



Identificación de la influencia del clima en la incidencia del dengue en departamentos del Centro-Occidente y la Orinoquía Colombiana

**Luis Gabriel Duque Muñoz
Orley Herrera Ortiz**

Universidad Autónoma de Manizales
Maestría en Salud Pública
Manizales, Colombia
2015

Identificación de la influencia del clima en la incidencia del dengue en departamento del Centro-Occidente y la Orinoquía Colombiana

Luis Gabriel Duque Muñoz
Orley Herrera Ortiz

Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Salud Pública

Tutor y Coinvestigador:
M.Sc. Olga Lucía Ocampo López

Líneas de Investigación:
Emergencias y Desastres
Ingeniería y Sociedad
Grupos de Investigación:
Salud Pública
Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial

Universidad Autónoma de Manizales
Maestría en Salud Pública
Manizales, Colombia
2015

A Dios, por darme paciencia...

A mi esposa Martha, a mis hijos Juan Pablo y José Manuel, por qué siempre en este tipo de trabajos y estudios les quito su tiempo. A mis padres y hermanos por su apoyo y preocupación.

A Dios, por darme salud, sabiduría y fuerza de voluntad!

A mi esposa Alexandra, mis hijos Rafael Andrés y Juan Sebastián por su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Expresamos nuestros agradecimientos a las entidades que brindaron información para su realización: A las Secretarías de Salud Departamental de Caldas, Quindío, Risaralda y Guaviare.

De manera especial agradecemos la información suministrada por el Dr. Julio César Padilla y el Dr. Roberto Sáenz Gómez.

Brindamos nuestro agradecimiento a la tutora y coinvestigadora del trabajo Olga Lucía Ocampo López, a los estudiantes del semillero de investigación y a los jóvenes investigadores Jenny Paola Marín y Karen Castañeda que colaboraron en la realización de este estudio.

Resumen

Objetivo: Identificar la influencia del clima en la incidencia del dengue en departamentos del Centro-Occidente y la Orinoquía Colombiana.

Metodología: La investigación de tipo ecológico fue realizada en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, de la región Centro Occidente y en el departamento del Guaviare, de la Orinoquía Colombiana. El análisis comprendió la determinación de las tasas de mortalidad y morbilidad por dengue con base en la información reportada por las Secretarías Departamentales de Salud para el período 1999-2013; las estadísticas de SISPRO para 2009-2013 y DANE 2000-2013; la revisión de los principales indicadores sociodemográficos municipales reportados por el DANE y el DNP; la caracterización climática de la zona de estudio considerando la variabilidad climática y los posibles impactos por cambio climático mediante la información reportada por estaciones climáticas y la plataforma WorldClim; la identificación de las relación de las variables climáticas y la tasa de incidencia de dengue por análisis de correlación bivariada por el método de Spearman.

Conclusiones: Se evidencian relaciones significativas entre las tasas de incidencia de dengue y las variables y factores climáticos; estas relaciones son directas con la temperatura; inversas con la altitud, la precipitación y la humedad relativa. Se detectan además relaciones con el índice Oceánico el Niño que incide en la variabilidad climática en el Eje Cafetero. Estos resultados deberían incluirse en los planes de salud pública, de tal manera que las medidas de prevención y control se lleven hasta centros poblados localizados hasta altitudes de 1925 m.s.n.m. donde hay probabilidad de incidencia de dengue; considerar además el movimiento espacio-temporal de la isoterma 18°C por efecto de la variabilidad climática y del cambio climático.

Palabras clave: Dengue, clima, salud pública.

Abstract

Objective: Identify the influence of climate on the incidence of dengue in the Colombian West Central departments and the Orinoquia.

Methodology: The ecological research was conducted in the departments of Caldas, Quindio, and Risaralda, in the West Central region, and the department of Guaviare, in the Colombian Orinoquia. The analysis included the determination of dengue mortality and morbidity rates based on the information reported by the Departmental Secretaries of Health corresponding to the period between 1999 to 2013; SISPRO statistics for 2009-2013 and DANE for 2000-2013; the review of main municipal socio-demographic indicators reported by DANE and DNP; the climatic characterization of the study area considering the climate variability and the potential climate change impacts through information reported by climatic stations and WorldClim platform; the identification of the relationship between climate variables and the dengue incidence rate using bivariate correlation analysis by the Spearman's method.

Conclusions: Significant relationships between dengue incidence rates and the climatic variables and factors were evident; there were direct relations with temperature; reverse with altitude, rainfall and relative humidity. Relations with the Oceanic Niño index that affects the climate variability in the coffee axis were also detected. These results should be considered in the public health plans, so that prevention and control measures can be carried out in towns located at or above 1925 m.a.s.l., where there is probability of occurrence of dengue fever; also the space-temporal movement of the isotherm 18°C should be considered as a result of climate variability and climate change.

Keywords: Dengue Fever, Climate, Public Health

Contenido

Pág.

1. Planteamiento del Problema	23
1.1. Formulación del problema de investigación	25
1.2. Justificación.....	25
2. Marco Teórico	27
2.1. Dengue	27
2.1.1. Dengue un problema de salud pública a nivel global	27
2.1.2. Factores determinantes de la transmisión del dengue	29
2.1.2.1. Macrodeterminantes de la transmisión del dengue	30
2.1.2.2. Microdeterminantes de la transmisión del dengue.....	32
2.1.3. Dengue en Colombia	33
2.2. Clima	35
2.2.1. Clima en Colombia.....	35
2.2.2. Variabilidad climática.....	36
2.2.3. Cambio Climático.....	36
2.3. El clima como factor determinante de la incidencia de dengue	38
3. Objetivos	44
3.1. Objetivo General	44
3.2. Objetivos Específicos	44
4. Metodología	45
4.1. Enfoque y Tipo de Estudio.....	45
4.2. Unidad de Análisis y fuentes de información	45
4.3. Diseño Metodológico	46
4.4. Operacionalización de Variables.....	46
4.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	46
4.6. Plan de Análisis.....	48
5. Características Sociodemográficas.....	51
5.1. Región del Centro-Occidente	51
5.1.1. Caldas	51
5.1.1.1. Indicadores demográficos	51
5.1.1.2. Indicadores socioeconómicos	54
5.1.1.3. Cobertura de servicios públicos.....	54
5.1.1.4. Afiliados al Sistema de Salud	55
5.1.2. Risaralda	55
5.1.2.1. Indicadores demográficos	55
5.1.2.2. Indicadores socioeconómicos	57
5.1.2.3. Cobertura de servicios públicos.....	58
5.1.2.4. Afiliados al Sistema de Salud	58
5.1.3. Quindío	58
5.1.3.1. Indicadores demográficos	59

5.1.3.2.	Indicadores socioeconómicos	60
5.1.3.3.	Cobertura de servicios públicos	61
5.1.3.4.	Afiliados al Sistema de Salud	61
5.2.	Región de la Orinoquía	61
5.2.1.	Guaviare.....	62
5.2.1.1.	Indicadores demográficos	62
5.2.1.2.	Indicadores socioeconómicos	64
5.2.1.3.	Cobertura de servicios públicos	64
5.2.1.4.	Afiliados al Sistema de Salud	64
5.3.	Discusión resultados Características Socioeconómicas	65
5.3.1.	Indicadores demográficos.....	65
5.3.2.	Indicadores Socioeconómicos	66
5.3.3.	Cobertura de servicios públicos.....	67
5.3.4.	Sistema de Salud.....	67
6.	Estadísticas epidemiológicas del dengue	68
6.1.	Dengue en Colombia	68
6.2.	Promoción, prevención, control y vigilancia en Colombia	75
6.3.	Dengue en las regiones de Colombia	78
6.4.	Patrón de endemicidad	79
6.5.	Región Centro-Occidente	81
6.5.1.	Caldas	81
6.5.2.	Quindío	86
6.5.3.	Risaralda	92
6.6.	Región Orinoquía	97
6.6.1.	Guaviare.....	97
6.7.	Chikungunya	102
6.8.	Discusión resultados estadísticas epidemiológicas	103
6.8.1.	Dengue en Colombia y en las regiones de Colombia	103
6.8.2.	Dengue en las regiones objeto de estudio.....	104
7.	Características Climáticas de la zona de estudio	113
7.1	Clima	113
7.1.1.	Región Centro-Occidente	113
7.1.1.1.	Caldas.....	113
7.1.1.2.	Quindío	115
7.1.1.3.	Risaralda	119
7.1.2.	Orinoquía	120
7.1.2.1.	Guaviare.....	120
7.2	Variabilidad Climática	123
7.2.1.	Región Centro-Occidente	123
7.2.1.1.	Caldas.....	123
7.2.1.2.	Quindío	124
7.2.1.3.	Risaralda	128
7.2.2.	Orinoquía	130
7.2.2.1.	Guaviare.....	130
7.3	Posibles impactos por efecto del Cambio Climático.....	131

7.3.1.	Región Centro-Occidente	132
7.3.1.1.	Caldas.....	132
7.3.1.2.	Quindío	137
7.3.1.3.	Risaralda	143
7.3.2.	Orinoquía	148
7.3.2.1.	Guaviare	148
7.4	Discusión de resultados	154
8.	Relaciones entre variables	159
8.1.	Relaciones del dengue con las variables socioeconómicas	159
8.1.1.	Región Centro Occidente.....	159
8.1.1.1.	Caldas.....	159
8.1.1.2.	Quindío	162
8.1.1.3.	Risaralda	162
8.1.2.	Orinoquía	167
8.1.2.1.	Guaviare	167
8.2.	Relaciones del dengue con los factores y variables climáticas	167
8.2.1.	Región Centro Occidente.....	167
8.2.1.1.	Caldas.....	167
8.2.1.2.	Quindío	171
8.2.1.3.	Risaralda	175
8.2.2.	Orinoquía	175
8.2.2.1.	Guaviare	175
8.3.	Relación del dengue con la Variabilidad Climática	179
8.4.	Discusión de resultados	181
8.4.1.	Relaciones del dengue con las variables socioeconómicas	181
8.4.2.	Relaciones del dengue con los factores y variables climáticas y la variabilidad climática	181
	Conclusiones	190
	Recomendaciones.....	194
	Bibliografía.....	196
Anexos 1.....		206

