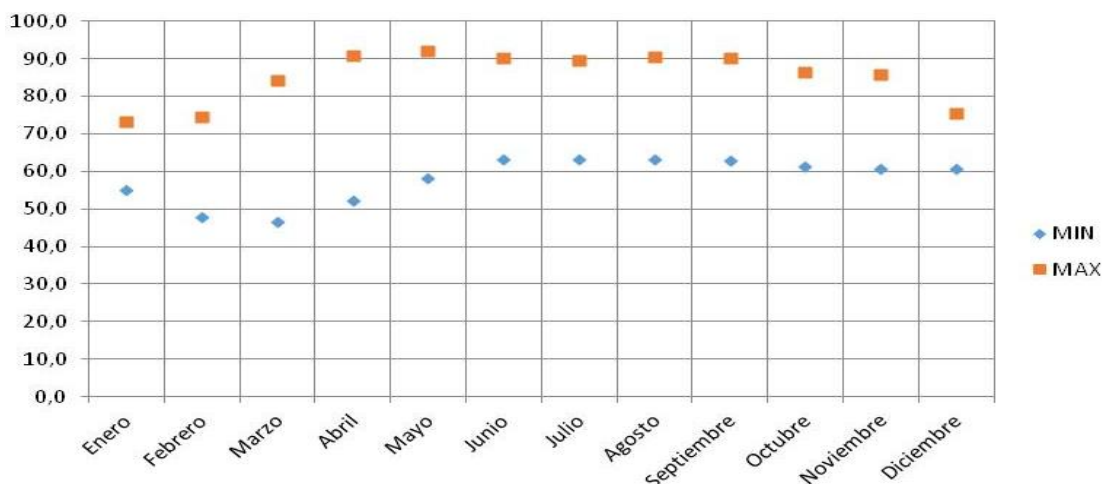
**Figura 4-47.** Correlación entre casos dengue y la temperatura, durante los años 2.007 al 2.013.



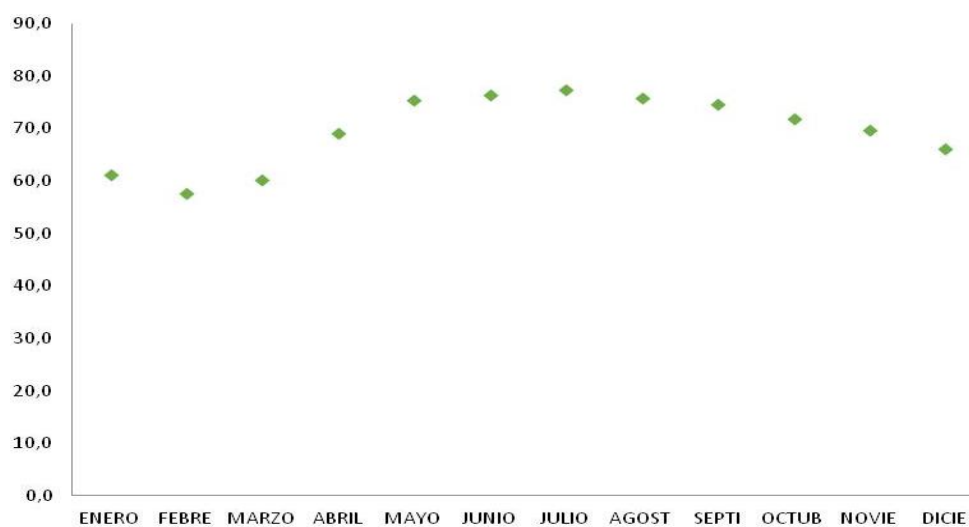
### 4.4.3. Humedad relativa

Se establecieron rangos entre la humedad máxima y mínima que se presentaron durante el período 2.007-2.013, se evidencia las variaciones de incremento en los rangos en el municipio de Puerto Carreño, presentándose los valores superiores en la época de lluvia (mayo a octubre) y los menores en la época de sequía (enero a marzo). El rango más amplio de temperatura se dio en el mes de abril, época que corresponde a una transición de sequía a lluvia (Figuras 4-48 y 4-49).

**Figura 4-48.** Rangos de humedad relativa año 2.007-2.013

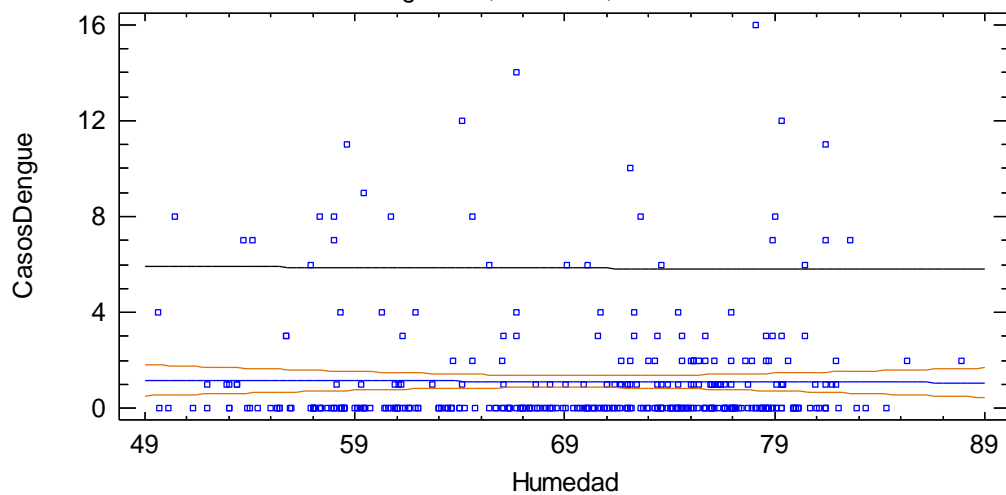


**Figura 4-49.** Humedad relativa promedio año 2.007-2.013



La figura 4-50 muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre casos de dengue y la humedad relativa, durante los años 2.007 al 2.013; puesto que el valor  $P=0,8686$  en la tabla ANOVA ( $P>0,05$ ), no hay una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y la humedad relativa durante el periodo de tiempo analizado, con un nivel de confianza del 95%. El coeficiente de correlación es igual a  $-0,00870131$ , indicando una relación relativamente débil entre las variables (Anexo 1).

**Figura 4-50.** Correlación entre casos dengue y la humedad relativa, durante los años 2.007 al 2.013.



## **5. Discusiones**

### **5.1 Características epidemiológicas del municipio prioritario de transmisión de dengue en el departamento del Vichada**

El número de casos de dengue que se presentan anualmente resaltan su magnitud e importancia como un grave problema de salud pública en el país. El incremento sostenido de la morbilidad y la letalidad, desde su reemergencia en los años setenta hasta la actualidad, han hecho que el dengue sea considerado una prioridad nacional (Padilla *et al.* 2012). Situación similar se desarrolla en los departamentos y municipios que realizan la notificación continua de los casos que acuden a la ruta de atención y por ende alimentan el sistema de vigilancia en salud pública nacional (SIVIGILA), convirtiéndose en el insumo principal en el desarrollo de análisis de la situación de dengue a nivel nacional, departamental y municipal (SDSV, 2012).

En el departamento del Vichada durante los años 2.007 al 2.013, se notificaron 1.808 casos de dengue (tabla 4-1), lo que corresponde al 0,5% de lo notificado a nivel nacional (INS, 2014). Al ser el departamento del Vichada uno de los escenarios nuevos de transmisión de dengue en Colombia, los primeros picos epidémicos se presentaron en la década de los noventa (Padilla *et al.* 2012, INS, 2014); y al poseer una baja población en las cabeceras municipales, la incidencia de dengue, coloca a este departamento entre los diez entes territoriales con mayor proporción de dengue en Colombia. Y según los reportes locales (SDSV, 2012) se convierte en una de las principales causas de consulta clínica y motivo de incapacidad para la población departamental.

La vigilancia epidemiológica es la recolección continua y sistemática, registro, análisis, interpretación y diseminación de datos que reflejan el estado de la salud actual de una

comunidad o población de manera que se puedan tomar acciones para prevenir o controlar una enfermedad. La vigilancia epidemiológica es un componente fundamental en cualquier programa de prevención y control del dengue, ya que proporciona la información necesaria para la evaluación del riesgo, la respuesta ante epidemias y la evaluación del programa (OPS, 2009). Según el CDC (2001); entre los objetivos globales de la vigilancia de la salud pública están: detectar rápidamente la epidemia para ejecutar la intervención temprana, medir la carga de la enfermedad y suministrar datos para la evaluación del impacto social y económico del dengue en la comunidad afectada, detectar las tendencias en la distribución y propagación del dengue en el transcurso del tiempo y geográficamente, evaluar la efectividad de los programas de prevención y control del dengue, facilitar la planificación y asignación de recursos con base en las lecciones aprendidas en la evaluación del programa.

A la semana epidemiológica 52 del 2.013, en el departamento del Vichada se notificaron 627 casos de dengue confirmados por laboratorio y/o nexos epidemiológicos lo que corresponde al 35% del total, el 34% fue descartado y un 31% se mantiene en el sistema como probables o sin ajustar (ver figura 4-1); esta situación refleja lo complejo en la notificación y por ende en la vigilancia de esta patología que presenta características que el actual sistema de vigilancia epidemiológica nacional no ha podido intervenir como son: solo una pequeña porción de la población que presenta síntomas sospechosos de dengue acude a los niveles de consulta, la adherencia de guías y protocolos clínicos por el personal asistencial es escaso, la captación y notificación de casos por parte de las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD) es tardía y poco oportuna, entre otras situaciones propias del ámbito local (MSPS, 2012).

La región Orinoquía está caracterizada como endemo-epidémica de dengue por presentar transmisión en la mayor parte de su territorio y un patrón de transición hacia la hiperendemia en los municipios de las capitales de los departamentos de Meta, Arauca y Casanare; en los departamentos con baja densidad de población, como Guainía, Guaviare, Vichada, describen un incremento gradual en la intensificación de la transmisión en los últimos años. La curva anual de los casos confirmados de dengue en el departamento del Vichada (figura 4-2) muestra un comportamiento heterogéneo, similar al descrito por Padilla *et al.* (2012), con un pico máximo en el año 2.011, lo que se puede explicar debido a que en los años 2.010 y 2.011 el país se encontraba en



---

epidemia de dengue desde semana epidemiológica uno de 2.010, con una tendencia al aumento, por lo que se mantuvo planes de contingencia en todos los niveles (nacionales, departamentales, municipales e institucionales); permitiendo una mayor captación de pacientes y notificación de casos (Rojas, 2010).

El municipio de Puerto Carreño por aportar el 64,8% de los casos confirmados de dengue en el periodo de 2.007 al 2.013 (Ver figura 4-3 y tabla 4-2), presentando una diferencia estadística significativa al compararlo con los casos que se presentaron el resto de los municipios del Vichada (KW:  $P < 0,05$ ; IC 95%); por poseer el 22,4% de la población departamental, lo que corresponde a la mayor población a riesgo de infección según la distribución poblacional en los municipios y en las áreas rural o urbana (tabla 4-3); y teniendo en cuenta los parámetros establecidos en MSPS (2010) y Duran *et al.* (2013), es considerado como el municipio prioritario para la transmisión de dengue en el departamento del Vichada, por lo que el presente estudio lo focaliza como el municipio con el más alto riesgo de transmisión de la enfermedad.

La emergencia y reemergencia del dengue en las regiones tropicales y subtropicales está relacionada con múltiples factores. Algunos estudios coinciden que dentro de los factores involucrados con el riesgo de la dispersión del *Ae. aegypti* están el aumento de las urbanizaciones masivas no planificadas iniciada en todas las Américas a partir de la década de los 60, las cuales tenían como agravante una deficiente prestación de servicios públicos, especialmente el suministro de agua potable y recolección de basuras (Rodríguez, 2002; Guzmán, 2006).

El municipio de Puerto Carreño presenta un crecimiento urbanístico en constante desarrollo, sin embargo, los primeros barrios que constituyeron el paisaje urbano se construyeron de manera poco planificada y el crecimiento de la población ha motivado el levantamiento de barrios en sectores periféricos menos adecuados que los cercanos al sector central. El municipio en general posee los servicios públicos de agua, luz, aseo, pozo séptico y/o sumideros, no hay servicio de alcantarillado, el nivel de saneamiento es de tipo regular por la baja frecuencia de recolección de los desechos y la disposición final inadecuada de los mismos; la recolección de desechos sólidos se realiza dos veces a la semana (los días martes y viernes), en presencia de dos vehículos recolectores; existe un acueducto manejado por la empresa SEPPCA (Empresa de Servicios Públicos de

Puerto Carreño) y pocas vivienda tiene suministro a través de pozos profundos. La frecuencia del servicio de agua potable es de aproximadamente 11 horas diarias lo que hace necesario mecanismos de almacenamiento del agua como tanques bajos (albercas, lavadero, entre otros), la calidad del agua suministrada según los análisis mensuales realizados por el Laboratorio Departamental de Salud Pública, no presenta riesgo: apta para el consumo humano (SDSV, 2012).

Considerando que el dengue es una patología que afecta en mayor medida a las ciudades más pobladas de Colombia, el número de habitantes hace que el número de casos se diluya y que las ciudades con menor población tengan las tasas de incidencia más altas. De acuerdo, con Duran *et al.* (2013) se ha decidido trabajar con número de casos dado que no se está midiendo la probabilidad de enfermar sino la ocurrencia de la enfermedad en la zona analizada. Los atributos que se miden son la Persistencia (número de años en que se han presentado casos), Intensidad (número de casos totales presentados en un periodo de tiempo definido) y el Nivel de endemividad (resultado de multiplicar el logaritmo natural de la intensidad con la persistencia). La curva de comportamiento de casos de dengue del municipio de Puerto Carreño muestra persistencia en los siete años analizados y una intensidad que varía entre 6 a 163 para un total de 406 casos, con diferencias estadísticas significativas por periodo de tiempo analizado (KW:  $P < 0,05$ ; IC 95%); indicando con esto que Puerto Carreño presenta un nivel de endemividad Intenso, haciendo parte de los 131 municipios con esta característica a nivel nacional (Duran *et al.* 2012), lo que corresponde según Padilla *et al.* (2012) a municipios con patrón de transmisión hiperendemicos.

## **5.2 Caracterización epidemiológica del dengue en los barrios prioritarios de Puerto Carreño**

Por su carácter esencialmente urbano, las condiciones espacio-ambientales de los barrios, tanto en los espacios públicos como privados, integran el conjunto de factores que afectan la presencia y abundancia del vector del dengue. Esta dimensión espacial se integra a una concepción de ambiente saludable –que incluye vivienda, entorno,

---

servicios–, y la promoción de su adecuada gestión para brindar las condiciones que permitan alcanzar y sostener una buena calidad de vida humana (Basso, 2010).