Lista de figuras

Figura 1. Epidemias de dengue en Colombia para el período 1978-2010	23
Figura 2. Distribución Mundial del dengue	28
Figura 3. Macro-determinantes del dengue	30
Figura 4. Microdeterminantes del dengue	30
Figura 5. Comparativos entre Escenarios de Cambio Climático AR5 y SRES	37
Figura 6. Impactos del cambio climático en algunos sectores.....	38
Figura 7. Diseño Metodológico	47
Figura 8. Variación del índice Oceánico El Niño- ONI.....	49
Figura 9. Escenarios Cambio Climático Quinto Informe IPCC	49
Figura 10. Localización geográfica región del Centro Occidente	51
Figura 11. División Político Administrativa de Caldas	52
Figura 12. Proyecciones población de Caldas 1985-2015.....	52
Figura 13. Población en los municipios de Caldas	53
Figura 14. Pirámide poblacional del Departamento de Caldas.....	53
Figura 15. Necesidades Básicas Insatisfechas municipios de Caldas.....	54
Figura 16. División Político Administrativa de Risaralda	55
Figura 17. Proyecciones población de Risaralda 1985-2015.....	56
Figura 18. Población en los municipios de Risaralda	56
Figura 19. Pirámide poblacional del Departamento de Risaralda.....	57
Figura 20. Necesidades Básicas Insatisfechas municipios del Departamento de Risaralda	57
Figura 21. División Político Administrativa del Quindío	58
Figura 22. Proyecciones población de Quindío 1985-2015.....	59
Figura 23. Población en los municipios del Quindío	59
Figura 24. Pirámide poblacional del Departamento de Quindío.....	60
Figura 25. Necesidades Básicas Insatisfechas municipios del Departamento de Quindío	60
Figura 26. Localización geográfica región del Centro Occidente	61
Figura 27. División Político Administrativa del Guaviare	62
Figura 28. Proyecciones población de Guaviare 1985-2015	62
Figura 29. Población en los municipios del Guaviare	63
Figura 30. Pirámide poblacional del Departamento de Guaviare	63
Figura 31. Necesidades Básicas Insatisfechas municipios del Departamento de Guaviare	64
Figura 32. Proporción de serotipos del virus de dengue en la región de estudio 2014.....	69
Figura 33. Registro histórico de la incidencia de dengue en Colombia.....	70
Figura 34. Tasa de incidencia de dengue en Colombia	71
Figura 35. Casos de Incidencia de dengue por década	71
Figura 36. Tasa de Incidencia de dengue por década	72
Figura 37. Registro histórico de la incidencia de dengue grave en Colombia.....	72
Figura 38. Casos de Incidencia de dengue por década	73
Figura 39. Tasa de Incidencia de dengue por década	73
Figura 40. Registro histórico de mortalidad por dengue en Colombia	74
Figura 41. Casos de Mortalidad por dengue en Colombia por décadas.....	74
Figura 42. Letalidad por dengue grave en Colombia, %	75
Figura 43. Tasa de letalidad por dengue en Colombia.....	75

Figura 44. Distribución porcentual de los casos de dengue por regiones	78
Figura 45. Distribución porcentual de los casos de dengue grave por regiones	79
Figura 46. Patrón de endemicidad para Dengue 2008 – 2013	80
Figura 47. Registro histórico de casos de dengue en Caldas	81
Figura 48. Canal endémico del dengue en Caldas, 2007-2013.....	82
Figura 49. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue en Caldas, 2007-2013.....	82
Figura 50. Porcentaje de casos de dengue por Sexo y grupo de Edad.....	83
Figura 51. Distribución porcentual de los casos de dengue en los municipios de Caldas	84
Figura 52. Tasas brutas de morbilidad (bruta) por dengue en Caldas, 1999-2013	84
Figura 53. Tasas ajustadas morbilidad por dengue en Caldas, 2009-2013	85
Figura 54. Tasas ajustadas por edad de morbilidad por dengue grave en Caldas, 2009-2013	85
Figura 55. Tasas ajustadas de mortalidad por dengue en Caldas, 2000-2013	86
Figura 56. Registro histórico de dengue en Quindío	87
Figura 57. Canal endémico del dengue en el Quindío	87
Figura 58. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue en el Quindío	88
Figura 59. Porcentaje de casos de dengue por Sexo y grupo de Edad.....	88
Figura 60. Distribución porcentual de los casos de dengue en los municipios de Quindío.....	89
Figura 61. Tasas de morbilidad por dengue (bruta) en el Quindío, 1999-2013.....	90
Figura 62. Tasas ajustadas morbilidad por dengue en Quindío, 2009-2013.....	90
Figura 63. Tasas ajustadas por edad de morbilidad por dengue grave en Quindío, 2009-2013 ...	91
Figura 64. Tasas ajustadas de mortalidad por dengue en Quindío, 1999-2013	91
Figura 65. Registro histórico de dengue en Risaralda	92
Figura 66. Canal endémico del dengue en Risaralda.....	92
Figura 67. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue en Risaralda.....	93
Figura 68. Porcentaje de casos de dengue por Sexo y grupo de Edad.....	93
Figura 69. Distribución porcentual de los casos de dengue en los municipios de Risaralda.....	94
Figura 70. Tasa de morbilidad (bruta) por dengue en Risaralda, 1999-2010	95
Figura 71. Tasa ajustada morbilidad por dengue en Risaralda, 2009-2013.....	95
Figura 72. Tasas ajustadas de morbilidad por dengue grave en Risaralda, 2009-2013.....	96
Figura 73. Tasas ajustadas de mortalidad por dengue en Risaralda., 2000-2013	96
Figura 74. Registro histórico de dengue en Guaviare.....	97
Figura 75. Canal endémico del dengue en Guaviare, 2007-2013.....	98
Figura 76. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue en Guaviare, 2007-2014 con corte semana 12 del 2015.....	98
Figura 77. Porcentaje de casos de dengue por Sexo y grupo de Edad.....	99
Figura 78. Distribución porcentual de los casos de dengue en los municipios del Guaviare	99
Figura 79. Tasas brutas de morbilidad por dengue en Guaviare, 1999-2013	100
Figura 80. Tasas ajustadas morbilidad por dengue en Guaviare, 2009-2013	101
Figura 81. Tasas ajustadas por edad de morbilidad por dengue grave en Guaviare, 2009-2013	101
Figura 82. Tasas ajustadas de mortalidad por dengue en el Guaviare, 2000-2013.....	102
Figura 83. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue, 2007-2013	106
Figura 84. Tasas de incidencia de dengue (bruta) y niveles de riesgo en el Eje Cafetero y Guaviare,	108
Figura 85. Tasas de morbilidad por dengue ajustadas y niveles de riesgo en el Eje Cafetero y Guaviare, 2009-2013.....	109

Figura 86. Tasas de morbilidad por dengue grave ajustadas y niveles de riesgo en el Eje Cafetero y Guaviare, 2009-2013.....	111
Figura 87. Tasas de mortalidad por dengue grave ajustadas y niveles de riesgo en el Eje Cafetero y Guaviare, 2009-2013.....	112
Figura 88. Altitud del Departamento de Caldas	114
Figura 89. Temperatura media anual (°C) en el departamento de Caldas	114
Figura 90. Precipitación anual (mm) en el departamento de Caldas	115
Figura 91. Humedad relativa (%) en el departamento de Caldas	116
Figura 92. Elevación sobre el nivel del mar en el Departamento del Quindío.	116
Figura 93. Temperatura media anual (°C) en el Departamento del Quindío	117
Figura 94. Precipitación anual (mm) en el Departamento del Quindío	118
Figura 95. Humedad relativa (%) en el Departamento del Quindío	118
Figura 96. Elevación sobre el nivel del mar en el Departamento de Risaralda	119
Figura 97. Temperatura media anual (°C) en el Departamento de Risaralda	120
Figura 98. Precipitación anual (mm) en el Departamento de Risaralda	121
Figura 99. Humedad relativa (%) en el Departamento de Risaralda	121
Figura 100. Elevación sobre el nivel del mar en el Departamento del Guaviare.....	122
Figura 101. Departamento del Guaviare. Temperatura media anual (°C).....	122
Figura 102. Departamento del Guaviare. Precipitación anual (mm).....	123
Figura 103. Comportamiento de la precipitación en Caldas por efecto del ENSO	125
Figura 104. Comportamiento de la temperatura en Caldas por efecto del ENSO	126
Figura 105. Comportamiento de la precipitación en el Quindío por efecto del ENSO	127
Figura 106. Comportamiento de la Temperatura en el Quindío por efecto del ENSO.....	128
Figura 107. Comportamiento de la precipitación en Risaralda por efecto del ENSO	129
Figura 108. Comportamiento de la temperatura en Risaralda por efecto del ENSO.....	130
Figura 109. Comportamiento de la precipitación en el Guaviare por efecto del ENSO.....	131
Figura 110. Comportamiento de la temperatura en el Guaviare por efecto ENSO	131
Figura 111. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Caldas	132
Figura 112. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Caldas	135
Figura 113. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Quindío	138
Figura 114. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Quindío	140
Figura 115. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Risaralda	143
Figura 116. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Risaralda	146
Figura 117. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Guaviare.....	149
Figura 118. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Guaviare	151
Figura 119. Variaciones en la altitud m.s.n.m. para los municipios de los departamentos evaluados.....	154
Figura 120. Variaciones en la temperatura °C para los municipios de los departamentos evaluados.....	155
Figura 121. Variaciones en la precipitación mm para los municipios de los departamentos evaluados.....	156
Figura 122. Variaciones en la humedad relativa % para los municipios de los departamentos evaluados.....	156
Figura 123. Variación proyecciones de temperatura 2020-2039 RCP 8.5 y línea base 1981-2010	158