Los barrios Mateo, Simón Bolívar y Primavera con una población a riesgo de 1.813 habitantes lo que corresponde al 14% de la población de la cabecera municipal del Puerto Carreño y con un total de 122 casos de dengue (30% del notificado años 2.007-2.013), representan los barrios denominados prioritarios en la transmisión de la enfermedad y por ende, fueron focalizados para realizar las actividades de vigilancia entomológica propuestos en este estudio, basado en lo contemplado en los lineamientos nacionales (MSPS, 2010). Ver figuras 4-8, 4-11, 4-15 y 4-19. Estos asentamientos urbanos además de conservar un alto porcentaje de la población, se encuentran en constante expansión por estar en las zonas periféricas como es el caso de Mateo y Simón Bolívar; pero dicha expansión no es regulada a nivel gubernamental y se convierte en situación de invasión del territorio y construcción de viviendas sin las condiciones mínimas para ser habitadas, por ello, son sectores con bajos niveles de saneamiento básico y sin aprovisionamiento de agua, lo que conlleva a almacenar el recurso, en general, la mayoría de los hogares tienen necesidades básicas insatisfechas-NBI-vivienda inadecuada, vivienda con servicios inadecuados y vivienda con hacinamientos, personas-(DANE, 2007).

El barrio Primavera es uno de los primeros barrios constituidos y hace parte de la zona central del municipio en donde se encuentran gran parte de las instituciones de carácter administrativo y social del municipio, presenta mejores niveles de saneamiento y el suministro de agua es más constante que los dos barrios descritos anteriormente; eso concuerda con lo encontrado por Escobar-Mesa *et al.* 2003; quienes describen el dengue en Veracruz (México) se registró en 17% de las localidades y en sólo 6% de ellas se concentraron 70% de los casos de dengue en el estado y dichas localidades fueron grandes centros urbanos, con baja marginación y extensa dotación de servicios públicos.

La distribución de la población tanto departamental como municipal refleja que hay una proporción mayor de hombres que mujeres (2 hombre por 1 mujer) contrario a lo reportado a nivel nacional, se atribuye quizás a que en a los departamentos de la Orinoquia-Amazonia llegan más hombres en busca de oportunidades laborales debido a los procesos económicos de minería y otro tipo de explotación ambiental; y a la vez si

tenemos en cuenta la población militar y la perteneciente a los grupos al margen de la ley que reclutan más hombres que mujeres (DANE, 2007; SDSV, 2012). Al realizar un análisis por género de los casos de dengue en los barrios prioritarios encontramos que la proporción de casos presentado en hombres es mayor que en el sexo femenino; sin embargo estas diferencias no son estadísticas significativas (KW;  $P > 0,05$ ; IC 95%). Ver figuras 4-12, 4-16, 4-20. No existen diferencias significativas por sexo ni raza y sólo el 1% de la población afectada refiere antecedentes de haber sufrido previamente dengue, es probable que esto se deba al predominio de las infecciones leves y asintomáticas en el espectro clínico de la enfermedad y a la confusión con otras entidades infecciosas leves que no ameritan consulta médica (INS, 2011; Rojas-Álvarez, 2008).

A pesar que el virus dengue o en cierto caso el mosquito vector del dengue no presentan preferencias exclusivas por un sexo u otro, un análisis de género permite vislumbrar situaciones poco observables y ligadas al ámbito laboral como es la permanencia en las viviendas o el uso de espacios públicos. Sin embargo, la población encuestada en los establecimientos visitados refiere que hay mayor permanencia en la vivienda por parte de las mujeres y la responsabilidad de aseo de los recipientes de almacenamiento de agua es compartida (SDSV, 2013).

La mayor frecuencia de casos de dengue se presenta en las personas entre 10 a los 29 años de edad; aunque existen diferencias estadísticas significativas en el número de casos por edad (KW;  $P < 0,05$ ; IC 95%), estas no se atribuyen a la preferencia por un huésped específico, sino a la permanencia en los sitios de infección ya sean viviendas, escuelas y/o establecimientos especiales. Ver figuras 4-13, 4-17, 4-21. Los grupos vulnerables más afectados por dengue y dengue grave, y con mayor mortalidad por esta causa en el país, son los menores de 20 años, en quienes se presenta el 51% de los casos (Padilla *et al.* 2012).

Según Boffi & Schweigmann (1998), los atributos del huésped primario vertebrado incluyen accesibilidad (presente en abundancia y ser consumido con frecuencia por los vectores), susceptibilidad (a la infección y permitir el desarrollo y reproducción del parásito) y transmisibilidad (cantidades adecuadas de huéspedes vertebrados susceptibles deben estar disponibles para infectarse y por lo tanto, mantener el parásito). La pirámide poblacional del municipio tiene características propias de las zonas en vías

de desarrollo; es decir, una base amplia y punta estrecha, lo que indica que hay mayor población infantil y joven; que adultos y mayores de 60 años (SDSV, 2012), por lo cual hay mayor número de huéspedes en el rango de edad encontrado. Otro factor es la posibilidad de infectarse por fuera de las viviendas (escuelas y otros establecimientos especiales), evento que debe ser tenido en cuenta para el desarrollo de otros estudios relacionados al tema. Por otro lado, el DANE, (2007) para esta zona del país, reporta un número considerable de vivienda con hacinamientos, personas en edad escolar que no asiste a la escuela y jóvenes con alta dependencia económica, la falta de actividad escolar y laboral aumenta el tiempo de permanencia en las viviendas y aumenta la disponibilidad de huéspedes para la infección .

### **5.3 Caracterización entomológica del municipio de Puerto Carreño**

A pesar que los valores de los índices entomológicos evaluados (IIV, IID e IIB) presentaron variación en los periodos climáticos de sequia y lluvia durante los años 2.007 al 2.013; estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (KW =  $P > 0,05$ ; IC 95%); no encontrándose una relación entre los casos dengue y los valores de los índices entomológicos hallados (Pearson =  $P > 0,05$ ; IC95%). Ver figuras de la 4-22 a la 4-27.

Estudios entomológicos realizados en países como Thailand, Nicaragua & México demuestran que la variación del clima de una localidad afectan la abundancia del vector del dengue tanto en sus estados inmaduros como adultos, pero en general, este mosquito tiene una amplia distribución temporal, lo que afecta directamente los actuales índices de vigilancia entomológica; debido a que estos solo reportan la presencia/ausencia del vector de forma cualitativa y no cuantitativa, presentando estos índices, una baja o nula sensibilidad en detectar cambios en la abundancia y densidad del vector, que pueda relacionarse directamente con la transmisión de dengue en una localidad (Villegas-Trejos *et al.* 2011; Hammond *et al.* 2007; Strickman & Kittayapong, 2002). Sin embargo, Pham *et al.* (2011) determinaron que los altos índices de infestación de vivienda, depósitos y Breteau estaban relacionados significativamente con la presencia de casos de dengue en Vietnam, utilizando como análisis el modelo estadístico de regresión de Poisson.

En los años analizados durante la época seca y lluvia los tanques bajos representaron el criadero con mayor peso porcentual (mayor del 50%). existe una diferencia estadísticamente significativa entre los criaderos de *St. (Stg.) aegypti* (KW =  $P < 0,05$ ; IC 95%). Ver figuras 4-28 y 4-29.

Los tanques bajos son un grupo de contenedores de agua que superan los 20 litros de volumen, entre ellos se encuentran las albercas, aljibes, lavaderos, entre otros; se les encuentra en diferentes estudios de caracterización de criaderos de *St. (Stg.) aegypti* dentro y fuera de las viviendas, bajo techo o descubiertos, con tapa o sin tapa, con diferencia en el recambio de agua, con presencia de depredadores o sin depredadores, de materiales diferentes. En general, son descritos como sitios de preferencia del vector para la ovipostura por el confort que le suministra a los estadios inmaduros para su desarrollo (Arunachalam *et al.* 2010; Villegas-Trejos *et al.* 2011; Padmanabha *et al.* 2010; Romero *et al.* 2010; Getis *et al.* 2003; Strickman & Kittayapong, 2002). En sectores con una frecuencia baja en el suministro del agua como es el caso del municipio Puerto Carreño, en donde el servicio de agua es por espacio de once horas diarias, es requerido el mantenimiento de estos contenedores. Aunque la frecuencia lavado y/o mantenimiento de los tanques bajos no hizo parte de los objetivos del presente estudio, es de conocimiento de los autores que las personas de los barrios prioritarios reconoce el tiempo en que deben intervenir el criadero para cortar el ciclo de vida del vector e impedir su proliferación (SDSV, 2013).

## **5.4 Caracterización entomológica de los barrios prioritarios en el municipio de Puerto Carreño**

Los valores de los índices entomológicos obtenidos en los barrios prioritarios en época seca superan los valores esperados para estos índices lo que representa riesgo entomológico alto según MSPS, 2010; en época de lluvia los valores de los índices entomológicos obtenidos no superan los valores esperados para estos índices lo que representa riesgo entomológico bajo (MSPS, 2010). Sin embargo se resalta lo expuesto por Villegas -Trejos *et al.* (2011) y Hammond *et al.* (2007), los índices de infestación de vivienda, depósito y Breteau presenta una baja sensibilidad en detectar cambios en la

abundancia y densidad del vector (índices cualitativos de presencia y/o ausencia del mosquito); y la relación que presentan con la transmisión de dengue en una localidad es débil o casi nula. El peso porcentual de los criaderos presentó diferencias significativas en las épocas de lluvia y sequía. En sequía los tanques bajos, los diversos sin uso y las llantas representan los criaderos con mayor peso porcentual, este muestro se realizó en un periodo pos lluvia (enero a marzo), encontrándose aun agua retenida en algunos depósitos olvidados, lo que podría explicar la diversidad de criaderos positivos en este periodo climático. Por otro lado, en la época de lluvia, los tanques bajos nuevamente fueron los depósitos con mayor peso porcentual; y a la vez representan el criadero más productivo en los barrios prioritarios (en ambos periodos de muestreo), lo que los coloca como el criadero foco en el municipio de Puerto Carreño; siendo estos contenedores de agua continuos por la necesidad local del almacenaje y además por encontrarse protegidos ante las lluvias torrenciales y escorrentías, que desestabilizan criaderos expuestos como diversos sin uso y llantas, le dan el confort necesario al mosquito *St. (Stg.) aegypti* que por su capacidad de adaptación y domiciliación prefiere criaderos grandes, protegidos y estables para realizar su ovipostura (Barrera *et al.* 2006a, Barrera *et al.* 2006b; Zahiri & Rau, 1998). Ver tablas 4-5 a la 4-21 y figuras de la 4-30 a la 4-41.

La productividad de criaderos de *St. (Stg.) aegypti* utilizando índices pupales es una herramienta útil y nueva para priorizar y enfocar esfuerzos de control contra el vector del dengue en el departamento del Vichada. En Colombia son pocos los estudios realizados sobre productividad en regiones endémicas (Padmanabha *et al.* 2010; Romero *et al.* 2006), solo hasta el 2011 se comenzaron a tener en cuenta las pupas como parte de la vigilancia entomológica rutinaria (MSPS, 2010). Los valores de índices pupales encontrados en esta investigación, se encuentran dentro del rango de los hallados en otras zonas endémicas incluyendo Colombia, que pueden ir desde 0,02 hasta 7,63 (Focks, 2006), sin embargo contrastan entre temporadas ya que para los barrios prioritarios de Puerto Carreño fueron mayores en sequía. Aunque algunos estudios revelan que la presencia de nuevos criaderos productivos para el vector está asociada con el incremento en la precipitación (Wee *et al.* 2013; Vezzani *et al.* 2004), observamos aumento de pupas en sequía que puede ser atribuido a prácticas de almacenamiento de agua y al escaso recambio de agua en estos recipientes (incluyendo el lavado del recipiente).

En otros países los estudios de productividad de *St. (Stg.) aegypti* según sus sitios de cría y de acuerdo con los cambios en las condiciones ecológicas que determinan las épocas de lluvia y sequía en un área geográfica determinada, han permitido realizar estrategias focalizadas en la intervención vectorial (Kittayapong *et al.* 2012; Kroeger *et al.* 2006) que demuestran también, los beneficios que representan para las ciudades con transmisión de dengue. En este sentido y puesto que existe una alta correlación entre el conteo de pupas y los adultos emergidos que actúan como vectores (Focks & Chadee, 1997), los valores de pupas por persona y hembras por persona pueden indicar umbrales de transmisión de dengue teniendo en cuenta aspectos como la temperatura ambiente y la seroprevalencia de anticuerpos en la población humana (Focks *et al.* 2000), además, estos valores toman mayor importancia cuando se comparan en diferentes momentos y lugares, es decir, en diferentes épocas climáticas y conglomerados humanos (Alcalá, 2014).

## **5.5 Descripción de las condiciones ambientales del municipio de Puerto Carreño**

El municipio de Puerto Carreño, presentó un régimen de lluvias monomodal, según lo expuesto por Vilorio (2009); se evidencian los picos máximos de lluvias durante los meses de mayo a agosto (figuras 4-42-4-43), presentándose en esta época los menores rangos de temperatura; y a la vez los rangos mayores de la humedad relativa. Posteriormente se presenta una fuerte disminución en los niveles de lluvias que corresponden a época de sequía presentadas durante los meses de enero a marzo y de noviembre a diciembre. En este periodo se evidencia además los valores superiores de temperatura y los valores menores rangos de humedad relativa. El rango más amplio de temperatura y humedad relativa se dio en el mes de abril, época que corresponde a una transición de sequía a lluvia. Ver figuras 4-45, 4-46, 4-48 y 4-49.

En las figura 4-44, 4-47 y 4-50 se muestra que no existe una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y los parámetros ambientales analizados durante los años 2.007 al 2.013 (ANOVA = Coeficiente de correlación < 1; P>0,05; IC 95%). A pesar que el 60% de los casos de dengue (año 2007-2013), se han presentado durante el segundo, tercer y cuarto periodo epidemiológico, en las semanas epidemiológicas de la



09 a la 20 (tabla 4-4), lo que corresponde a los meses de febrero, marzo y abril (periodo de sequía y transición sequia a lluvia). Varios estudios han encontrado relación significativa entre la transmisión de dengue en una localidad especifica con las los factores climáticos de temperatura, precipitación, brillo solar y humedad (Pham *et al.* 2011; Johansson *et al.* 2009; Escobar-Mesa & Gómez-Dantés, 2003).

## 6. Conclusiones

- El departamento del Vichada posee una persistencia anual de casos de dengue con un incremento gradual en la intensificación de la transmisión en los últimos años, lo que permite clasificarlo como un escenario de transmisión mesoendémico con un nivel de endemividad alto.
- En el departamento del Vichada existe un subregistro de casos comparable al de nivel nacional debido a lo complejo en la notificación y por ende en la vigilancia del dengue, se atribuye esta situación a que solo una pequeña porción de la población que presenta síntomas acude a consulta, la adherencia de guías y protocolos clínicos por el personal asistencial es escaso, la captación y notificación de casos por parte de las UPGD es tardía y poco oportuna.
- El municipio de Puerto Carreño, capital departamental, presentó la mayor frecuencia de casos de dengue y posee la mayor población a riesgo de infección, por lo cual es considerado como el municipio prioritario para la transmisión de dengue en el departamento del Vichada.
- Puerto Carreño presenta un crecimiento urbanístico poco planificado con barrios en sectores periféricos con niveles bajos de saneamiento básico, con un acueducto que brinda un servicio de agua no continuo lo que hace necesario que existan mecanismos de almacenamiento del agua.
- Los barrios Mateo, Simón Bolívar y Primavera representan las localidades denominadas prioritarias en la transmisión de dengue, por acumular la mayor

---

frecuencia de la enfermedad. Estos asentamientos urbanos conservan un alto porcentaje de la población, se encuentran en constante expansión por estar en las zonas periféricas como es el caso de Mateo y Simón Bolívar; Primavera es uno de los primeros barrios constituidos y hace parte de la zona central del municipio en donde se encuentran gran parte de las instituciones de carácter administrativo y social.

- En el histórico de casos de dengue (año 2.007-2.013) no se evidencian diferencias significativas en la proporción de casos presentados entre hombre y mujeres en los barrios prioritarios del municipio de Puerto Carreño.
- En los barrios prioritarios las personas jóvenes entre los 10 a los 29 años de edad han sido las más afectadas por dengue durante el periodo de tiempo analizado (2.007-2.013), esto no se atribuye a la preferencia del virus o del vector por un huésped específico, sino a la permanencia en los sitios de infección ya sean viviendas, escuelas y/o establecimientos especiales.
- Los índices entomológicos evaluados presentaron variación en los periodos climáticos de sequia y lluvia durante los años 2.007 al 2.013; sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas y no se determinó una relación entre los casos de dengue y los valores de los índices entomológicos hallados.
- Los tanques bajos representaron el criadero con mayor peso porcentual y más productivos, lo que los coloca como el criadero foco en el municipio de Puerto Carreño, siendo estos contenedores de agua continuos por la necesidad local del almacenaje y además por encontrarse protegidos ante las lluvias torrenciales y escorrentías, son los sitios de cría que le suministran el confort necesario al mosquito *St. (Stg.) aegypti* para su ovipostura.
- Los índices entomológicos de infestación de vivienda, deposito y Breteau presenta una baja sensibilidad en detectar cambios en la abundancia y densidad del vector (índices cualitativos de presencia y/o ausencia del mosquito); y la

relación que presentan con la transmisión de dengue en una localidad es débil o casi nula.

- Los valores de índices pupales se encuentran dentro del rango de los hallados en otras zonas endémicas, sin embargo contrastan entre temporadas ya que para los barrios prioritarios de Puerto Carreño fueron mayores en sequía, atribuido esto a prácticas de almacenamiento de agua y al escaso recambio de agua en estos recipientes (incluyendo el lavado del tanque).
- La productividad de *St. (Stg.) aegypti* expresadas en los valores de los índices pupa por persona y hembra por persona por barrio, durante los periodos de lluvia y sequía, demuestra que Puerto Carreño presenta áreas con producción permanente del vector del dengue durante todo el año.
- A pesar que el mayor porcentaje de dengue (año 2.007-2.013), se han presentado durante el periodo de sequía y transición sequia a lluvia, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre los casos dengue y los parámetros ambientales analizados.

## Bibliografía

1. Alcalá L. Productividad del vector del dengue *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae), en Girardot-Cundinamarca. Tesis de Maestría. 2014. 102p.
2. Alcaldía municipal de Puerto Carreño. Plan de Desarrollo municipal del Puerto Carreño 2012 – 2015. Año 2012. Páginas 300.
3. Arunachalam N, Tana S, Espino F, Kittayapong P, Abeyewickreme W, Thet K, Brij W, Tyagi K, Kroeger A, Sommerfeldg J, Petzoldh M. Eco-bio-social determinants of dengue vector breeding: a multicountry study in urban and periurban Asia. Bull World Health Organ. 2010.
4. Barrera R, Amador M, Clark G.G. Ecological factors influencing *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) productivity in artificial containers in Salinas, Puerto Rico. Journal of Medical Entomology. 2006<sup>a</sup>. 43: 484-492.
5. Barrera R, Amador M, Clark G.G. Use of the pupal survey technique for measuring *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) productivity in Puerto Rico. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 2006b: 74, 290-302.
6. Basso C. Abordaje ecosistemico para prevenir y controlar al vector del dengue en Uruguay/ed. Cesar Basso. Montevideo: Universidad de la Republica, 2010. 284 p.
7. Boffi R, Schweigmann N. Vectores de las Zoonosis en la Argentina, Capítulo 6 “Vectores, Huésped y Reservorios”. In: Congreso Argentino de Zoonosis y 1er. Congreso Argentino y 1er. Congreso Latino americano de Enfermedades Emergentes. Temas de Zoonosis y Enfermedades Emergentes. Buenos Aires. 1998. pp. 251-252.
8. Boshell J, Groot H, Gacharna MG, Márquez G, González M, Gaitán M. Dengue en Colombia. Biomédica. 1986. 6:101-6.
9. Carrasquilla G, Quintero J, Olano V, Suarez R, González C, Viatela J, García J. Ecosystems approach for dengue control in two Colombian endemic zones. Fina report 2005.
10. DANE. Boletín Censo General 2005. Necesidades Básicas Insatisfechas. Tomado de: [http://www.dane.gov.co/files/censo2005/nbi\\_censo2005.pdf](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/nbi_censo2005.pdf). 23/09/2007.
11. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Boletín Actualización Censo General. 2014.
12. Duran M, Montaña J, Ospina M. Metodología para el análisis y estratificación de la endemividad para dengue, malaria y leishmaniasis en 1123 municipios de

- Colombia. Dirección de Epidemiología y Demografía, Ministerio de Salud y de la Protección Social, documento sin publicar, año 2013.
13. Escobar-Mesa J, Gómez-Dantés H. Determinantes de la transmisión de dengue en Veracruz: un abordaje ecológico para su control. *Salud pública de México*. 2003: vol.45, no.1.
  14. Focks D, Chadee D. Pupal survey: an epidemiologically significant surveillance method for *Aedes aegypti*: an example using data from Trinidad. *Am J Trop Med Hyg*. 1997: 56(2):159-67.
  15. Focks D, Brenner R, Hayes J, Daniels E. Transmission thresholds for dengue in terms of *Aedes aegypti* pupae per person with discussion of their utility in source reduction efforts. *Am J Trop Med Hyg*. 2000: 62(1):11-8.
  16. Focks D. Multicountry study of *Aedes aegypti* pupal productivity survey methodology: findings and recommendations. Geneva: Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. TDR/IRM. 2006: Den (06.1).
  17. Gast-Galvis A. Historia de la fiebre amarilla en Colombia. Bogotá: Instituto Nacional de Salud. 1982.
  18. Getis A, Morrison A, Gray K, Scott T. Characteristics of the spatial pattern of the dengue vector, *Aedes aegypti*, in Iquitos, Perú. *Am. J. Trop. Med. Hyg*. 2003. 69(5).
  19. Gobernación del Vichada. Plan de Desarrollo departamento del Vichada 2012 – 2015. Año 2012. Páginas 305.
  20. Guzmán M. El dengue y dengue hemorrágico prioridades de investigación. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2006. 19 (3).
  21. Groot H, Morales A, Romero M, Ferro C, Prias E, Vidales H. Estudio de arbovirosis en Colombia en la década de 1970. *Biomédica* 1976. 16: 331-44.
  22. Groot H, Morales A, Romero M, Vidales H, Lesmes-Donaldson C, Márquez G. Recent outbreaks of dengue in Colombia. Scientific Publication No. 375. Washington D.C. Pan American Health Organization. 1977. P. 31-8.
  23. Groot H, Vidales H. Situación epidemiológica del dengue en Colombia. *Boletín epidemiológico nacional*. 1996. 2:11-24.
  24. Hammond S, Aubree I, Gordon E, Lugo G, Moreno G, Kuan M, López J, López M, Delgado S, Valle P, Espinoza E. Characterization of *Aedes aegypti* (Diptera: Culcidae) Production Sites in Urban Nicaragua. *J. Med. Entomol*. 2007.
  25. Instituto Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia en salud pública de dengue. En: *Protocolos y guías para la gestión de la vigilancia en salud pública, atención clínica integral y control vectorial de las enfermedades transmitidas por vectores*. Bogotá: Ministerio de la Protección Social, Organización Panamericana de la Salud; 2011. p. 1-24.
  26. Instituto Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia de dengue. 2013. 20 páginas.
  27. Instituto Nacional de Salud. Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), Situación actual dengue Colombia. 2014.

28. Istúriz R, Del Castillo J. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever in Latin America and the Caribbean. 2000. En: Elsevier Science Inc 14.
29. Jaramillo AC, Álvarez G, Granados R. Dengue y dengue hemorrágico en Colombia desde la Colonia hasta 1995. *Tribuna Médica*. 1995. 95: 45-54.
30. Johansson M, Dominici F, Glass G. Local and Global Effects of Climate on Dengue Transmission in Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis*. 2009.
31. Kautner I, Kubnle U. Dengue Virus Infection: Epidemiology, Pathogenesis, Clinical Presentation, Diagnosis and Prevention. 1997. En: *The Journal of Pediatrics* 131.
32. Kittayapong P, Thongyuan S, Olanratmanee P, Aumchareoun W, Koyadun S, Kittayapong R, *et al*. Application of eco-friendly tools and eco-bio-social strategies to control dengue vectors in urban and peri-urban settings in Thailand. *Pathog Glob Health*. 2012: 106(8):446-54.
33. Kroeger A, Lenhart A, Ochoa M, Villegas E, Levy M, Alexander N, *et al*. Effective control of dengue vectors with curtains and water container covers treated with insecticide in Mexico and Venezuela: cluster randomised trials. *BMJ*. 2006: 332(7552):1247-52.
34. Lindenbach B, Rice C. Flaviviridae: The Viruses and their Replication. 2007. En: *Fields Virology* 1101–1152.
35. Lwanga SK, Lemeshow S. Sample size determination in health studies. A practical manual. WHO, Geneva. 1991.
36. Magurran AE. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 1988. 179 pp.
37. Ministerio de Salud Pública Cuba. Programa de Control Sanitario Internacional. 1997.
38. Ministerio de Salud y la Protección Social. República de Colombia, Dirección General de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud. Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue. 2010. Páginas. 226.
39. Ministerio de Salud y la Protección Social. República de Colombia, Dirección General de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud. Guía para la atención clínica integral del paciente con dengue. 2010. Páginas. 46.
40. Ministerio de Salud y la Protección Social. República de Colombia, Dirección General de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud. Guía para la vigilancia en Salud Pública del dengue. 2010. Páginas. 25.
41. Ministerio de Salud y de la Protección Social. República de Colombia. Estrategia de Gestión Integrada para las Enfermedades Transmitidas por Vectores 2012-2021. Año 2012.
42. Ministerio de Salud y de la Protección Social. República de Colombia. Plan Decenal de Salud Pública, 2012-2021, La salud en Colombia la construyes tú. 2013.

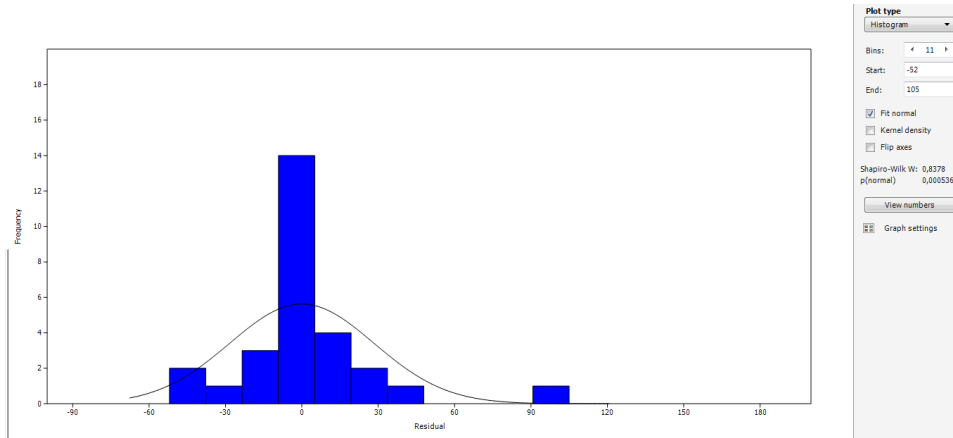
43. MORALES A. El *Aedes aegypti* en Colombia, historia e importancia en salud pública. *Biomédica* 1991. 11(Supl.):54
44. Organización Mundial de la Salud. Resolución 46.31 Prevención y el control del dengue. Año 1993.
45. Organización Mundial de la Salud. Dengue y Dengue Hemorrágico. 2011:117.
46. Organización Panamericana de la Salud. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control. 1995. Publicación científica No. 548.
47. Organización Panamericana de la Salud. Nueva generación de programas de prevención y control de dengue en las Américas. Washington, D.C. 2002.
48. Organización Panamericana de la Salud. Dengue: guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control. Centers for Disease Control and Prevention. Updated guidelines for evaluating Public health surveillance systems. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2001: 50/RR-13.
49. Padilla JC, Rojas D, Sáenz-Gómez R. Dengue en Colombia: Epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia. 2012. Páginas 248.
50. Padmanabha H, Soto E, Mosquera M, Lord CC, Lounibos LP. Ecological links between water storage behaviors and *Aedes aegypti* production: implications for dengue vector control in variable climates. *Ecohealth*. 2010; 7(1):78-90.
51. Pham HV, Huong TM, Thao TT, Nguyen N. Ecological factors associated with dengue fever in a central highlands Province, Vietnam. *BMC Infectious Diseases*. 2011.
52. Reinert JF. List of abbreviations for currently valid generic-level taxa in family Culicidae (Diptera) *Journal of the European Mosquito Control Association European Mosquito Bulletin* 27, 68-76. 2007.
53. Rodríguez, R. Estrategias para el control del dengue y del *Aedes aegypti* en las Américas. *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 2002: 54(3), p.189-201.
54. Rojas-Álvarez DP. Informe sobre dengue en Colombia durante 2007. *Inf Quinc Epidemiol Nac*. 2008:13:113-28.
55. Rojas-Álvarez DP. Comportamiento epidemiológico del dengue en Colombia octavo periodo epidemiológico año 2010.
56. Romero-Vivas CM, Arango-Padilla P, Falconar AK. Pupal-productivity surveys to identify the key container habitats of *Aedes aegypti* (L.) in Barranquilla, the principal seaport of Colombia. *Ann Trop Med Parasitol*. 2006: 100 Suppl 1:S87-S95.
57. Romero-Vivas CM, Llinás H, Falconar AK. Three calibration factors, applied to a rapid sweeping method, can accurately estimate *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) pupal numbers in large water-storage containers at all temperatures at which dengue virus transmission occurs. *J Med Entomol*. 2007 Nov; 44(6):930-7.
58. Romero-Vivas CM, Llinás H, Falconar AK. Evaluation of a rapid water-surface sweeping method to accurately estimate numbers of *Aedes aegypti* (Diptera:



- Culicidae) late larval stages in large water-storage containers: comparison with pupal estimates. *Biomedica*. 2010.
59. Schatzmayr, Viroses emergentes e reemergentes. *Cad Saúde Publica*. 7 (Suppl.): 209-13. 2001.
  60. Secretaria de Salud departamental Vichada. Análisis de situación en salud (ASIS) Vichada. 2012. Páginas 66.
  61. Secretaria de Salud departamental Vichada. Plan de comunicación y movilización social para el incremento de factores protectores contra el dengue en las áreas prioritarias del departamento del Vichada-Colombia. 2013.
  62. Strickman D, Kittayapong P. Dengue and its vectors in Thailand: introduction to the study and seasonal distribution of aedes larvae. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 67. 2002.
  63. TED R. Dengue Virus en: Elsevier Science Inc.Ted. 2010.
  64. Thomas & Vaughn. Dengue Epidemiology: Virus Epidemiology, Ecology and Emergency. En: Elsevier Science Inc. 2003.
  65. Vezzani D, Velazquez S, Schweigmann N. Seasonal pattern of abundance of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Buenos Aires City, Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2004: 99(4):351-6.
  66. Viloria J. Geografía económica de la Orinoquia. Cartagena de Indias. 2009. Páginas 97.
  67. Villegas-Trejo A, Che-Mendoza A, González-Fernández M, Guillermo-May G, González-Bejarano H, Dzul-Manzanilla F, Ulloa-García A, Danis-Lozano R, Manrique-Saide P. Control enfocado de *Aedes aegypti* en localidades de alto riesgo de transmisión de dengue en Morelos, México. *salud pública de México* / vol. 53, no. 2. 2011.
  68. Wee LK, Weng SN, Raduan N, Wah SK, Ming WH, Shi CH. Relationship between rainfall and *Aedes* larval population at two insular sites in Pulau Ketam, Selangor, Malaysia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2013: 44(2):157-66.
  69. Zahiri N, Rau M.E. Oviposition attraction and repellency of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) to waters from conspecific larvae subjected to crowding, confinement, starvation, or infection. *Journal of Medical Entomology*. 1998: 35, 782-787.