Figura 124. Variación proyecciones de precipitación 2020-2039 RCP 8.5 y línea base 1981-2010.....	158
Figura 125. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y Población en Caldas.....	160
Figura 126. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y NBI en Caldas.....	161
Figura 127. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y Población en Quindío.....	163
Figura 128. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y NBI en Quindío	164
Figura 129. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y Población en Risaralda.....	165
Figura 130. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y NBI en Risaralda	166
Figura 131. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y Población en Guaviare	168
Figura 132. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y NBI en Guaviare.....	169
Figura 133. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la Elevación y la Temperatura en Caldas.....	170
Figura 134. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la temperatura y la Humedad Relativa en Caldas	172
Figura 135. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la Elevación y la Temperatura en Quindío	173
Figura 136. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la temperatura y la Humedad Relativa en Quindío.....	174
Figura 137. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la altitud y la Temperatura en Risaralda	176
Figura 138. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la temperatura °C y con la Humedad Relativa % en Risaralda	177
Figura 139. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo), Elevación y Temperatura en Guaviare.....	178
Figura 140. Distribución del dengue en el Eje cafetero en relación con los casos en Colombia	179
Figura 141. Relación entre los Casos de dengue (Z) vs ONI I – II Semestre.....	180
Figura 142. Niveles de riesgo de morbilidad por dengue y altitud de centros poblados	183
Figura 143. Niveles de riesgo de morbilidad por dengue y temperatura de centros poblados ..	185
Figura 144. Niveles de riesgo de morbilidad por dengue y precipitación de centros poblados	186
Figura 145. Niveles de riesgo de morbilidad por dengue y humedad relativa de centros poblados	187
Figura 146. Cambio en la Isolínea de 18°C para las proyecciones futuras RCP 8.5. 2020-2049 con relación a línea base.	188
Figura 147. Cambio en la Isolínea de 22°C para las proyecciones futuras RCP 8.5. 2020-2049 con relación a línea base.	189

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Casos e incidencia de dengue, Colombia, 1978-2010	209
Tabla 2. Distribución de los municipios endémicos de dengue Colombia 1999-2010.....	210
Tabla 3. Municipios con mayor número de casos de Dengue en el Eje cafetero	211
Tabla 4. Costos de Malaria y Dengue en Colombia	211
Tabla 5. Proyecciones del cambio climático en dengue	211
Tabla 6. Operacionalización de las variables de la investigación.....	212
Tabla 7. Estimaciones de población municipios de Caldas 1985-2015.....	212
Tabla 8. NBI desagregado de los municipios de Caldas.....	213
Tabla 9. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Caldas	214
Tabla 10. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Caldas	215
Tabla 11. Estimaciones de población municipios de Risaralda 1985-2015.....	216
Tabla 12. NBI desagregado de los municipios de Risaralda	216
Tabla 13. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Risaralda.....	217
Tabla 14. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Risaralda	217
Tabla 15. Estimaciones de población de los municipios de Quindío 1985-2015	218
Tabla 16. NBI desagregado de los municipios de Quindío	218
Tabla 17. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Quindío.....	218
Tabla 18. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Quindío	219
Tabla 19. Estimaciones de población municipios de Guaviare 1985-2015	219
Tabla 20. NBI desagregado de los municipios del Guaviare.....	219
Tabla 21. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Guaviare	220
Tabla 22. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios del Guaviare	220
Tabla 23. Casos de dengue por sexo y tipo de régimen de salud año 2014.....	220
Tabla 24. Estadísticas de morbilidad por dengue en Colombia.....	220
Tabla 25. Estadísticas de morbilidad por dengue grave en Colombia	221
Tabla 26. Estadísticas de mortalidad por dengue grave en Colombia	222
Tabla 27. Estadísticas de dengue en las regiones colombianas	223
Tabla 28. Estadísticas de dengue grave en las regiones colombianas	223
Tabla 29. Estadísticas de mortalidad por dengue en las regiones colombianas 2003-2010	224
Tabla 30. Criterios de clasificación del patrón de endemidad de dengue.....	224
Tabla 31. Municipios con transmisión endémica persistente	225
Tabla 32. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Caldas.....	226
Tabla 33. Casos de dengue por edad y sexo en Caldas.....	227
Tabla 34. Población del Departamento de Caldas por Grupo de Edad.....	227
Tabla 35. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad	228
Tabla 36. Casos de dengue en los municipios del departamento de Caldas	228
Tabla 37. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del departamento de Caldas.....	229
Tabla 38. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Caldas 1999-2013	229
Tabla 39. Tasa de incidencia de dengue en los municipios del departamento de Caldas.....	231
Tabla 40. Casos de incidencia de dengue por Municipio	232
Tabla 41. Población por Municipio y grupo etario	233

Tabla 42. Tasa de incidencia de dengue ajustada por edad 2009-2013	234
Tabla 43. Tasa de mortalidad por dengue ajustada por edad y sexo.....	235
Tabla 44. Mortalidad por Dengue en los Municipios del Departamento de Caldas	236
Tabla 45. Estadísticas de dengue y dengue grave en el Quindío	236
Tabla 46. Casos de dengue por edad y sexo en el Quindío.....	237
Tabla 47. Población del Departamento del Quindío por Grupo de Edad	237
Tabla 48. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en el Quindío	237
Tabla 49. Casos de dengue en los municipios del departamento del Quindío.....	238
Tabla 50. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del Quindío.....	238
Tabla 51. Tasa bruta de incidencia de dengue en los municipios del Quindío	239
Tabla 52. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento del Quindío 1999-2013..	240
Tabla 53. Casos de incidencia de dengue por Municipio en el Quindío.....	240
Tabla 54. Población por Municipio y grupo etario en los municipios del Quindío.....	241
Tabla 55. Tasa de incidencia de dengue ajustada por edad en los municipios del Quindío 2009-2013.....	241
Tabla 56. Mortalidad por dengue en los municipios del Quindío.....	242
Tabla 57. Tasa de mortalidad por dengue ajustada por edad y sexo en los municipios del Quindío	242
Tabla 58. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Risaralda	243
Tabla 59. Casos de dengue por edad y sexo en Risaralda	244
Tabla 60. Población del Departamento de Risaralda por Grupo de Edad	244
Tabla 61. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en Risaralda.....	244
Tabla 62. Casos de dengue en los municipios del departamento de Risaralda.....	245
Tabla 63. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Risaralda 1999-2013.	245
Tabla 64. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios de Risaralda.....	246
Tabla 65. Tasa bruta de incidencia de dengue en los municipios de Risaralda	246
Tabla 66. Tasa de dengue y dengue grave ajustada en los municipios de Risaralda	247
Tabla 67. Población por Municipio y grupo etario en los municipios de Risaralda.....	247
Tabla 68. Tasa de mortalidad por dengue ajustada por edad y sexo en los municipios de Risaralda	248
Tabla 69. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Guaviare	249
Tabla 70. Casos de dengue por edad y sexo en Guaviare	250
Tabla 71. Población del Departamento de Guaviare por Grupo de Edad	250
Tabla 72. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en el Guaviare	250
Tabla 73. Casos de dengue en los municipios del departamento de Guaviare	251
Tabla 74. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del departamento de Guaviare.....	251
Tabla 75. Tasa de incidencia de dengue en los municipios del departamento de Guaviare	251
Tabla 76. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Guaviare 1999-2013.	252
Tabla 77. Tasa de incidencia de dengue por Municipio en el Guaviare	252
Tabla 78. Población por Municipio y grupo etario en los municipios del Guaviare	252
Tabla 79. Tasa de Mortalidad ajustada por edad y sexo en los municipios del departamento de Guaviare.....	252
Tabla 80. Casos de Chikungunya en los Departamentos zona de estudio 2014.	253
Tabla 81. Casos de Chikungunya en los Departamentos zona de estudio 2015.	253
Tabla 82. Escenarios de cambio climático RCP para temperatura	253

Tabla 83. Escenarios de cambio climático RCP para precipitación	254
Tabla 84. Altitud y Variables climáticas de las cabeceras municipales objeto de estudio	254
Tabla 85. Proyecciones de Población y de Cambio Climático 2020-2049 para las cabeceras municipales objeto de estudio	256
Tabla 86. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Caldas	259
Tabla 87. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Quindío..	260
Tabla 88. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Risaralda	261
Tabla 89. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para las regiones de análisis	262
Tabla 90. Análisis de Correlación bilateral de casos de dengue y ONI,	264
Tabla 91. Análisis de Correlación bilateral de casos normalizados de dengue y ONI,	264
Tabla 92. Análisis de Correlación bilateral de casos de dengue y ONI,	265
Tabla 93. Análisis de Correlación bilateral de casos normalizados de dengue y ONI,	266
Tabla 94. Análisis de Correlación bilateral de casos de dengue semanales y ONI,	267

Introducción

El dengue es una de las enfermedades de mayor magnitud e importancia por la carga en salud y el impacto económico que impone a la población expuesta en Colombia. El principal vector en las áreas endémicas es el *Stegomyia aegypti*, más conocido como *Aedes aegypti*, que se encuentra distribuido en todo el territorio nacional. La ubicación geográfica, el clima, la urbanización no planificada, la calidad de vida, la vulnerabilidad de la población expuesta, la expansión e intensificación de la infestación del vector y la circulación simultánea de diferentes serotipos son factores determinantes de la enfermedad.

Este estudio analiza la influencia de las variables climáticas- que determinan el clima en una región- en la incidencia del dengue; aspecto fundamental para establecer lineamientos en los planes de salud pública. El análisis se realizó a nivel municipal en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y el Guaviare.

Para su elaboración se realizó un análisis de las características sociodemográficas considerando las estadísticas y proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) y la información reportada por el Departamento Nacional de Planeación. Se estimaron las tasas de incidencia del dengue teniendo en cuenta los casos reportados por el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), los reportes históricos del Instituto Nacional de Salud y las estadísticas de las Secretarías Departamentales de Salud. Se muestra un análisis de tendencias y la espacialización de la información con Sistemas de Información Geográfica (SIG).

La caracterización climática fue realizada a partir de las estaciones meteorológicas disponibles en la zona e información satelital. Se consideró el comportamiento de las variables climáticas: temperatura, precipitación y humedad relativa por efectos de la variabilidad climática mediante el análisis con el índice Oceánico el Niño propuesto por la NOAA- National Oceanic and Atmospheric Administration-. Por otra parte, se presentan proyecciones de cambio climático para el período 2020-2049, considerando las trayectorias de concentración RPC 8.5 planteada por el panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC. Esta información fue procesada por los investigadores del Grupo de Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial de la Universidad Autónoma de Manizales empleando SIG.

Para identificar la influencia del clima en la incidencia del dengue se realizaron dos tipos de análisis. El primero que consideró un cruce de mapas para evaluar espacialmente las zonas de mayor incidencia y el comportamiento de sus variables climáticas. El segundo donde se efectuó un análisis de correlación con el índice Oceánico El Niño (ONI) que mide la presencia e intensidad del fenómeno del Niño Oscilación del Sur ENSO, el cual tiene gran efecto en el clima en Colombia. Se consideró además el análisis bivariado con la correlación de Spearman entre las variables socioeconómicas, climáticas y las tasas de morbilidad y mortalidad por dengue.

Se espera que los resultados de la investigación permitan una mejor comprensión de las características territoriales: sociodemográficas, climáticas y el comportamiento de la enfermedad a nivel municipal. El estudio realiza un aporte en la recolección y actualización de la información histórica, la cual es necesaria para evaluar efectos del clima, pues sólo por variabilidad climática se requiere 10 años de registro y por

cambio climático 30 años. Se discuten estos vacíos en la información y se presenta una primera aproximación de las interrelaciones clima-dengue en la zona, que debe ser revisada en un futuro cuando se disponga de mayor información y registros climáticos en los departamentos objeto de análisis. Finalmente, se presentan una serie de recomendaciones para los planes de salud pública departamentales considerando los lineamientos nacionales del Plan Decenal de Salud Pública.

1. Planteamiento del Problema

El dengue es una de las enfermedades de mayor magnitud e importancia por la carga en salud y el impacto económico que impone a la población expuesta (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012); se tienen 390 millones de infecciones cada año, de las cuales 96 millones se manifiestan clínicamente (OMS, 2015). La población expuesta es de 3900 millones que viven en zonas endémicas de 128 países, según las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015; Brady et al., 2012).

Las características que contribuyen a su expansión urbana han sido analizadas por diferentes autores; (Rey et al., 2010) identifican que la urbanización poco planificada; la presencia de recipientes donde se acumula agua; las viviendas con inadecuado saneamiento básico y los desplazamientos humanos son causas del resurgimiento en Latinoamérica. (Padmanabha et al., 2012) identifica interacciones significativas entre la densidad de la población, el patrón del *A. aegypti* y la dinámica de la transmisión del dengue.

En Colombia, cerca del 75% de los recursos del programa de control de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) son asignados al control del dengue y la malaria, que son las enfermedades de mayor interés en salud pública (Gil, 2009; CEPAL, 2013a).

Según Padilla, Rojas & Sáenz (2012), Durante el periodo 1978-2010, se registraron epidemias importantes de dengue en Colombia, como se observa en la Figura 1 y en la Tabla 1 que se presenta en el Anexo 1; las principales epidemias ocurrieron en los años 1971-1972, 1975, 1977-1978, 1983, 1987, 1990, 1993, 1995, 1998, 2001-2002, 2005 y 2009-2010; en este último período se registró la mayor epidemia histórica. Los casos de dengue acumulados para 1978-2010 ascienden a 1.020.637 que representan un promedio anual de 30.928 casos (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012).

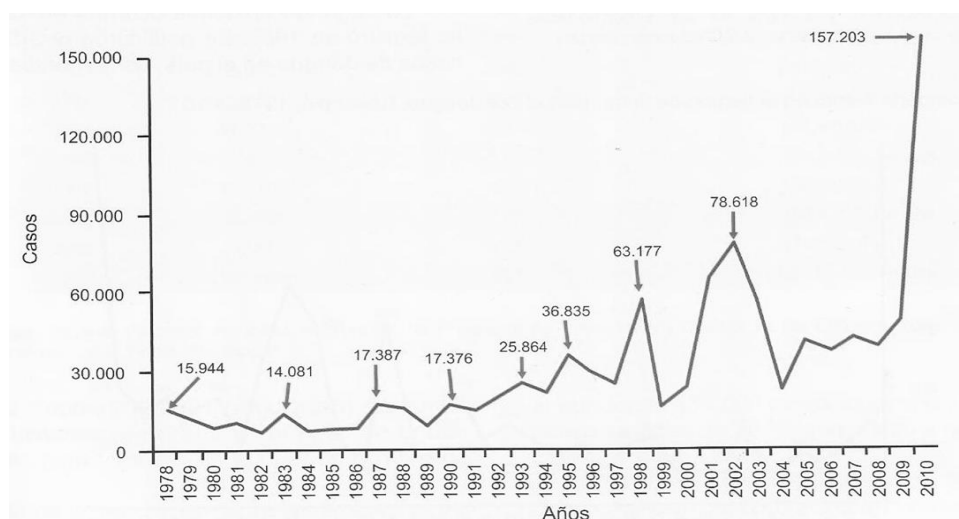


Figura 1. Epidemias de dengue en Colombia para el período 1978-2010
Fuente: (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012)

758 municipios (93%) notificaron casos de dengue en el país entre 1999-2010 (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012). La mayor magnitud de transmisión de Dengue se presenta en 18 focos epidemiológicos que concentran el 50% de los casos registrados, los cuales se distribuyen en las regiones eco-epidemiológicas de Colombia (Tabla 2 anexo 1); se presenta una mayor distribución, intensidad y persistencia en las regiones Centro-Oriente, Centro-Occidente y la Costa Pacífica (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012).

Según Padilla, Rojas & Sáenz (2012) entre los municipios endémicos que registran alto riesgo se encuentran: La Tebaida, Montenegro, Calarcá y Armenia en el departamento del Quindío y San José del Guaviare, en el Guaviare. Por otra parte, La Dorada en Caldas y Dosquebradas en Risaralda son municipios clasificados con riesgo medio. En términos generales, se observa que en las ciudades y municipios de la zona cafetera, que tienen gran conectividad, se tienen altas tasas de transmisión, como se muestra Tabla 3 (Anexo 1) (Padmanbha, 2007).

El dengue presenta variabilidad interanual y sensibilidad al clima y por tanto, se encuentra entre el grupo de enfermedades transmitidas por vectores donde el clima explica su variabilidad espacio-temporal (CEPAL, 2013ab); esta relación se da porque las condiciones ambientales favorecen la reproducción biológica de *A. aegypti*, vector transmisor del dengue (Vélez et al., 2006). Las variables climáticas que más influyen en la reproducción biológica son la temperatura, la precipitación y la humedad (Kuhn et al., 2005).

La distribución de *A. aegypti* es limitada por la altitud, la cual determina los diferentes climas en las regiones tropicales. Padilla, Rojas & Sáenz (2012) reporta que el vector se encuentra distribuido en los 811 municipios ubicados a una altitud menor de 1800 m.s.n.m. Sin embargo, el Instituto Nacional de Salud (2014) registra infestación de este vector entre 0 y 2200 m.s.n.m.

Por otra parte, la temperatura influye en el desarrollo larvario y en la replicación del virus en el vector (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012). Aunque la temperatura reduce la producción de larvas de *A. aegypti*, afecta el periodo de incubación y por tanto, puede generar un incremento de la población de vectores infectados y la tasa potencial de transmisión (Patz, 2010).

En Colombia, las áreas endémicas tienen temperaturas medias alrededor de 27°C; registran además humedad relativa alta y pluviosidad variable (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2008). Según la CEPAL (2013a) por debajo de 22°C no se presentan epidemias de dengue porque la temperatura es inferior a la requerida para el desarrollo del virus en el mosquito; por tanto, es necesario realizar un monitoreo tanto del clima como de la transmisión en las áreas que se encuentran cercanas a este umbral de temperatura.

La precipitación por su parte afecta la transmisión por la disponibilidad de criaderos (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012); sin embargo, Focks & Alexander, (2006) indican que no se han encontrado correlaciones de esta variable con la transmisión del dengue. Como lo afirma la CEPAL (2013a), es posible que la interacción de diversas causas pueda ser contradictoria al evidenciar los impactos del clima en este tipo de enfermedad transmitida por vectores.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de expertos de Cambio Climático-IPCC- (2007), el cambio climático puede ocasionar un aumento de enfermedades transmitidas por vectores; en consecuencia, se estiman riesgos climáticos que pueden afectar en mayor medida a los países en desarrollo y a la población más vulnerable, como niños, ancianos y enfermos (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 2011).

La Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de la Naciones Unidas para el Cambio Climático (IDEAM, 2010) indica que el cambio climático tendría efectos sobre la salud en Colombia y que las enfermedades de mayor impacto serían las ocasionadas por vectores, tales como el dengue y la malaria.