# ANEXOS

## Casos de dengue por municipio Años 2007-2013



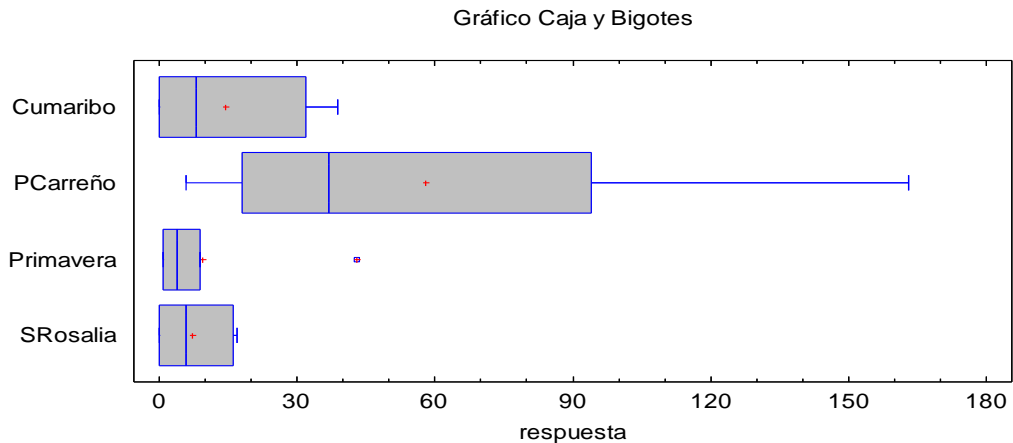
### Prueba de Kruskal-Wallis

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Cumaribo	7	13,7143
PCarreño	7	22,2143
Primavera	7	11,7857
SRosalía	7	10,2857

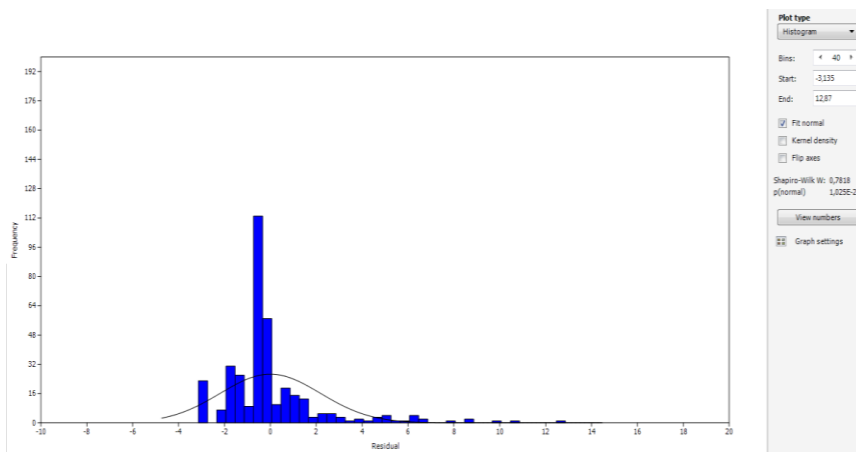
Estadístico = 8,88515 Valor-P = 0,0308565

### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 4 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione Gráfico de Caja y Bigotes, de la lista de Opciones Gráficas, y seleccione la opción de muestra de mediana.



### Casos por Año municipio de Puerto Carreño



### Prueba de Kruskal-Wallis

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Año 2007	52	163,375
Año 2008	52	150,375
Año 2009	52	136,731
Año 2010	52	208,385
Año 2011	52	232,731
Año 2012	52	184,808
Año 2013	52	201,096

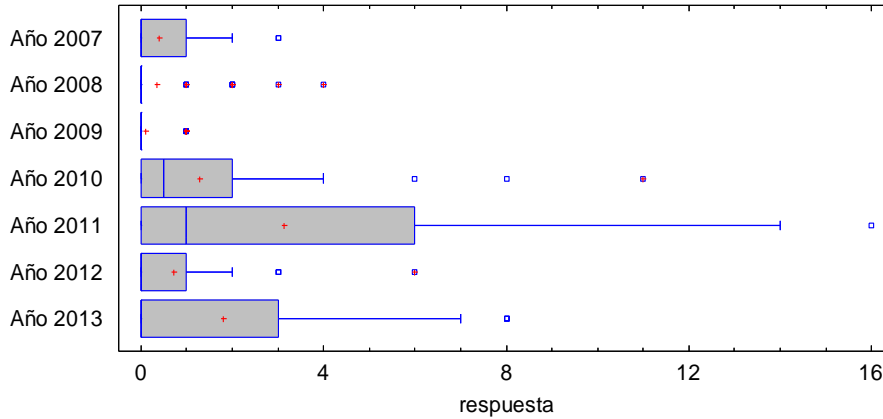
Estadístico = 46,3006 Valor-P = 2,57933E-8

### El StatAdvisor

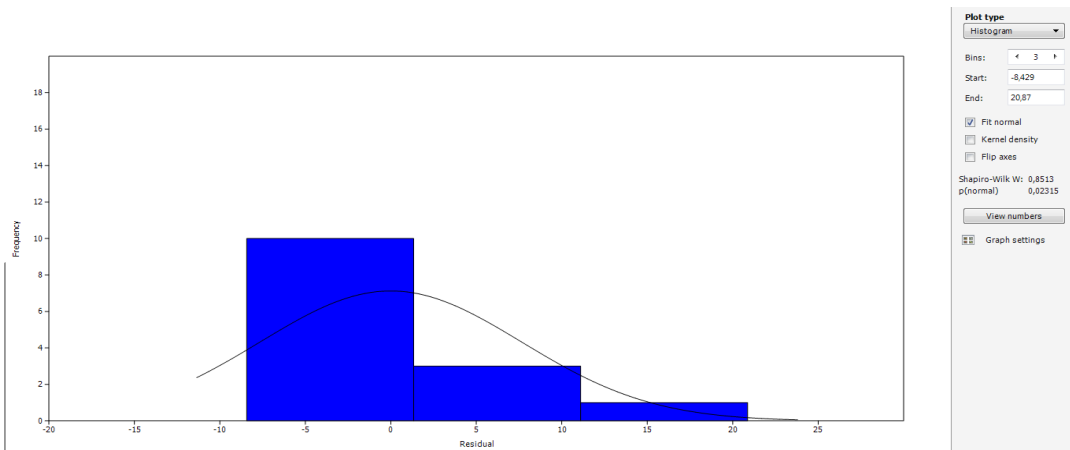
La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 7 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las

columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione Gráfico de Caja y Bigotes, de la lista de Opciones Gráficas, y seleccione la opción de muesca de mediana.

Gráfico Caja y Bigotes



**Índice de Vivienda (IV)**



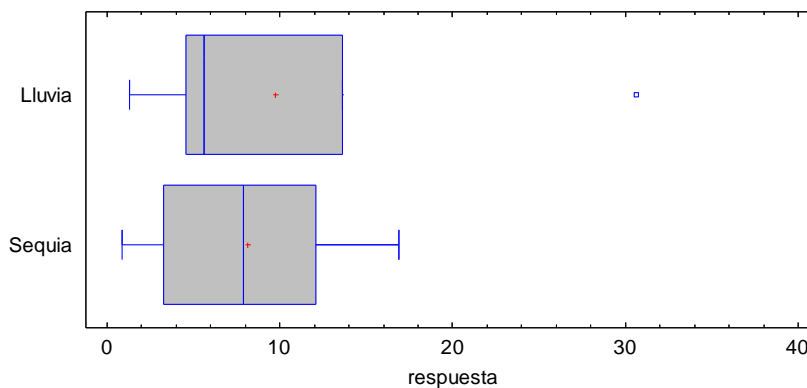
**Prueba de Kruskal-Wallis**

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Lluvia	7	7,21429
Sequia	7	7,78571

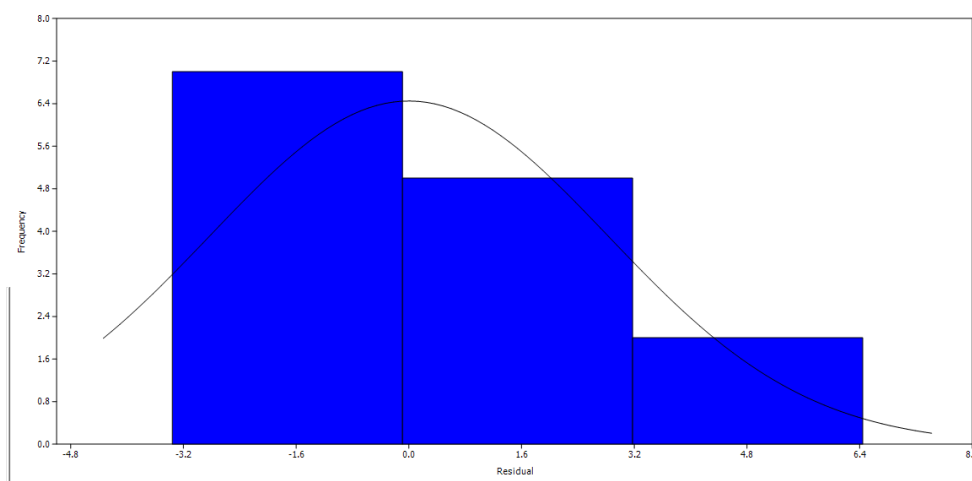
Estadístico = 0,06545 Valor-P = 0,798081

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 2 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

Gráfico Caja y Bigotes



## Índice de Depósito



## Prueba de Kruskal-Wallis

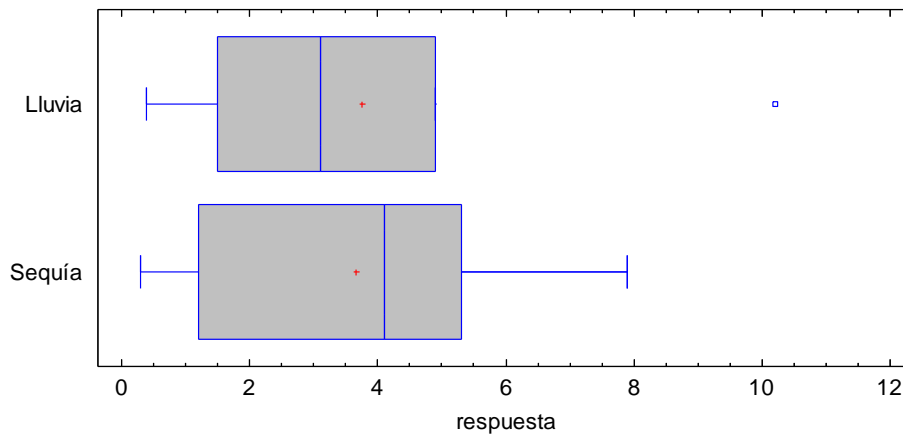
	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Lluvia	7	7,57143
Sequía	7	7,42857

Estadístico = 0,00408163 Valor-P = 0,94906

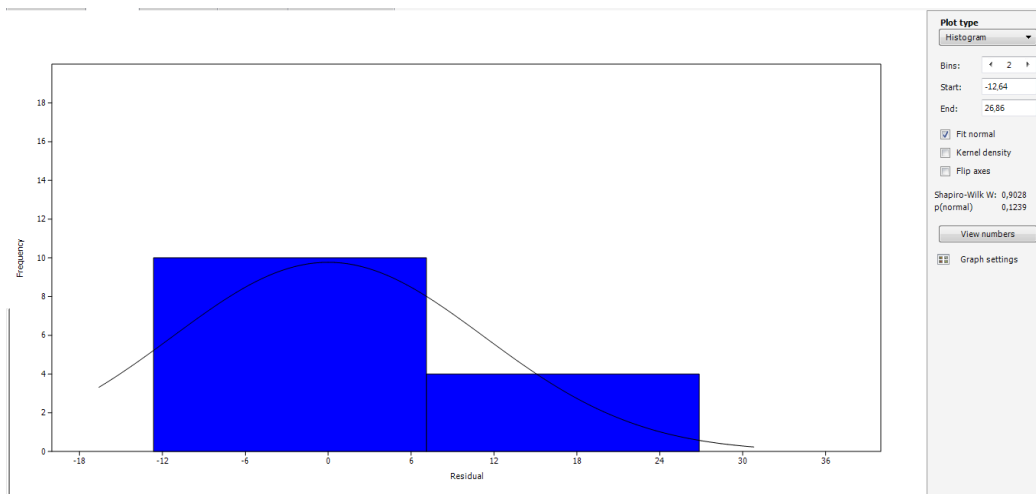
**El StatAdvisor**

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 2 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

Gráfico Caja y Bigotes



**Índice de Breteau**



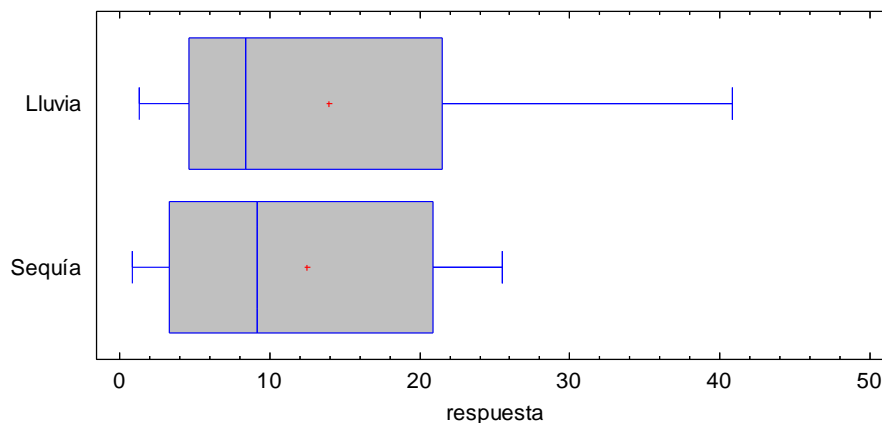
**Prueba de Kruskal-Wallis**

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Lluvia	7	7,42857
Seqúia	7	7,57143

Estadístico = 0,00408163 Valor-P = 0,94906

### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 2 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.