Las evidencias del impacto de la variabilidad y el cambio climático en la salud en Colombia son limitadas; los resultados preliminares del análisis de enfermedades transmitidas por vectores indican que los impactos varían dependiendo de la zona y las condiciones locales, los cuales influyen en la sensibilidad, exposición y capacidad de adaptación (CEPAL, 2013a).

Si bien el SIVIGILA ha avanzado con la recopilación de las estadísticas epidemiológicas del dengue, los estudios de los factores que afectan la incidencia del dengue en los departamentos de Colombia son limitados (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012). La CEPAL (2013a; 2013b) realizó una estimación de los efectos del cambio climático en los costos de los eventos de interés en salud pública. Los costos actuales del dengue y la malaria en Colombia, con base en el promedio de casos para el año 2003-2008 se presentan en Tabla 4 del Anexo 1; para el dengue sobrepasan los 30 mil millones de pesos. La CEPAL (2013a) proyecta un incremento del 67% en los costos por el posible aumento en el número de casos por efecto del cambio climático.

Tanto el cambio como la variabilidad climática imponen una serie de retos a las regiones (CEPAL, 2013), los cuales deberían ser considerados en los planes de salud pública y en las estrategias de adaptación al cambio climático. Los posibles impactos deberían ser evaluados de manera prioritaria en los municipios endémicos con mayores niveles de riesgo.

Lamentablemente en Colombia, el SIVIGILA sólo reporta estadísticas epidemiológicas de períodos cortos de tiempo que no permiten realizar un análisis de la influencia del cambio climático en la incidencia del dengue. La información actual disponible es corta en su registro de tiempo y permite explorar la posible influencia de variables climáticas sobre la dinámica de transmisión en los municipios. En este sentido, los autores plantean una evaluación de las estadísticas epidemiológicas para algunos departamentos del Centro-Occidente y la Orinoquía Colombiana, específicamente, Caldas, Risaralda, Quindío y Guaviare (seleccionados por conveniencia dada la localización geográfica de los investigadores), los cuales tiene municipios endémicos con niveles de riesgo desde hipo a hiperendémico, y su relación con las variables climáticas que determinan el clima en el territorio como son la precipitación, temperatura y humedad relativa. En consecuencia, se plantean la siguiente pregunta de investigación.

1.1. Formulación del problema de investigación

¿Cuál es la influencia del clima en la incidencia de dengue en departamentos del Centro-Occidente y la Orinoquía Colombiana?

1.2. Justificación

Las comunidades necesitan adaptarse a los efectos del cambio climático. La adaptación consiste en reajustar los sistemas naturales o humanos en respuesta al clima existente o previsible (IPCC, 2012). Las medidas de adaptación serán más eficaces en cuanto se comprenda mejor la relación entre el clima y sus efectos, de modo que sea comprensible y útil para adoptar decisiones (OMM, 2011).

La colaboración entre los sectores meteorológico, hidrológico y de salud pública permite identificar el aumento del riesgo por efectos del cambio y la variabilidad climática, adoptar medidas preventivas y planificar respuestas eficaces de adaptación (OMM, 2011).

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático –PNACC- busca incidir en los procesos de planificación ambiental, territorial y sectorial para que se incluyan las proyecciones climáticas en la toma de decisiones, de tal manera que se busque la reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones y se incremente la resiliencia para responder a los eventos climáticos (DNP, 2011).

Se requiere por tanto información científica que facilite la elaboración de estrategias eficaces de adaptación (OMM, 2009). Una mejor información sobre el clima constituye un instrumento en este aspecto y es importante para la toma de decisiones (OMM, 2011). En consecuencia, es necesario incorporar esta información en los demás sectores prioritarios y sensibles al clima como la salud.

La Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones para el Cambio Climático (IDEAM, 2010) plantea la necesidad de mecanismos innovadores para hacer frente a los nuevos desafíos que plantean los efectos adversos del cambio climático; en especial en la generación de indicadores que permitan alertar de manera temprana sobre la evolución de la salud de los territorios. En este sentido, se requiere la participación de diferentes disciplinas y capacidades que propongan la integración de conocimientos.

Por otra parte, el documento CONPES 3550 (DNP, 2008) presenta los lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental que incluye entre otros aspectos el control de vectores en la salud pública. El Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) 2012-2021 relaciona como componentes de la dimensión salud ambiental: hábitat saludable y situaciones en salud relacionados con condiciones ambientales. Las metas 12 y 13 concernientes a las coberturas en alcantarillado y saneamiento básico son indicadores de resultado de las tasas de incidencia de dengue; lo que sugiere atención a las causas de resurgimiento de la enfermedad como son los pocos recursos sanitarios, la falta de agua potable y las viviendas inadecuadas (Rey et al., 2010). Por otra parte, la meta 24 del PDSP indica la necesidad de formular e implementar el componente de Salud Ambiental en todas las Direcciones Territoriales de Salud (DTS), para el año 2015.

Teniendo en cuenta que el clima explica la variabilidad espacio-temporal del dengue (CEPAL 2013 a,b), su análisis en departamentos del Centro-Occidente y la Orinoquía Colombiana es pertinente y puede generar un mayor conocimiento sobre los potenciales riesgos asociados a la variabilidad y al cambio climático, de tal manera que se puedan implementar proyectos específicos de adaptación, se fortalezca la capacidad de reacción y sirva como insumo para la planificación en el uso del territorio, de acuerdo con los Objetivos del Plan Nacional de Adaptación de Colombia (DNP, 2011).

Al ser el dengue un problema prioritario de salud pública en Colombia debe ser considerado dentro de las líneas de investigación de los grupos y centros de Investigación de Universidades que cuentan con programas de Salud Pública, como la Universidad Autónoma de Manizales, quien además tiene grupos con competencias en investigación en temas ambientales y en métodos computacionales. La participación activa y multidisciplinaria de estos grupos en el planteamiento de alternativas para la evaluación de problemas nacionales de gran interés e impacto es uno de los resultados esperados con la ejecución de este proyecto.

Para los investigadores, el proyecto es de gran interés porque involucra la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la maestría en Salud Pública; aumenta las competencias en epidemiología, bioestadísticas, intervenciones colectivas, entre otras materias fundamentales. Por otra parte, brinda elementos que enriquecen profesionalmente porque las metodologías y análisis involucrados, al igual que las recomendaciones, pueden ser implementadas, posteriormente desde el ejercicio profesional.

Finalmente, los resultados de la investigación serán publicados en un artículo científico y se realizará una socialización con los funcionarios de las Secretarías departamentales de Salud, de tal manera que puedan involucrarse los resultados en la toma de decisiones, específicamente en los planes de salud pública formulados a través de los Planes Operativos Anuales, POA.

2. Marco Teórico

Este capítulo aborda los factores determinantes de la transmisión del dengue a nivel global y en Colombia. De manera particular se presentan los factores climáticos donde se consideran además los temas de variabilidad y cambio climático

2.1. Dengue

El dengue es una enfermedad causada por un arbovirus (arthropod borne virus), transmitida por la picadura de hembras de mosquitos del género *Aedes*, principalmente por *Aedes aegypti* (Martínez, 2008; OPS, 2010), del género *Stegomyia*. Con técnicas serológicas de anticuerpos monoclonales se han identificado cuatro serotipos: DENV1, DENV2, DENV3, DENV4, que pertenecen al género Flavivirus del virus dengue (Leitmeyer et al, 1999); los cuales proveen solamente inmunidad cruzada transitoria o parcial (Rey et al., 2010). Todos los serotipos han sido reportados por el laboratorio de Virología del Instituto Nacional de Salud (Vélez et al., 2006; Padilla, Rojas & Sáenz, 2012). Algunos estudios (Guzmán & Kouri, 2003) indican que la circulación simultánea de estos serotipos ha influido en el aumento de la frecuencia del dengue.

Los síntomas del dengue son fiebre alta, dolores severos de cabeza y espalda, dolores corporales, náuseas, vómitos, dolor en los ojos y salpullido (OMS, 2015; OPS, 2010; Rey et al., 2010). El espectro de esta enfermedad varía desde una infección asintomáticas hasta la forma severa y a menudo fatal, antes denominada Fiebre Hemorrágica por Dengue (FHD) y el Síndrome de Choque por dengue (SCD) (Guzmán, 2002), hoy conocida como dengue grave (OMS, 2015), que es una complicación potencialmente mortal por la extravasación de plasma, acumulación de líquidos dificultad respiratorias, hemorragias graves o falla orgánica (OMS, 2015); se caracteriza por fiebre de 2 a 7 días de duración acompañada por los síntomas del dengue y por hemorragias por la piel, nariz, encías y a veces, hemorragias internas (Rey et al., 2010).

Según el INS (2014) las características clínicas del dengue dependen de la edad del paciente; en los niños mayores y adultos se pueda dar una enfermedad febril leve o incapacitante con fiebre alta, cefalea intensa, dolor retroorbital, dolores musculares y articulares y erupción cutánea. También se puede dar leucopenia o recuento de leucocitos por encima de 5000 y trombocitopenia. Por otra parte, en los menores se pueden dar complicaciones mayores.

Según la OMS (2015), no hay tratamiento específico para el dengue; para el dengue grave se requiere la asistencia médica y el suministro de líquidos corporales. A la fecha, no hay vacuna que proteja contra el dengue (OMS, 2015), aunque se ha avanzado en las fases II y III de los ensayos clínicos. El único método para el control y la prevención según la OMS (2015) es el control de vectores.

2.1.1. Dengue un problema de salud pública a nivel global

El Dengue es endémico de las regiones tropicales y subtropicales, donde se han reportado diferentes epidemias de la enfermedad, especialmente en las Américas (Keating, 2001). La distribución mundial del dengue es reportada por la OMS como se observan en la Figura 2, donde las líneas definen los límites de supervivencia del vector y representan las zonas donde la transmisión de la enfermedad es posible.

La expansión de la distribución geográfica del virus y del mosquito vector del dengue incrementó la frecuencia de epidemias y la circulación de múltiples serotipos y la emergencia en nuevas áreas (Wilder-

Smith & Gubler, 2008); por esta razón la OMS lo clasifica como uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial. Entre las razones para la re-emergencia figuran la urbanización en condiciones subestándar, las debilidades en el control de vectores, la evolución del virus y el transporte internacional (Wilder-Smith & Gubler, 2008; Kuan, Lin, Chuang, & Wu, 2010). Esta expansión geográfica dificulta a su vez el control del vector (Horstick, Runge-Ranzinger, Natha, & Kroeger, 2010). La transmisión del dengue se ha incrementado a nivel mundial y particularmente en Latinoamérica (Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 2012).

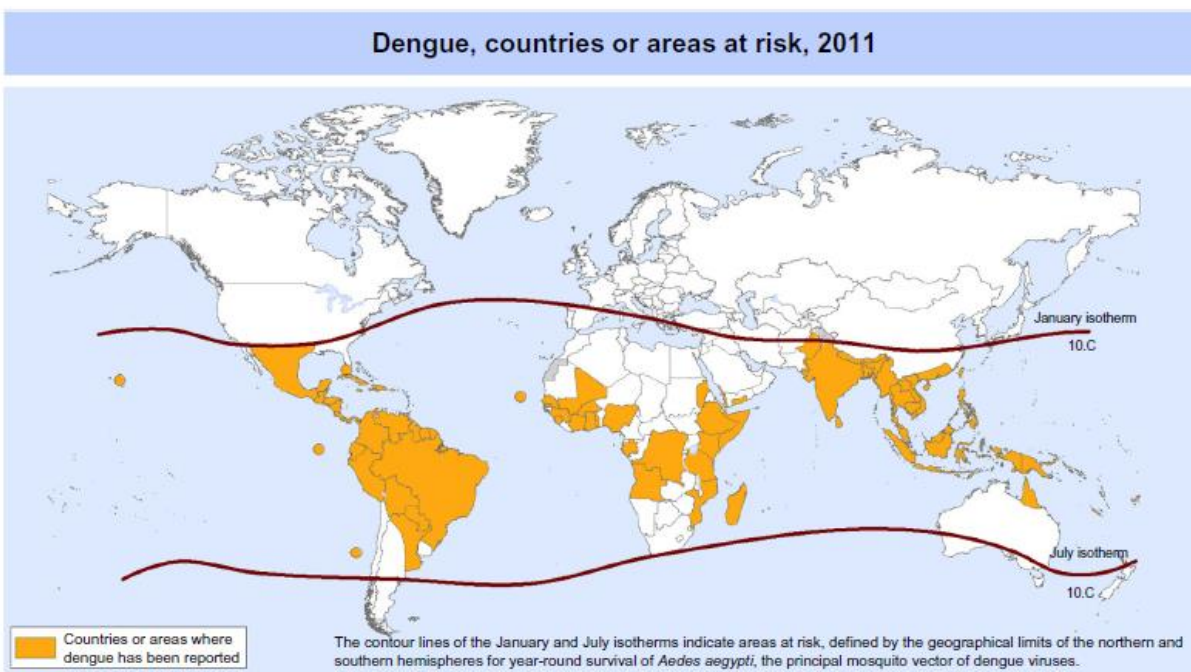


Figura 2. Distribución Mundial del dengue

Fuente: (Murray et al., 2013)

La OMS reporta entre 284 a 528 millones de infecciones por dengue cada año, en promedio 390 millones, de la cuales entre 67 y 136 millones presentan manifestación clínica (OMS, 2015); aproximadamente el 2.5% de los afectados mueren por esta causa (OMS, 2014). A pesar del conocimiento adquirido sobre el dengue los casos siguen produciendo un impacto económico directo (Leggat, 2009).

Esta enfermedad constituye un problema de salud pública ya que regularmente se detecta como un brote que puede afectar hasta la cuarta parte de la población de una localidad (Anguiano et al., 2011). Por otra parte, los niños son los principales afectados por la enfermedad; en consecuencia, son difíciles de diagnosticar; por tanto, la educación no solo a los responsables de la atención en salud sino a la comunidad son elementos que contribuyen a la reducción de la incidencia de la enfermedad (Decker, 2012).

La revisión de la literatura científica permite identificar diversos estudios que analizan la problemática del Dengue a nivel global o en Latinoamérica y el Caribe:

- Zambrano & San Martín (2014) presenta un análisis de la epidemiología del Dengue en América Latina donde el número de casos de los últimos 30 años indican una evolución hacia alta endemicidad.
- Maestre-Serrano & Gómez-Camargo, (2013) analizan temas relacionados a la epidemiología, política en salud para dengue y resistencia a insecticidas.

- Murray et al. (2013) revisan la información histórica y actual del dengue a nivel global y establecen algunas razones potenciales para su expansión en el futuro por factores de la dinámica moderna como el cambio climático, la globalización, los viajes, el comercio, los factores socioeconómicos, los asentamientos y manos y también la evolución viral.
- Decker (2012) presenta los factores que influyen en la re-emergencia del virus a nivel global relacionados con las características demográficas, ambientales, climáticas y el comportamiento social y reconoce la necesidad de un buen diagnóstico para prevenir complicaciones.
- Quesada et al. (2012) valoran el uso de determinados factores de riesgo que pueden ser empleados para la estratificación del dengue.
- Tapia et al. (2012) presentan esta infección como un problema significativo cada vez mayor en América Latina. Señalan como el cambio climático, los problemas en la sanitización y la extrema pobreza son factores que influyen en la expansión del vector. Indican la necesidad urgente de la vacuna, del liderazgo para el control y mecanismo de financiación para favorecer la innovación.
- Gómez-Dantes et al. (2011) describen los elementos para la estratificación de riesgo, las actividades de prevención y control escalonadas en intensidad y frecuencia y los indicadores de seguimiento para el logro de los objetivos de la iniciativa Mesoamericana para la Prevención y el Control Integrado del Dengue.
- Rivera & Rodríguez (2010) realizan una actualización integral del tema con relación a la distribución mundial, la situación en las Américas, el agente etiológico y el vector.

La revisión de la literatura (Horstick, Runge-Ranzinger, Natha, & Kroeger, 2010) sugiere que se presentan dificultades para los servicios de control de dengue en diferentes países en relación con: 1) Carencia de personal para el control (entomólogos, científicos sociales y staff operacional), 2) Carencia de experticia técnica y descentralización de los servicios, 3) Insuficientes recursos, 4) inadecuada cobertura geográfica, 5) Intervenciones sólo a nivel de fumigación, 6) dificultades en la vinculación de comunidades, 7) poca capacidad instalada, 8) poco monitoreo y evaluación.

Para contrarrestar este problema de Salud Pública, la OMS (2012) publicó la estrategia mundial para la prevención y control del dengue 2012-2020 que tiene por finalidad reducir la carga mundial por una disminución de la mortalidad en un 50% y la morbilidad en un 25% para el 2020. La estrategia se basa en los siguientes elementos técnicos: 1) Diagnóstico y tratamiento de casos; 2) vigilancia integrada y preparación para hacer frente a los brotes; 3) Lucha antivectorial sostenible; 4) futura implementación de una vacuna y 5) investigación básica, operación y sobre la aplicación; esta última busca la investigación básica sobre los aspectos científicos de las infecciones del dengue.

2.1.2. Factores determinantes de la transmisión del dengue

Aunque el dengue es una de las enfermedades con mayor impacto en salud pública a nivel mundial, los estudios explícitos que muestren la susceptibilidad espacial son limitados debido a las restricciones en la información y por la complejidad de las interacciones entre los diferentes factores de riesgos que involucran aspectos sociales, económicos y ecológicos (Machado-Machado, 2012).

Las Figura 3 y 4 resumen los macro y microdeterminantes de la enfermedad, respectivamente. Los macrodeterminantes de la transmisión del dengue están influenciados por los factores sociales, económicos, culturales, políticos y ambientales (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012); mientras que los microdeterminantes incluyen la triada epidemiológica: hospedero-agente viral-vector (OPS, 2010).