### Peso Porcentual Criaderos

#### Seqúia

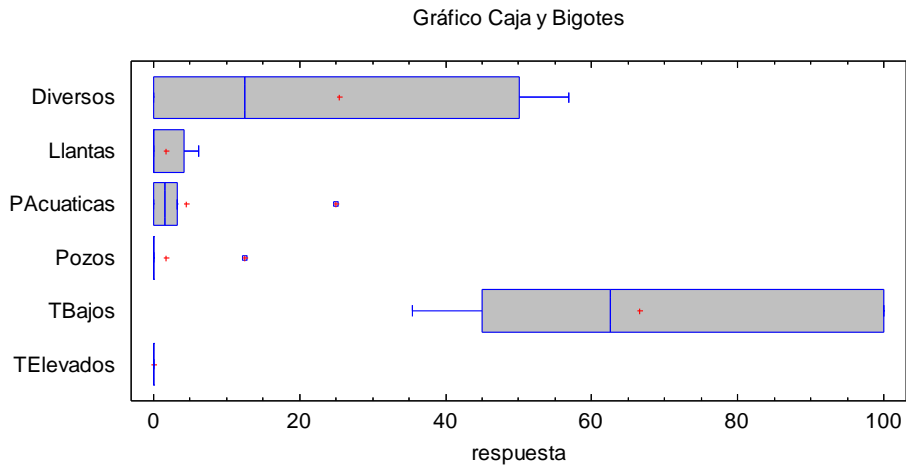
#### Prueba de Kruskal-Wallis

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Diversos	7	27,6429
Llantas	7	17,8571
PAcuaticas	7	20,0714
Pozos	7	14,2143
TBajos	7	37,7143
TElevados	7	11,5

Estadístico = 25,4778 Valor-P = 0,000112645

### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 6 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione Gráfico de Caja y Bigotes, de la lista de Opciones Gráficas, y seleccione la opción de muesca de mediana.



**LLuvia**

**Prueba de Kruskal-Wallis**

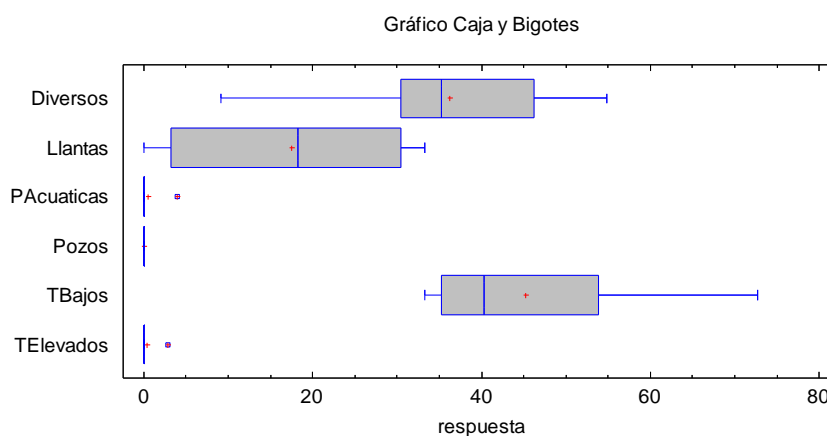
	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Diversos	7	33,5714
Llantas	7	24,2857
PAcuaticas	7	12,2857
Pozos	7	10,5
TBajos	7	36,3571
TElevados	7	12,0



Estadístico = 34,9651 Valor-P = 0,000001529

### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 6 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione Gráfico de Caja y Bigotes, de la lista de Opciones Gráficas, y seleccione la opción de muesca de mediana.



## Correlaciones

### Indicadores entomológicos

### Índice de Vivienda

Regresión Simple – Casos Dengue vs. IV

Variable dependiente: Casos Dengue

Variable independiente: IV

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	23,0584	12,9443	1,78135	0,1002
Pendiente	0,663867	1,11355	0,596172	0,5621

### Análisis de Varianza

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	339,502	1	339,502	0,36	0,5621
Residuo	11462,5	12	955,208		
Total (Corr.)	11802,0	13			

Coefficiente de Correlación = 0,169607

R-cuadrada = 2,87664 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -5,21697 por ciento

Error estándar del est. = 30,9064

Error absoluto medio = 23,4754

Estadístico Durbin-Watson = 1,66485 (P=0,2462)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,14313

### El StatAdvisor

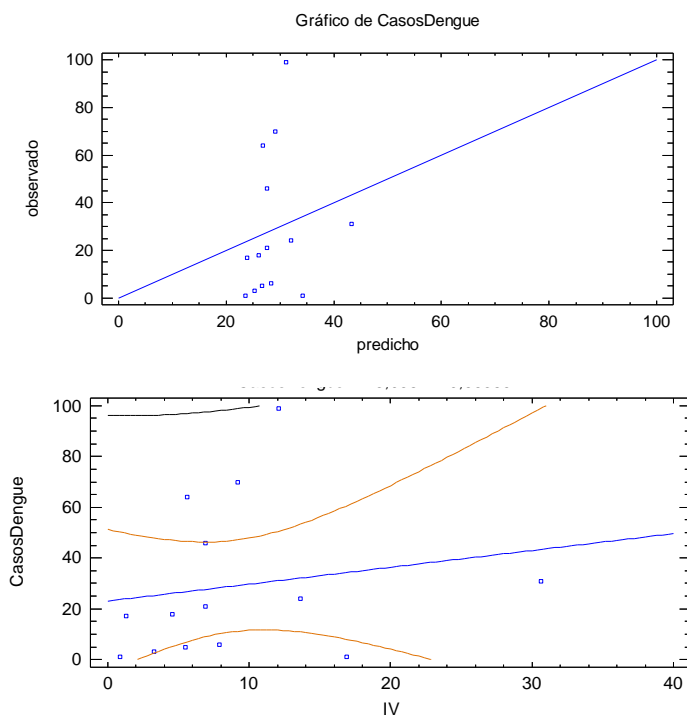
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Casos Dengue y IV. La ecuación del modelo ajustado es

Casos Dengue = 23,0584 + 0,663867\*IV

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y IV con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 2,87664% de la variabilidad en Casos Dengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,169607, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 30,9064. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 23,4754 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.



## Índice de Depósito

Regresión Simple – Casos Dengue vs. ID

Variable dependiente: Casos Dengue

Variable independiente: ID

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

## Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	18,0121	13,5886	1,32553	0,2097
Pendiente	2,96398	2,95299	1,00372	0,3353

## Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	914,091	1	914,091	1,01	0,3353
Residuo	10887,9	12	907,326		
Total (Corr.)	11802,0	13			

Coefficiente de Correlación = 0,278302

R-cuadrada = 7,74522 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 0,0573268 por ciento

Error estándar del est. = 30,1218

Error absoluto medio = 22,4086

Estadístico Durbin-Watson = 1,80718 (P=0,3302)  
Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,0780962

### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre CasosDengue y ID. La ecuación del modelo ajustado es

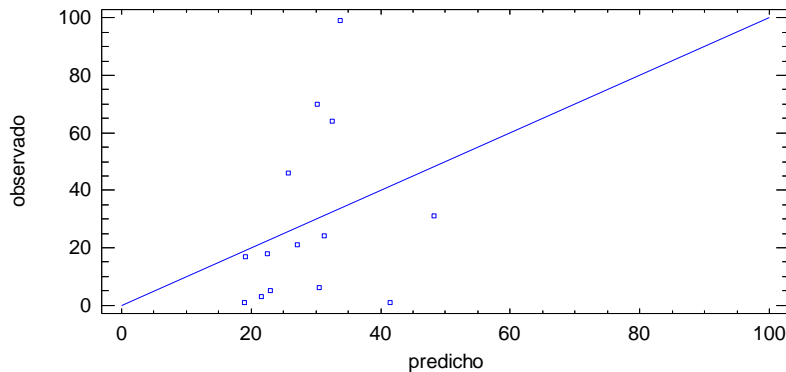
$$\text{CasosDengue} = 18,0121 + 2,96398 * \text{ID}$$

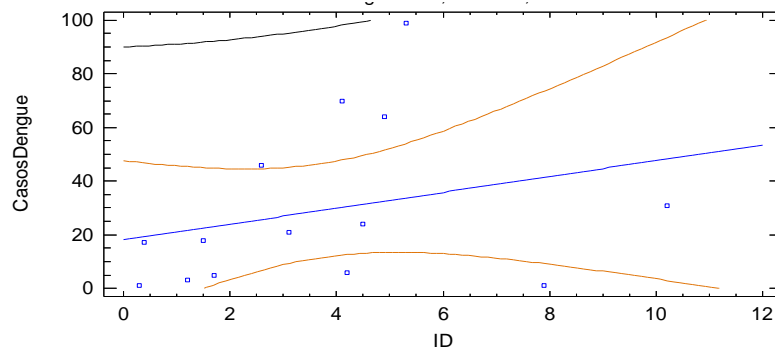
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y ID con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 7,74522% de la variabilidad en CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,278302, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 30,1218. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 22,4086 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico de CasosDengue





### Índice de Breteau

Regresión Simple – Casos Dengue vs. IB

Variable dependiente: Casos Dengue

Variable independiente: IB

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	19,3256	12,6685	1,52548	0,1531
Pendiente	0,731725	0,739302	0,98975	0,3418

### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	890,729	1	890,729	0,98	0,3418
Residuo	10911,3	12	909,273		
Total (Corr.)	11802,0	13			

Coefficiente de Correlación = 0,274723

R-cuadrada = 7,54727 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -0,157126 por ciento

Error estándar del est. = 30,1541

Error absoluto medio = 22,5107

Estadístico Durbin-Watson = 1,82331 (P=0,3362)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,0702125

### El StatAdvisor

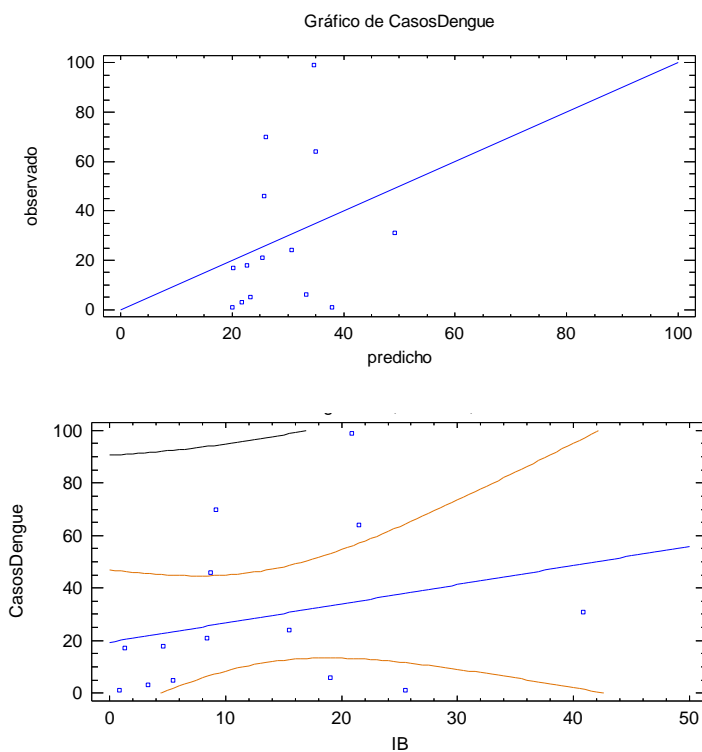
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre CasosDengue y IB. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{CasosDengue} = 19,3256 + 0,731725 \cdot \text{IB}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y IB con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 7,54727% de la variabilidad en CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,274723, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 30,1541. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 22,5107 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.



### Casos Dengue Vs Precipitación

Regresión Simple - A. Casos Dengue vs. A. Precipitación

Variable dependiente: A. Casos Dengue

Variable independiente: A. Precipitación

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	0,94896	0,161812	5,86458	0,0000
Pendiente	0,00359744	0,00221218	1,6262	0,1048

### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	15,1222	1	15,1222	2,64	0,1048
Residuo	2070,03	362	5,71832		
Total (Corr.)	2085,15	363			

Coefficiente de Correlación = 0,0851604

R-cuadrada = 0,72523 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 0,450991 por ciento

Error estándar del est. = 2,3913

Error absoluto medio = 1,48398

Estadístico Durbin-Watson = 0,545874 (P=0,0000)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,726628

### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre A.CasosDengue y A.Precipitación. La ecuación del modelo ajustado es

$$A.CasosDengue = 0,94896 + 0,00359744 * A.Precipitación$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre A.CasosDengue y A.Precipitación con un nivel de confianza del 95,0% ó más. El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 0,72523% de la variabilidad en A.CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,0851604, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 2,3913. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 1,48398 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

### Residuos Atípicos

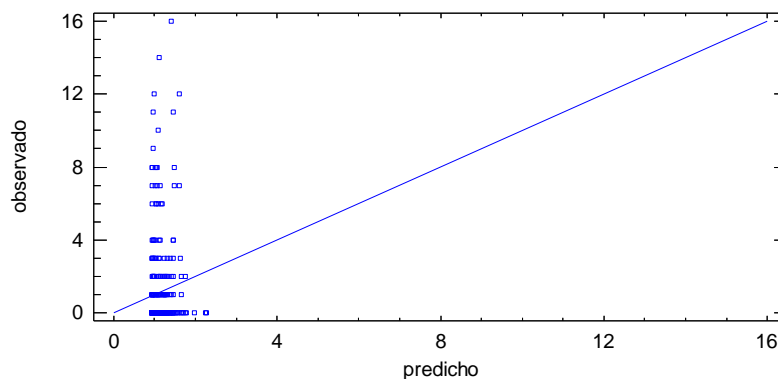
			Predicciones		Residuos
Fila	X	Y	Y	Residuos	Studentizados
169	0,0	8,0	0,94896	7,05104	2,99
170	23,5	6,0	1,0335	4,9665	2,09
171	141,0	11,0	1,4562	9,5438	4,10
215	0,0	7,0	0,94896	6,05104	2,56

216	1,3	6,0	0,953636	5,04636	2,13
217	1,4	11,0	0,953996	10,046	4,31
218	0,1	8,0	0,949319	7,05068	2,99
219	14,5	12,0	1,00112	10,9989	4,74
221	6,5	9,0	0,972343	8,02766	3,41
222	28,4	8,0	1,05113	6,94887	2,94
223	46,4	14,0	1,11588	12,8841	5,62
224	61,9	6,0	1,17164	4,82836	2,03
225	37,4	6,0	1,0835	4,9165	2,07
226	126,7	16,0	1,40476	14,5952	6,47
227	147,7	7,0	1,4803	5,5197	2,34
228	185,4	12,0	1,61592	10,3841	4,50
229	38,7	10,0	1,08818	8,91182	3,80
288	67,2	6,0	1,19071	4,80929	2,02
321	29,3	8,0	1,05436	6,94564	2,94
322	23,2	8,0	1,03242	6,96758	2,95
323	31,1	7,0	1,06084	5,93916	2,51
324	20,3	7,0	1,02199	5,97801	2,52
328	19,7	8,0	1,01983	6,98017	2,95
329	51,3	7,0	1,13351	5,86649	2,47
330	23,4	6,0	1,03314	4,96686	2,09
331	148,8	8,0	1,48426	6,51574	2,77
333	180,3	7,0	1,59758	5,40242	2,29

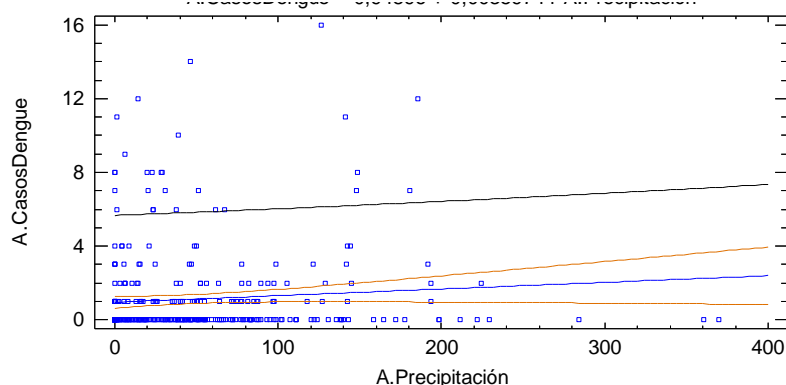
### El StatAdvisor

La tabla de residuos atípicos enlista todas las observaciones que tienen residuos Estudentizados mayores a 2, en valor absoluto. Los residuos Estudentizados miden cuántas desviaciones estándar se desvía cada valor observado de A.CasosDengue del modelo ajustado, utilizando todos los datos excepto esa observación. En este caso, hay 27 residuos Estudentizados mayores que 2, 8 mayores que 3. Es conveniente examinar detenidamente las observaciones con residuos mayores a 3 para determinar si son valores aberrantes que debieran ser eliminados del modelo y tratados por separado.