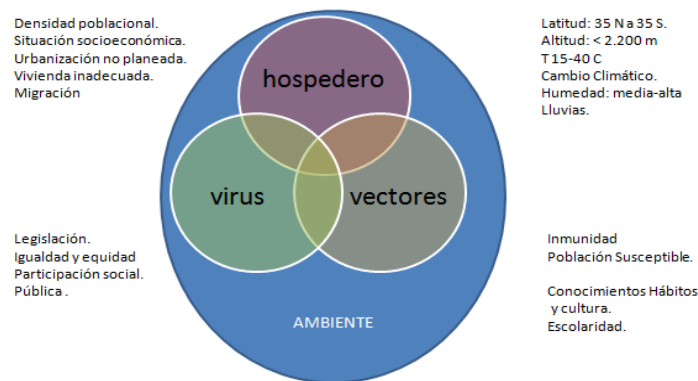


Figura 3. Macro-determinantes del dengue
Fuente: Adaptada (Rodríguez, 2010)

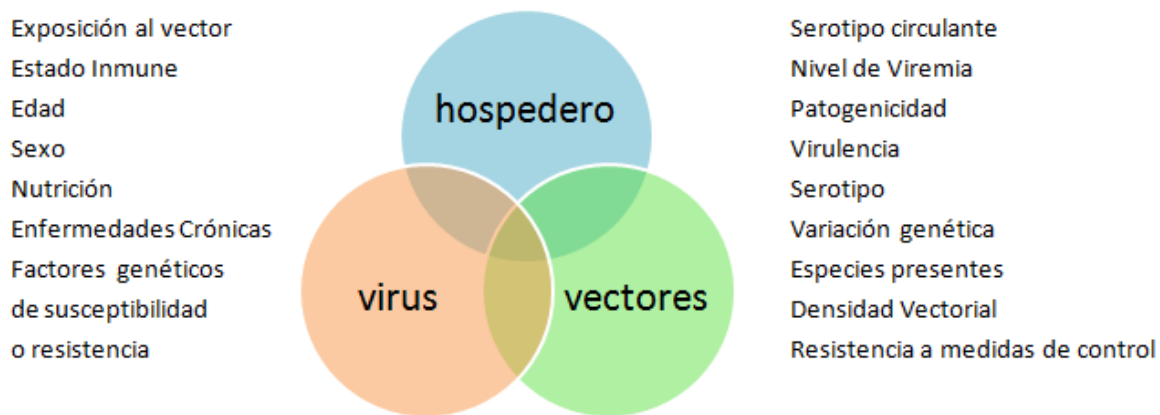


Figura 4. Microdeterminantes del dengue
Fuente: Adaptada (Rodríguez, 2010)

2.1.2.1. Macrodeterminantes de la transmisión del dengue

A continuación se describen los macrodeterminantes que influyen en la transmisión del dengue.

- **Factores socio-económicos**

Entre los factores socioeconómicos que favorecen la transmisión del dengue figuran el deterioro de las condiciones socioeconómicas asociadas con el aumento de la población, urbanización, inadecuados patrones de asentamientos humanos, problemas de saneamiento básico y de necesidades básicas insatisfechas y la falta de programas de control del agente transmisor (Rodríguez et al., 2010; Decker, 2012).

En América Latina y el Caribe el dengue es una enfermedad urbana relacionada con densidades de población de moderadas a altas, urbanizaciones no planificadas e índices elevados de hacinamiento (Rey et

al., 2010; Tiga et al., 2011; Rodríguez et al., 2012; Padmanbha et al., 2012). En consecuencia, hay una relación directa de la transmisión de la enfermedad con la pobreza de la población (Rodríguez et al., 2010).

Las viviendas carentes de medios protectores facilitan el acceso de los mosquitos. Por tanto, las condiciones estructurales de la vivienda son factores determinantes de la transmisión del dengue. Los problemas de saneamiento básico y de abastecimiento de agua potable obligan a las poblaciones de los municipios endémicos a almacenar agua en diferentes reservorios que se convierten en criaderos potenciales del vector (Sánchez et al., 2010; Padmanbha, 2010; Rey et al., 2010; Padilla, Rojas & Sáenz, 2012).

Por otra parte, el aumento en el desplazamiento de las poblaciones y los viajes aéreos posibilitan un incremento en la transmisión del dengue, ya que los virus pueden ser introducidos por viajeros infectados durante sus visitas a otras zonas tropicales donde existe comúnmente el dengue (Rodríguez et al., 2010; Decker, 2012). Debido a la movilización de personas alrededor del mundo, así como la presencia de vectores en zonas densamente pobladas, la vigilancia y el control debe efectuarse con la participación de diferentes sectores (Ma et al., 2011).

- **Factores culturales**

Los factores culturales favorecen la persistencia de la enfermedad; las creencias y conocimientos sobre el dengue llevan a una baja percepción del riesgo y generan una brecha sobre el conocimiento y aplicación de las medidas necesarias de prevención y control; en especial, en materia de los criaderos potenciales del vector (Vélez, 2006; Mosquera et al., 2006; Padilla, Rojas & Sáenz, 2012). Elevar la cultura sanitaria de la población y lograr cambios actitudinales es primordial para el control del dengue (Rodríguez et al., 2010).

- **Factores políticos**

El escaso desarrollo de las secretarías territoriales de salud y su débil capacidad para dar respuesta técnica para la detección y atención del dengue es uno de los factores que favorecen su transmisión (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012).

La sostenibilidad e institucionalidad del programa en el tiempo, la integración de diversos sectores y la participación comunitaria son fundamentales en las estrategias de prevención y control (OPS, 1997; OMS, 2012; OMS, 2014)

Es necesario además indicar que en la mayoría de los países donde el dengue es endémico la infraestructura de salud presenta falencias y recursos limitados para la vigilancia y el control epidemiológico (Rodríguez et al., 2010).

Existe además una baja sensibilidad del personal médico para identificar los casos y signos de alarma (Decker, 2010); se ha identificado un escaso cumplimiento de la aplicación de las guías de atención clínica integral del paciente con Dengue (OPS, 2010), lo que conlleva a prácticas y decisiones médicas inadecuadas durante el manejo clínico que influyen en el pronóstico de los casos con complicaciones e incremento en el número de muertes (Padilla, Rojas & Sáenz, 2010).

- **Factores ambientales**

Las condiciones ambientales directamente relacionadas y que favorecen la reproducción del vector transmisor del dengue son: localización geográfica, altitud, temperatura, humedad relativa y pluviosidad.

Por ser el objeto de estudio de esta investigación, estos factores serán descritos con mayor detalle en el numeral 2.3.

2.1.2.2. Microdeterminantes de la transmisión del dengue

Los microdeterminantes son los factores específicos que establecen la dinámica de la transmisión del virus del dengue; incluyen la triada epidemiológica: hospedero-agente viral-vector (OPS, 2010).

- **Factores del huésped**

Entre los factores que contribuyen en la transmisión relacionados con el huésped debe considerarse el sexo, la edad, la etnia, la ocupación y el estado inmunológico (Ruiz, 2005; Vélez, 2006; INS, 2015).

Según Padilla, Rojas & Sáenz (2012), los menores de 20 años son los grupos más afectados por el país; no se evidencian diferencias significativas por sexo ni etnia y sólo el 1% de la población afectada indica que tuvo dengue previamente.

- **Vectores**

Entre los factores asociados con el vector se encuentran la abundancia del mosquito, la densidad de hembras adultas, la frecuencia de alimentación y la disponibilidad de hospederos (Ruiz, 2005; Vélez, 2006; INS, 2014).

Según Padilla, Rojas & Sáenz (2012), la persistencia y el aumento de nuevos sitios de reproducción y proliferación tanto del *A. aegypti* como del *A. albopictus* influyen en los aumentos cíclicos y regulares de densidades vectoriales que explican en gran parte la transmisión.

El *A. aegypti* es un vector con hábitos diurnos, esencialmente urbano. Durante su desarrollo pasa por los estadios de huevo, larva, pupa y adulto. El huevo completa su desarrollo embrionario en 48 horas; las larvas entre 5 a 7 días; la pupa entre 1 a 2 días. Tiene una temperatura óptima de reproducción entre 24 y 28°C, con una humedad relativa hasta del 60%. Las larvas no soportan temperaturas inferiores a 10°C ni superiores a 45°C.

Aunque su hábitat anterior fue selvático, actualmente, el *A. aegypti* se ha adaptado a nivel urbano, a las condiciones de las viviendas ubicándose con facilidad en sitios oscuros. Su mayor actividad es diurna, principalmente en el ocaso, lo cual permite comprender por qué se presentan más casos de dengue en las personas que pasan mayor parte del tiempo en la casa o en espacios cerrados cuando se compara con las personas que laboran al aire libre (Hoyos & Perez, 2010).

La hembra transmite el virus por la picadura al ser humano; para la transmisión de la enfermedad se requiere que el mosquito haya picado a una persona con dengue en un término de 3-5 días, fase en la cual el virus circula en el torrente sanguíneo y por tanto, pasa al vector, que continúa transmitiendo la enfermedad durante el resto de vida, alrededor de 65 días; con un radio de acción de 200 a 300 metros (Chungue et al., 1993).

Los indicadores entomológicos como los índices larvarios, el índice de depósitos y el índice de Breteau son empleados para medir el índice de infestación del vector en las viviendas y establecer estrategias de control

de la enfermedad (Aguilera et al., 2012). Sin embargo, las asociaciones entre índices larvarios clásicos en la vigilancia del dengue no han demostrado ser satisfactorios para predecir las epidemias de dengue y tienen un uso limitado en la evaluación de riesgo de transmisión; es posible que la metodología para la elaboración de estos índices larvarios que tiene bastantes dificultades, influya en los resultados (Sivagnaname & Gunasekaran, 2012).

Estos vectores han desarrollado sensibilidad y resistencia a los insecticidas empleados para el control químico y existen diferentes estudios en Colombia al respecto (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012; Santacoloma et al., 2010).

- **Serotipos virales del dengue**

Con respecto al agente se destaca los serotipos virales y el cambio en la dominancia de estos serotipos (Vélez, 2006; INS, 2011).

Se ha establecido la existencia de cuatro serotipos de Dengue antigénicamente diferente (DENV 1-4), cuyos orígenes evolutivos son inciertos (Costa, Voloch, & Schrago, 2012). Estos cuatro serotipos están presentes en el país (INS, 2014). Aunque se creía que la fiebre del dengue era sólo causada por estos cuatro serotipos, el quinto DENV - 5 fue aislado en octubre de 2013; este serotipo sigue el ciclo selvático a diferencia de los otros cuatro serotipos que siguen el ciclo humano (Mustafa, Rasotgi, Jain, & Gupta, 2014).

Los cuatro serotipos DENV (1, 2, 3, y 4) circulan desde hace más de 30 años. El genotipo de DENV - 1 ha sustituido a un viejo genotipo, y nuevos serotipos de DENV - 3 genotipo III han reemplazado a otros. La aparición de las nuevas variantes de DENV - 3 han coincidido con un brusco aumento en el número de dengue Casos (DF) / dengue grave (DG), que implican a este serotipo en graves epidemias (Sirisena & Noordeen, 2014).