Gráfico de A.CasosDengue







## TEMPERATURA

Regresión Simple - CasosDengue vs. Temperatura

Variable dependiente: CasosDengue

Variable independiente: Temperatura

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	0,306766	2,64513	0,115974	0,9077
Pendiente	0,0280476	0,0916449	0,306047	0,7597

### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,539377	1	0,539377	0,09	0,7597
Residuo	2084,61	362	5,7586		
Total (Corr.)	2085,15	363			

Coefficiente de Correlación = 0,0160834

R-cuadrada = 0,0258675 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -0,250304 por ciento

Error estándar del est. = 2,39971

Error absoluto medio = 1,49817

Estadístico Durbin-Watson = 0,544696 (P=0,0000)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,727035

### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre CasosDengue y Temperatura. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{CasosDengue} = 0,306766 + 0,0280476 \cdot \text{Temperatura}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y Temperatura con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 0,0258675% de la variabilidad en CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,0160834, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 2,39971. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 1,49817 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

Gráfico de CasosDengue

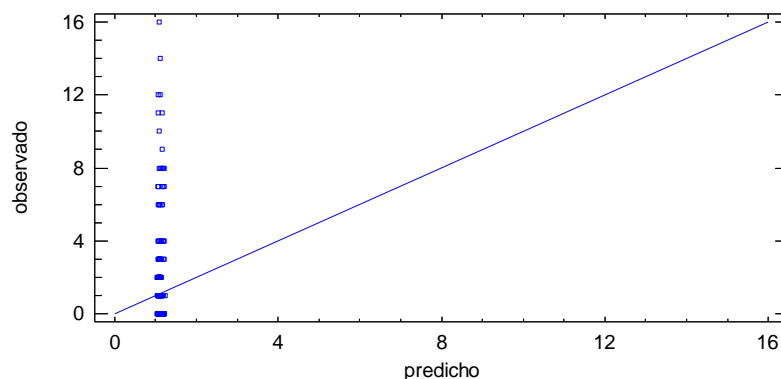
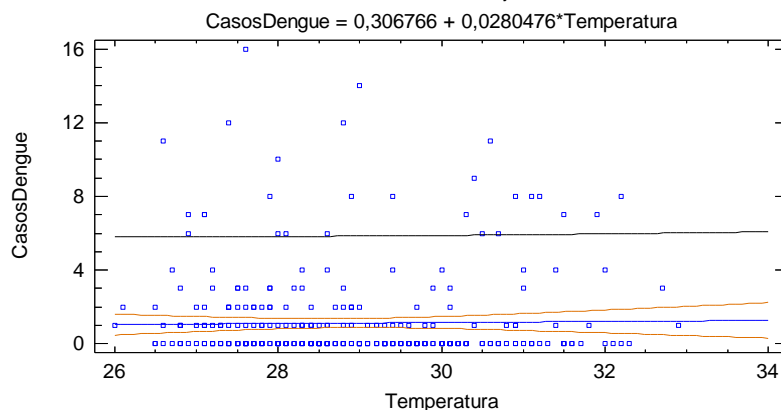


Gráfico del Modelo Ajustado



## Humedad

Regresión Simple – Casos Dengue vs. Humedad

Variable dependiente: Casos Dengue

Variable independiente: Humedad

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

**Coefficientes**

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	1,28531	1,03404	1,24299	0,2147
Pendiente	-0,00244473	0,0147664	-0,16556	0,8686

**Análisis de Varianza**

Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,157873	1	0,157873	0,03	0,8686
Residuo	2085,0	362	5,75966		
Total (Corr.)	2085,15	363			

Coefficiente de Correlación = -0,00870131

R-cuadrada = 0,00757128 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -0,268651 por ciento

Error estándar del est. = 2,39993

Error absoluto medio = 1,49804

Estadístico Durbin-Watson = 0,543537 (P=0,0000)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,727605

**El StatAdvisor**

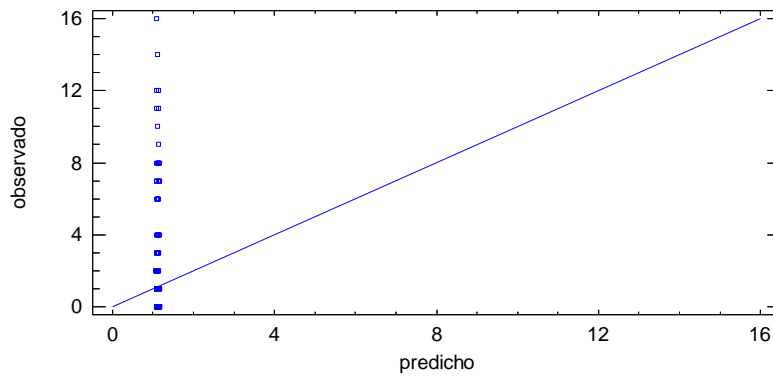
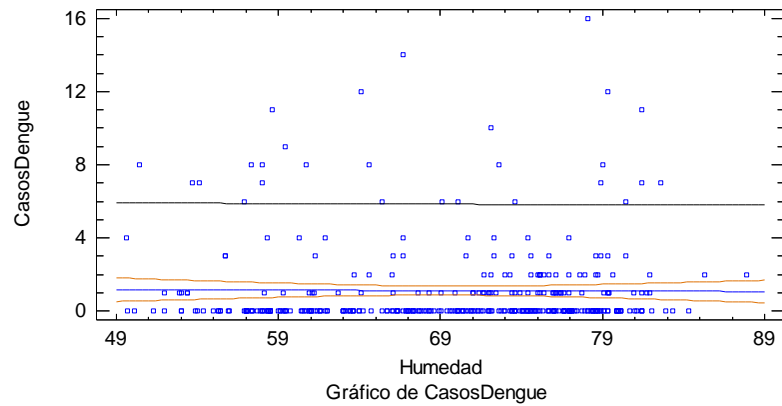
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre CasosDengue y Humedad. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{CasosDengue} = 1,28531 - 0,00244473 * \text{Humedad}$$

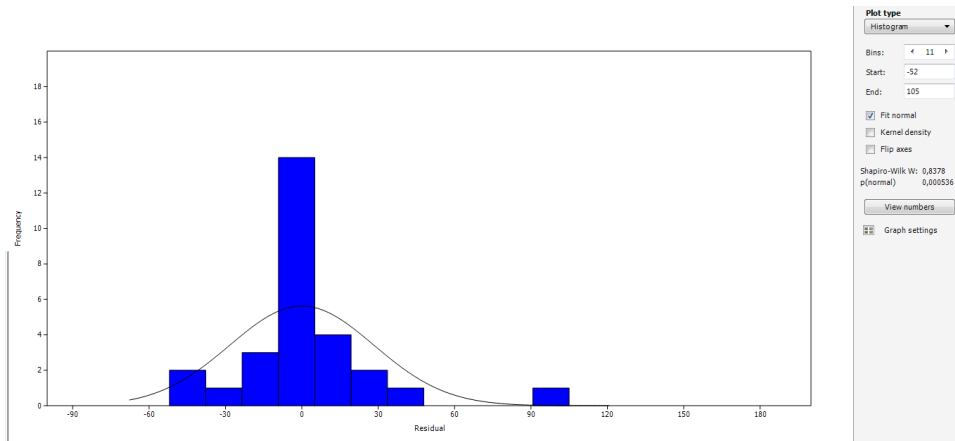
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y Humedad con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 0,00757128% de la variabilidad en CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a -0,00870131, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 2,39993. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 1,49804 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.



**Casos de dengue por municipio Años 2007-2013**



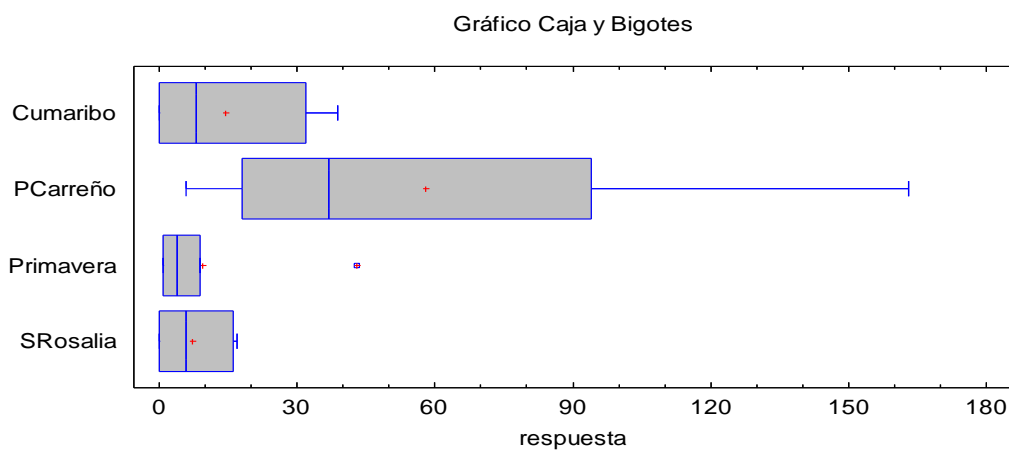
**Prueba de Kruskal-Wallis**

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Cumaribo	7	13,7143
PCarreño	7	22,2143
Primavera	7	11,7857
SRosalía	7	10,2857

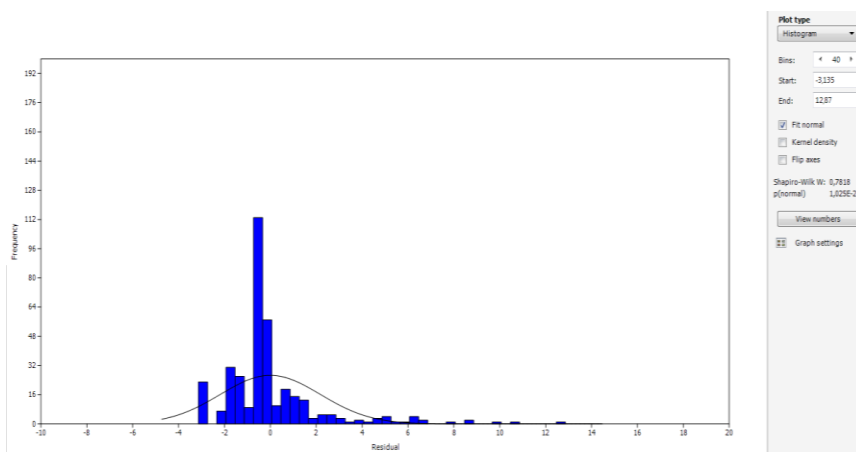
Estadístico = 8,88515 Valor-P = 0,0308565

### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 4 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione Gráfico de Caja y Bigotes, de la lista de Opciones Gráficas, y seleccione la opción de muesca de mediana.



### Casos por Año municipio de Puerto Carreño



### Prueba de Kruskal-Wallis

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Año 2007	52	163,375

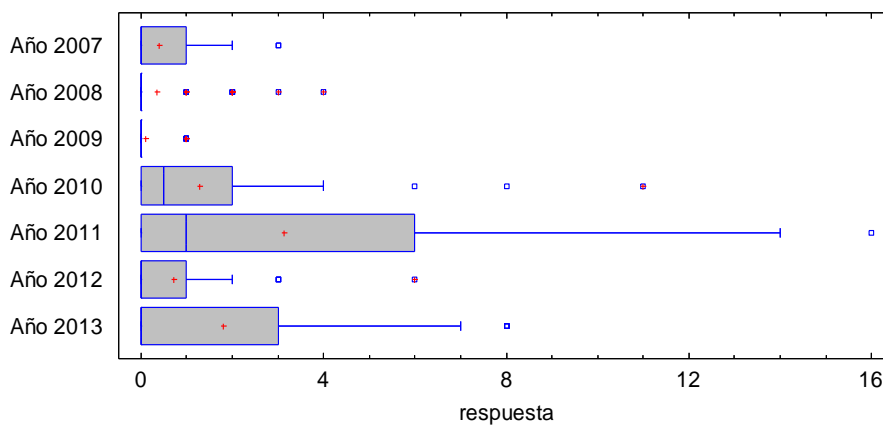
Año 2008	52	150,375
Año 2009	52	136,731
Año 2010	52	208,385
Año 2011	52	232,731
Año 2012	52	184,808
Año 2013	52	201,096

Estadístico = 46,3006 Valor-P = 2,57933E-8

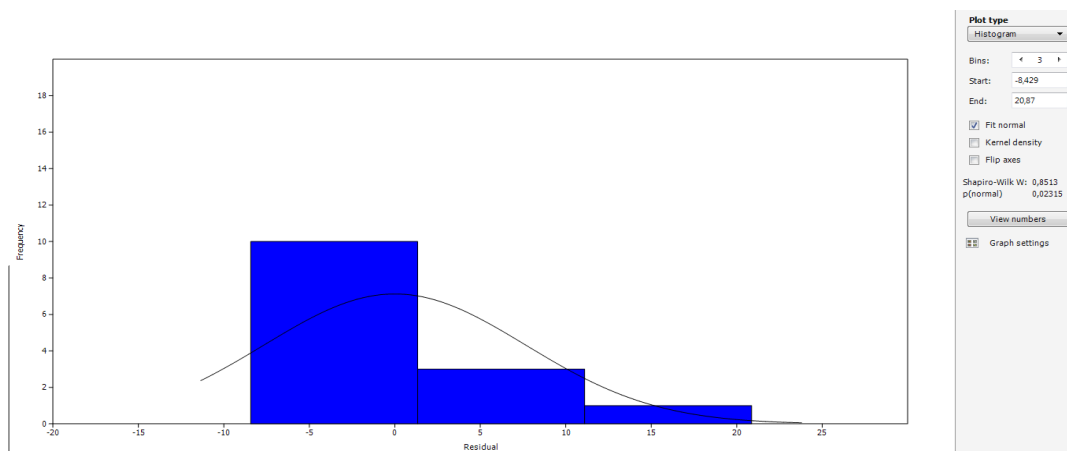
### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 7 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione Gráfico de Caja y Bigotes, de la lista de Opciones Gráficas, y seleccione la opción de muesca de mediana.

Gráfico Caja y Bigotes



**Índice de Vivienda (IV)**



### Prueba de Kruskal-Wallis

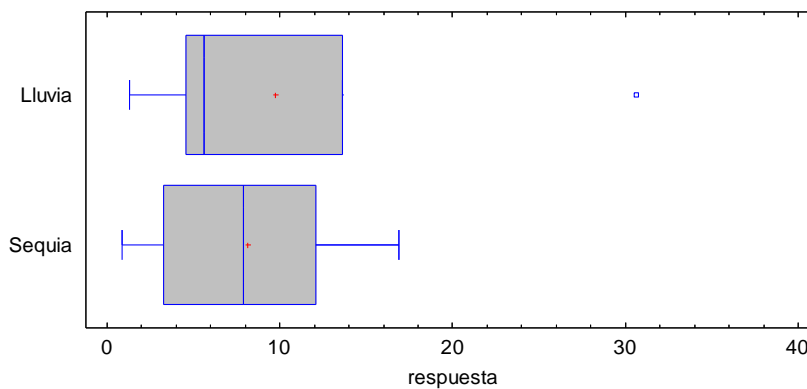
	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Lluvia	7	7,21429
Sequia	7	7,78571

Estadístico = 0,06545 Valor-P = 0,798081

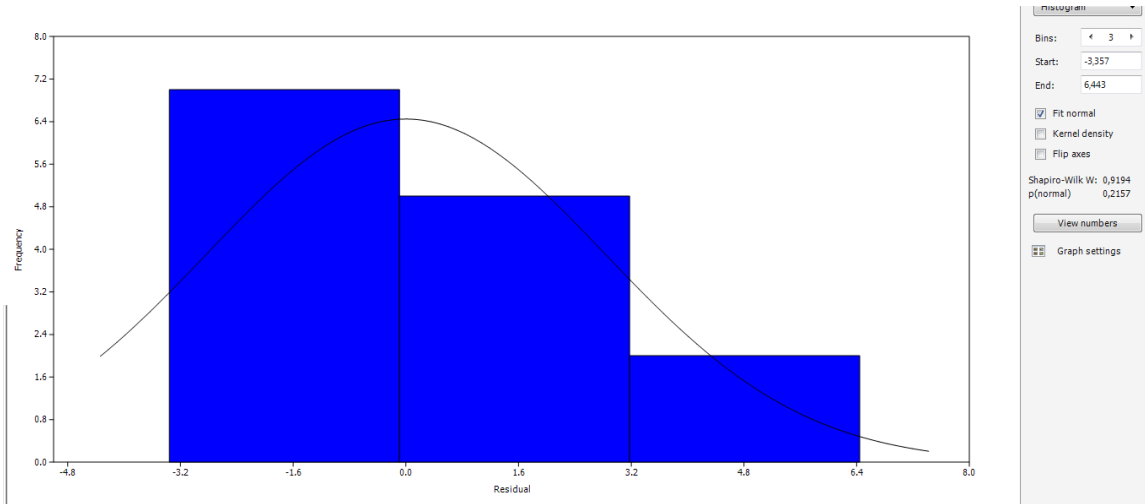
### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 2 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

Gráfico Caja y Bigotes



### Índice de Depósito



### Prueba de Kruskal-Wallis

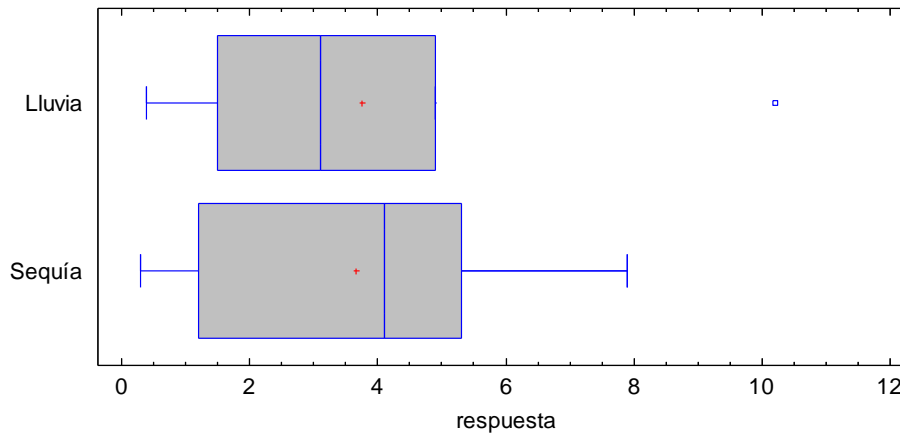
	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Lluvia	7	7,57143
Sequía	7	7,42857

Estadístico = 0,00408163 Valor-P = 0,94906

### El StatAdvisor

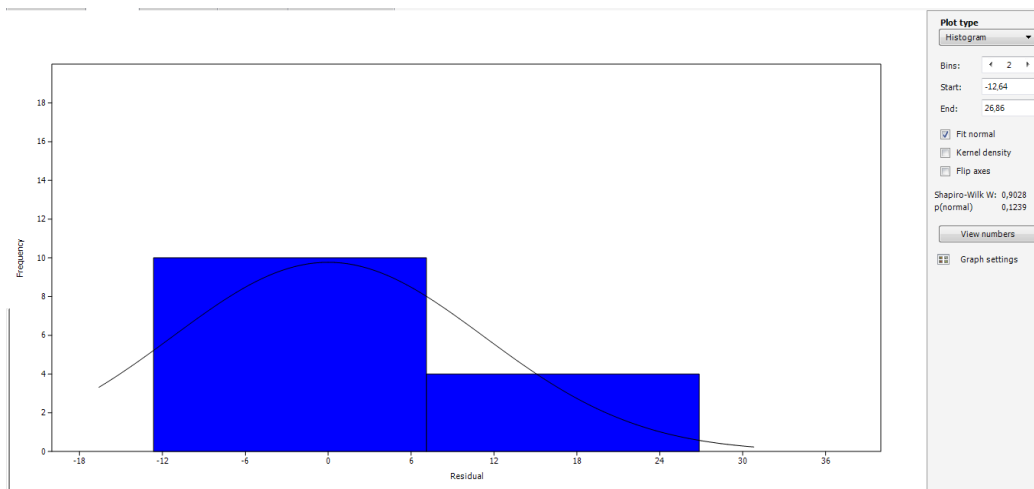
La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 2 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.

Gráfico Caja y Bigotes





## Índice de Breteau



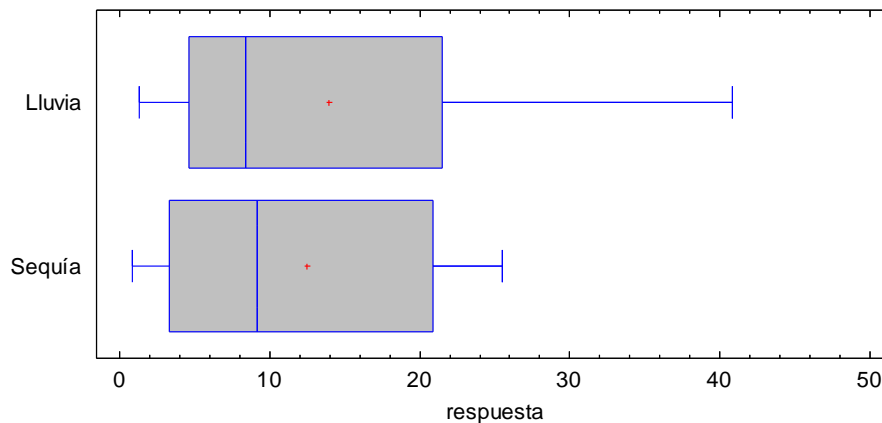
## Prueba de Kruskal-Wallis

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Lluvia	7	7,42857
Sequía	7	7,57143

Estadístico = 0,00408163 Valor-P = 0,94906

## El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 2 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza.



## Peso Porcentual Criaderos

### Sequía

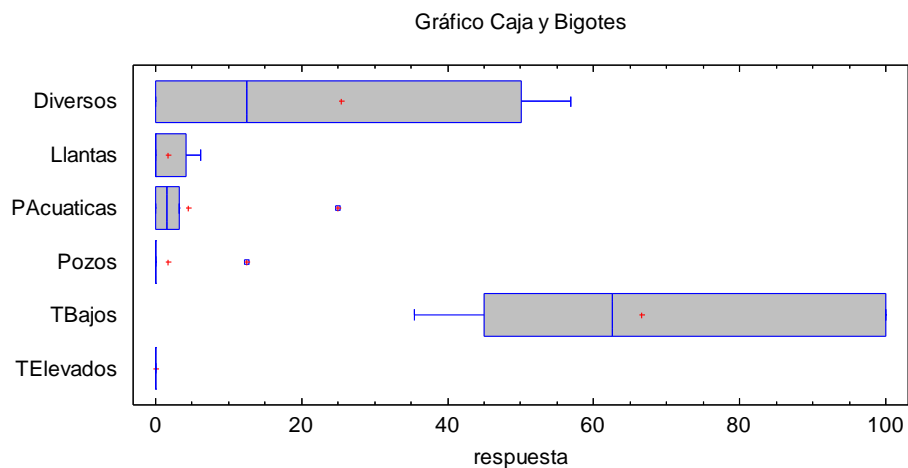
#### Prueba de Kruskal-Wallis

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Diversos	7	27,6429
Llantas	7	17,8571
PAcuaticas	7	20,0714
Pozos	7	14,2143
TBajos	7	37,7143
TElevados	7	11,5

Estadístico = 25,4778 Valor-P = 0,000112645

#### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 6 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione Gráfico de Caja y Bigotes, de la lista de Opciones Gráficas, y seleccione la opción de muesca de mediana.



## LLuvia

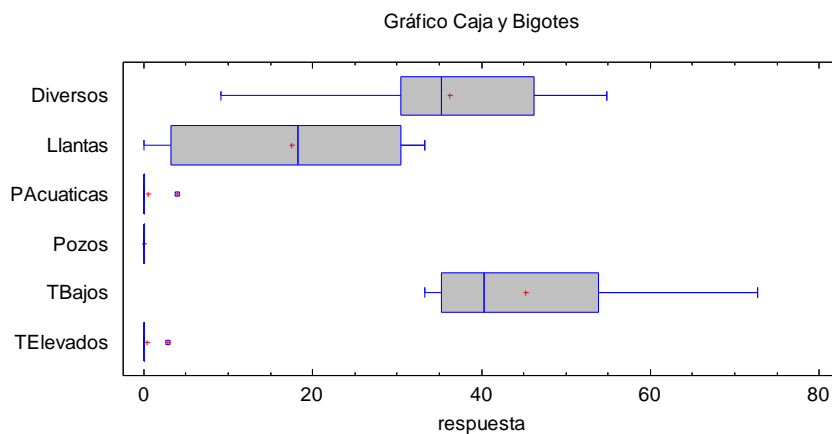
### Prueba de Kruskal-Wallis

	<i>Tamaño de Muestra</i>	<i>Rango Promedio</i>
Diversos	7	33,5714
Llantas	7	24,2857
PAcuaticas	7	12,2857
Pozos	7	10,5
TBajos	7	36,3571
TElevados	7	12,0

Estadístico = 34,9651 Valor-P = 0,000001529

### El StatAdvisor

La prueba de Kruskal-Wallis evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 6 columnas es la misma. Primero se combinan los datos de todas las columnas y se ordenan de menor a mayor. Después, se calcula el rango (rank) promedio para los datos de cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione Gráfico de Caja y Bigotes, de la lista de Opciones Gráficas, y seleccione la opción de muesca de mediana.



## Correlaciones

### Indicadores entomológicos

#### Índice de Vivienda

Regresión Simple – Casos Dengue vs. IV

Variable dependiente: Casos Dengue

Variable independiente: IV

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

#### Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	23,0584	12,9443	1,78135	0,1002
Pendiente	0,663867	1,11355	0,596172	0,5621

#### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	339,502	1	339,502	0,36	0,5621
Residuo	11462,5	12	955,208		
Total (Corr.)	11802,0	13			

Coefficiente de Correlación = 0,169607

R-cuadrada = 2,87664 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -5,21697 por ciento

Error estándar del est. = 30,9064

Error absoluto medio = 23,4754

Estadístico Durbin-Watson = 1,66485 (P=0,2462)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,14313

#### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Casos Dengue y IV. La ecuación del modelo ajustado es

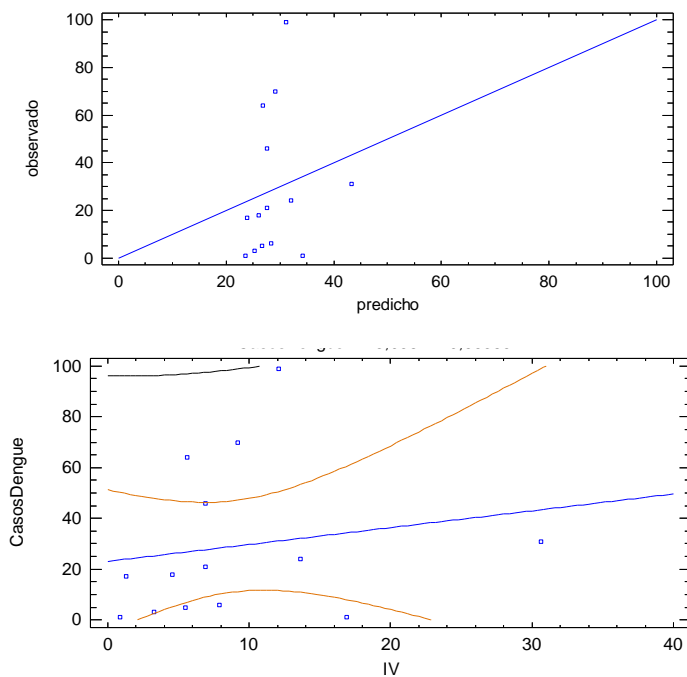
$$\text{Casos Dengue} = 23,0584 + 0,663867 \cdot \text{IV}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y IV con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 2,87664% de la variabilidad en Casos Dengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,169607, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 30,9064. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 23,4754 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico de CasosDengue



## Índice de Depósito

Regresión Simple – Casos Dengue vs. ID

Variable dependiente: Casos Dengue

Variable independiente: ID

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

**Coeficientes**

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	18,0121	13,5886	1,32553	0,2097
Pendiente	2,96398	2,95299	1,00372	0,3353

**Análisis de Varianza**

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	914,091	1	914,091	1,01	0,3353
Residuo	10887,9	12	907,326		
Total (Corr.)	11802,0	13			

Coeficiente de Correlación = 0,278302

R-cuadrada = 7,74522 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 0,0573268 por ciento

Error estándar del est. = 30,1218

Error absoluto medio = 22,4086

Estadístico Durbin-Watson = 1,80718 (P=0,3302)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,0780962

**El StatAdvisor**

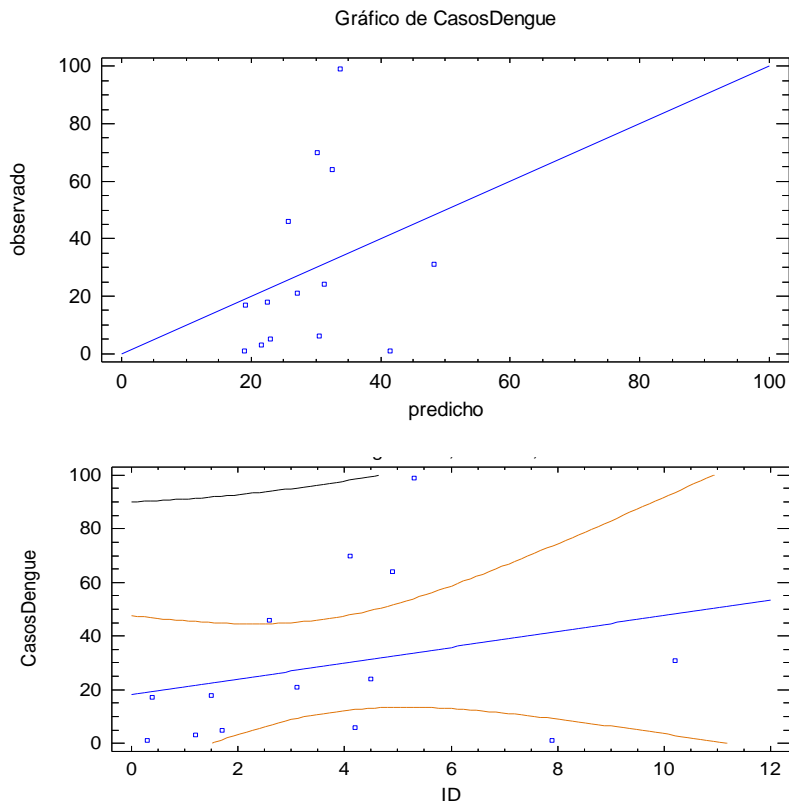
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre CasosDengue y ID. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{CasosDengue} = 18,0121 + 2,96398 * \text{ID}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y ID con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 7,74522% de la variabilidad en CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,278302, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 30,1218. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 22,4086 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.



### Índice de Breteau

Regresión Simple – Casos Dengue vs. IB

Variable dependiente: Casos Dengue

Variable independiente: IB

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	19,3256	12,6685	1,52548	0,1531
Pendiente	0,731725	0,739302	0,98975	0,3418

### Análisis de Varianza

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	890,729	1	890,729	0,98	0,3418
Residuo	10911,3	12	909,273		
Total (Corr.)	11802,0	13			

Coefficiente de Correlación = 0,274723

R-cuadrada = 7,54727 por ciento  
R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -0,157126 por ciento  
Error estándar del est. = 30,1541  
Error absoluto medio = 22,5107  
Estadístico Durbin-Watson = 1,82331 (P=0,3362)  
Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,0702125

### El StatAdvisor

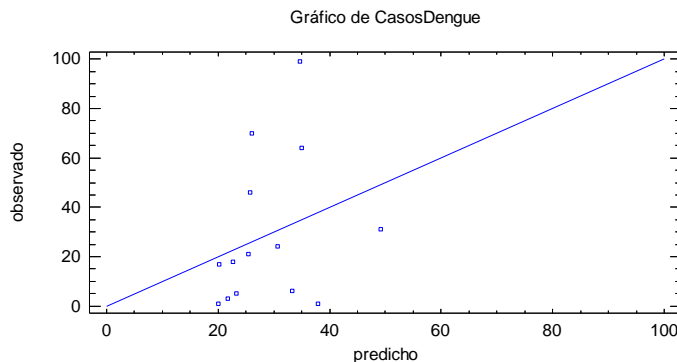
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre CasosDengue y IB. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{CasosDengue} = 19,3256 + 0,731725 \cdot \text{IB}$$

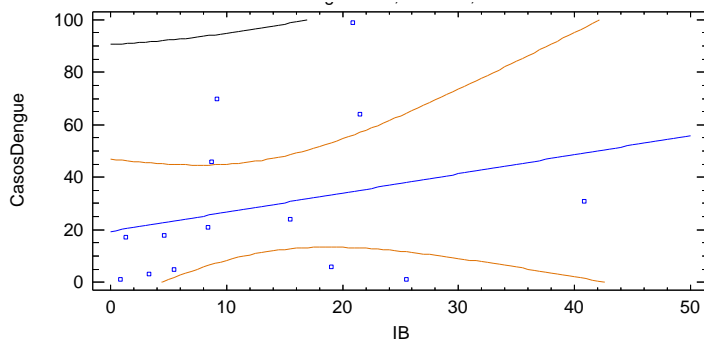
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y IB con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 7,54727% de la variabilidad en CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,274723, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 30,1541. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 22,5107 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.







### Casos Dengue Vs Precipitación

Regresión Simple - A. Casos Dengue vs. A. Precipitación

Variable dependiente: A. Casos Dengue

Variable independiente: A. Precipitación

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	0,94896	0,161812	5,86458	0,0000
Pendiente	0,00359744	0,00221218	1,6262	0,1048

### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	15,1222	1	15,1222	2,64	0,1048
Residuo	2070,03	362	5,71832		
Total (Corr.)	2085,15	363			

Coefficiente de Correlación = 0,0851604

R-cuadrada = 0,72523 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 0,450991 por ciento

Error estándar del est. = 2,3913

Error absoluto medio = 1,48398

Estadístico Durbin-Watson = 0,545874 (P=0,0000)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,726628

### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre A.CasosDengue y A.Precipitación. La ecuación del modelo ajustado es

$$A.CasosDengue = 0,94896 + 0,00359744 \cdot A.Precipitación$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre A.CasosDengue y A.Precipitación con un nivel de confianza del 95,0% ó más. El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 0,72523% de la variabilidad en A.CasosDengue. El coeficiente de correlación es

igual a 0,0851604, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 2,3913. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 1,48398 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

### Residuos Atípicos

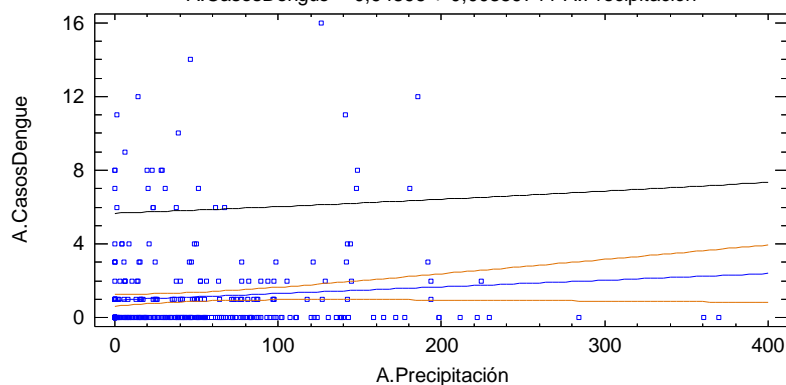
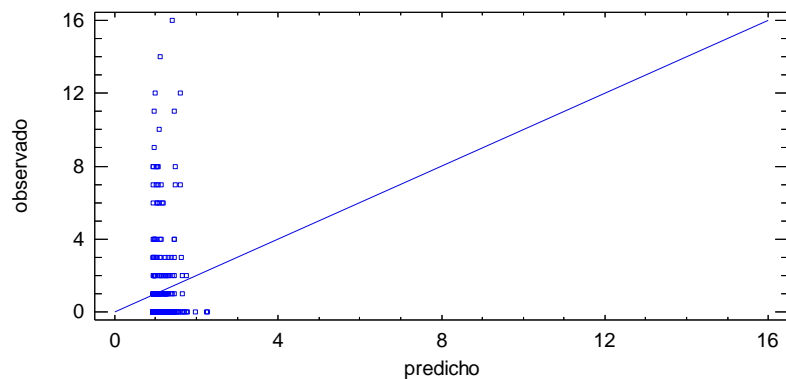
			<i>Predicciones</i>		<i>Residuos</i>
<i>Fila</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Studentizados</i>
169	0,0	8,0	0,94896	7,05104	2,99
170	23,5	6,0	1,0335	4,9665	2,09
171	141,0	11,0	1,4562	9,5438	4,10
215	0,0	7,0	0,94896	6,05104	2,56
216	1,3	6,0	0,953636	5,04636	2,13
217	1,4	11,0	0,953996	10,046	4,31
218	0,1	8,0	0,949319	7,05068	2,99
219	14,5	12,0	1,00112	10,9989	4,74
221	6,5	9,0	0,972343	8,02766	3,41
222	28,4	8,0	1,05113	6,94887	2,94
223	46,4	14,0	1,11588	12,8841	5,62
224	61,9	6,0	1,17164	4,82836	2,03
225	37,4	6,0	1,0835	4,9165	2,07
226	126,7	16,0	1,40476	14,5952	6,47
227	147,7	7,0	1,4803	5,5197	2,34
228	185,4	12,0	1,61592	10,3841	4,50
229	38,7	10,0	1,08818	8,91182	3,80
288	67,2	6,0	1,19071	4,80929	2,02
321	29,3	8,0	1,05436	6,94564	2,94
322	23,2	8,0	1,03242	6,96758	2,95
323	31,1	7,0	1,06084	5,93916	2,51
324	20,3	7,0	1,02199	5,97801	2,52
328	19,7	8,0	1,01983	6,98017	2,95
329	51,3	7,0	1,13351	5,86649	2,47
330	23,4	6,0	1,03314	4,96686	2,09
331	148,8	8,0	1,48426	6,51574	2,77
333	180,3	7,0	1,59758	5,40242	2,29

### El StatAdvisor

La tabla de residuos atípicos enlista todas las observaciones que tienen residuos Estudentizados mayores a 2, en valor absoluto. Los residuos Estudentizados miden cuántas desviaciones estándar se desvía cada valor observado de A.CasosDengue del modelo ajustado, utilizando todos los datos excepto esa observación. En este caso, hay 27 residuos Estudentizados mayores que 2, 8 mayores que 3. Es conveniente examinar

detenidamente las observaciones con residuos mayores a 3 para determinar si son valores aberrantes que debieran ser eliminados del modelo y tratados por separado.

Gráfico de A.CasosDengue



## TEMPERATURA

Regresión Simple - CasosDengue vs. Temperatura

Variable dependiente: CasosDengue

Variable independiente: Temperatura

Lineal:  $Y = a + b \cdot X$

### Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	0,306766	2,64513	0,115974	0,9077
Pendiente	0,0280476	0,0916449	0,306047	0,7597

### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,539377	1	0,539377	0,09	0,7597
Residuo	2084,61	362	5,7586		

Total (Corr.)	2085,15	363		
---------------	---------	-----	--	--

Coeficiente de Correlación = 0,0160834  
 R-cuadrada = 0,0258675 porciento  
 R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -0,250304 porciento  
 Error estándar del est. = 2,39971  
 Error absoluto medio = 1,49817  
 Estadístico Durbin-Watson = 0,544696 (P=0,0000)  
 Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,727035

### El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre CasosDengue y Temperatura. La ecuación del modelo ajustado es

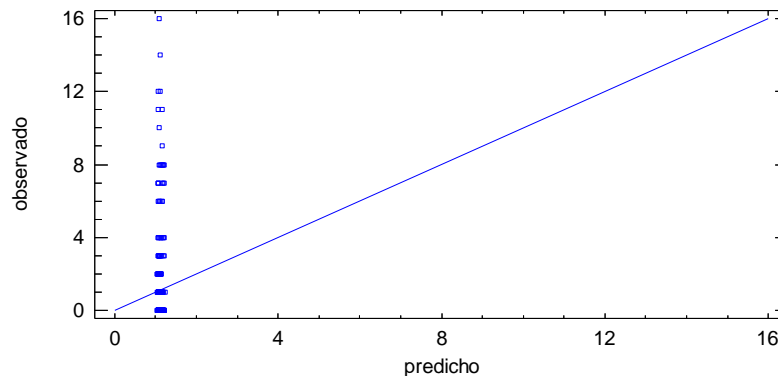
$$\text{CasosDengue} = 0,306766 + 0,0280476 * \text{Temperatura}$$

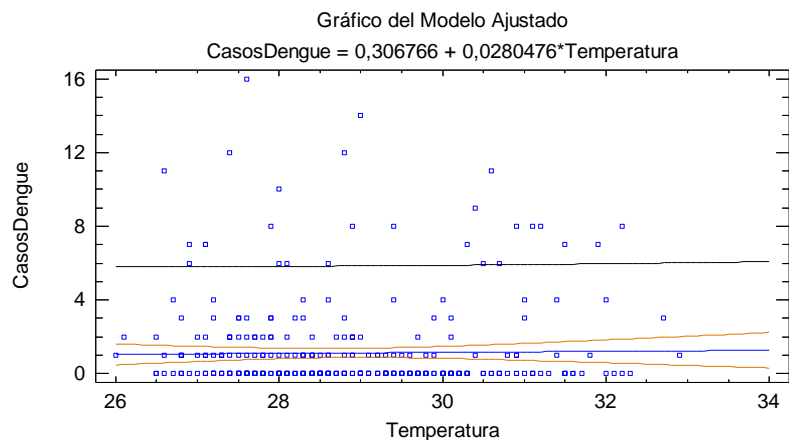
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y Temperatura con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 0,0258675% de la variabilidad en CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a 0,0160834, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 2,39971. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 1,49817 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

Gráfico de CasosDengue





## Humedad

Regresión Simple – Casos Dengue vs. Humedad

Variable dependiente: Casos Dengue

Variable independiente: Humedad

Lineal:  $Y = a + b * X$

## Coeficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P
Intercepto	1,28531	1,03404	1,24299	0,2147
Pendiente	-0,00244473	0,0147664	-0,16556	0,8686

## Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,157873	1	0,157873	0,03	0,8686
Residuo	2085,0	362	5,75966		
Total (Corr.)	2085,15	363			

Coefficiente de Correlación = -0,00870131

R-cuadrada = 0,00757128 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -0,268651 por ciento

Error estándar del est. = 2,39993

Error absoluto medio = 1,49804

Estadístico Durbin-Watson = 0,543537 (P=0,0000)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,727605

## El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre CasosDengue y Humedad. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{CasosDengue} = 1,28531 - 0,00244473 * \text{Humedad}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre CasosDengue y Humedad con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 0,00757128% de la variabilidad en CasosDengue. El coeficiente de correlación es igual a -0,00870131, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 2,39993. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 1,49804 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