Por lo general, los estudios evolutivos sobre el virus del dengue se han centrado en la diversidad interna del serotipo específico en la presentación de epidemias. En los estudios realizados, se han recopilado información genética de los serotipos y estudios comparativos extensos sobre la epidemiología molecular (Costa, Voloch, & Schrago, 2012).

A pesar del descubrimiento de muchos factores virales que pueden proteger o predisponer al huésped frente a la enfermedad, la naturaleza compleja sugiere que los factores del huésped en las infecciones son determinantes críticos de progresión de la enfermedad. Se requiere además una mayor investigación sobre el papel que desempeña el polimorfismo del gen en la predisposición al dengue; profundizar en las variaciones genéticas y en la predisposición al dengue grave (Rodenhuis-Zybert, Wilschut, & Smit, 2010).

2.1.3. Dengue en Colombia

Padilla, Rojas & Sáenz (2012) presenta un estudio de la epidemiología del dengue en Colombia. Su análisis comprende el período 1978 a 2010 (Tabla 1), donde se reportaron en promedio por año 30.938 casos, de los cuales el 7.4% correspondieron a dengue grave; evidencian una tendencia creciente como se muestra en la Figura 1, con variaciones cíclicas en periodos de tres o cuatro años.

El análisis regional que presenta Padilla, Rojas & Sáenz (2012) comprende la Costa Atlántica, la región Centro-Oriente, la región Centro-Occidente, la Orinoquía, la Amazonía y la Costa Pacífica. Los municipios endémicos por región se muestran en la Tabla 2.

El objeto de esta investigación son departamentos de las regiones epidemiológicas del Centro-Occidente y la Orinoquía Colombiana. La primera se encuentra conformada por los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda. La segunda por los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guaviare y Guainía (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012). En el capítulo 6 de estadísticas epidemiológica del dengue, se realiza un análisis para Colombia y las diferentes regiones objeto de estudio.

Con relación a la revisión de antecedentes, es importante resaltar que anualmente el Instituto Nacional de Salud emite un informe del evento del dengue en Colombia desde el año 2004 (INS, 2004-2013). En el informe del 2013 afirman que el escenario de transmisión del dengue es hiperendémico en el país, con más de 800 municipios con reporte de casos y una concentración de la mayor carga de enfermedad en 10 municipios. Sugieren a la vez que los factores sociales relacionados con el agua y saneamiento ambiental, los estilos de vida y los servicios de salud son determinantes de la enfermedad (INS, 2013, 2014). En consecuencia, el INS (2013, 2014) promueve el fortalecimiento de la estrategia gestión integral que comprende estrategias de vigilancia epidemiológica, atención al paciente, diagnóstico por laboratorio, control integrado del vector, comunicación social y medio ambiente.

El INS en el informe del 2014, asevera que las razones de la reemergencia del dengue obedecen a la interacción de factores ambientales, demográficos y sociales que influyen en el entorno inmediato de los seres humanos. En los factores ambientales consideran la altitud, latitud, precipitación, temperatura; en los demográficos, la urbanización acelerada, el crecimiento poblacional y los movimientos migratorios y en los sociales, la marginación, la pobreza, la carencia de una vivienda digna con servicios públicos y saneamiento básico (INS, 2014).

En términos de artículos científicos, se identificaron diferentes estudios relacionados con el análisis del dengue en el territorio nacional, algunos de los cuales se describen a continuación:

- Cabarca et al. (2015) evaluaron la relación entre algunos factores sociodemográficos y conductuales, y el mantenimiento de la población del mosquito en un área de la ciudad de Sincelejo. Relacionan que el número de criaderos es uno de los factores de riesgo.
- Alvis-Guzman et al. (2015) describen la severidad del dengue en el departamento de Córdoba mediante un estudio retrospectivo para el período 2003-2010. Concluyen que el departamento es una zona altamente endémico tanto en dengue como en dengue grave.
- Chaparro et al. (2014) estudian la relación entre el movimiento humano y la transmisión de dengue. Realizaron un estudio retrospectivo de las infecciones reportadas en Bogotá, Colombia.
- Quintero et al. (2014) realizaron un estudio multicéntrico en cinco ciudades de los países de México, Ecuador, Brasil, Uruguay y Colombia para identificar los factores claves asociados con la expansión del vector, con el fin de establecer estrategias de intervención. Los resultados sugieren que es necesario controlar los reservorios y aumentar la conciencia pública para su control y motivar a los servicios de salud para que analicen las estrategias de intervención que se están empleando en el Asia para reducir la abundancia de vectores.
- Londoño et al. (2014) usan los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el modelamiento de patrones de distribución espacial del dengue en el Valle de Aburrá.
- Cerquera et al. (2013) realiza un diagnóstico de salud para dengue en el departamento del Huila y una caracterización epidemiológica durante las primeras 10 semanas epidemiológicas del 2013.

- Isea (2013) plantea el uso de modelos matemáticos para predecir brotes epidémicos de dengue. Explicando las limitaciones al respecto.
- Padmanabha et al. (2012) presenta la relación entre la producción del *A. aegypti* y la densidad de la población. El estudio fue realizado en Armenia y los resultados muestran interacciones significativas entre las variables de análisis. La densidad de la población juega un rol determinante en la transmisión del dengue y por tanto su variación, debe ser considerada en la política de control.
- Torres-López et al. (2012) analizaron las dimensiones culturales del dengue en profesionales de salud de México y Colombia. Concluyen que los profesionales de Colombia tienen interés en la sintomatología y que en general se requiere una mayor formación en especial en la prevención.
- Rodríguez et al. (2011) parten de un análisis de probabilidad del número de infectados de dengue en Colombia y el análisis del comportamiento probabilista de casos durante años consecutivos. El estudio de las probabilidades durante la dinámica de la epidemia permitió predecir la cantidad de infectados para el 2007, con predicciones simples.
- Niño (2011) diseñan e implementan una metodología de vigilancia que localiza focos de infestación de *A. aegypti* con el empleo de larvitrapas y técnicas de interpolación especial para estimar la abundancia vectorial en el espacio a partir del conteo de individuos colectados en el área de estudio.
- Focks & Alexander (2006) presentan un estudio de la productividad pupal del *A. aegypti* en Venezuela, Cuba, Kenia, Perú, Puerto Rico, Tailandia, Vietnam, México y Colombia. En el país se concentró el estudio en la ciudad de Barranquilla en los barrios Los Olivos, Rebolo y Siape. Los resultados sugieren presencia de contenedores y tanques para el almacenamiento de agua que fueron responsables de la producción del 81% del *A. aegypti*. El control de estos tanques y contenedores generó la eliminación del 97.3% de la producción del mosquito.

Los estudios realizados en Colombia que presentan relación entre el dengue y las variables o factores climáticos se presentan en el numeral 2.3.

2.2. Clima

El clima es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del tiempo atmosférico, durante un período y un lugar (Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC, 2014). El clima es controlado por los **factores forzantes** como son: la radiación solar y los Gases de Efecto Invernadero GEI; por los **factores determinantes** constituidos por la geografía y condiciones físicas como la altitud, latitud, cobertura vegetal y por la actividad humana y por la interacción entre los diferentes componentes del Sistema climático: atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biósfera y antroposfera (SIAC, 2014).

El clima se define por las condiciones de la atmósfera en un lugar dado para un período de tiempo determinado, para tal efecto se consideran las variables climáticas como son la temperatura, la precipitación, la presión atmosférica, la humedad, la velocidad y dirección del viento y la nubosidad (SIAC, 2014).

2.2.1. Clima en Colombia

El clima en Colombia está determinado por la ubicación geográfica y por factores como la altitud, la latitud, la distancia al mar y la continentalidad (IDEAM, 2005). El clima está influenciado por los procesos que ocurren en los océanos Atlántico y Pacífico; la dinámica de las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco y

las fuertes interacciones suelo-atmósfera (Poveda 2004). Estos aspectos crean un amplio espectro de climas que van desde los más calurosos hasta lo más fríos en los picos de las montañas de las Cordilleras de los Andes (IDEAM, 2010; Ocampo et al., 2014).

En el país predominan los climas cálidos y húmedos que representan un 60.54% del territorio (IDEAM 2005). Sin embargo, las eco regiones colombianas -Andina, Orinoquía, Amazonía, Pacífica y Caribe- poseen climas diversos y complejos. La variabilidad climática natural depende de las condiciones atmosféricas, que presentan anomalías frente a la normal climatológica que es una medida utilizada con este propósito y representa el valor promedio de una serie continua de observaciones de una variable climática, durante un periodo de por lo menos 30 años (IDEAM, 2005; Ocampo et al., 2014).

2.2.2.Variabilidad climática

Los valores de las variables climatológicas fluctúan por encima o por debajo de la normal climatológica; la secuencia de estas oscilaciones, alrededor de los valores normales, se conoce como variabilidad climática. (IDEAM, 2005; Ocampo et al., 2014).

Los fenómenos naturales que producen eventos extremos, son frentes fríos, estacionarios, secos, huracanes, perturbaciones tropicales y células con una humedad desproporcionada, los cuales pueden provocar precipitación excesiva o sequías prolongadas. Estos fenómenos influyen en la variabilidad climática en Colombia en distintas escalas temporales: intraestacional, estacional, interanual e interdecadal (Ocampo, 2012; Ocampo et al., 2014).

En Colombia, al igual que en muchas partes del mundo, se considera que tales fenómenos están relacionados con la Oscilación del Sur-El Niño (CEPAL, 2009; IPCC, 2007). El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) es el modo dominante de variabilidad climática en Latinoamérica y es el evento natural de mayor impacto socioeconómico (IPCC, 2008). Es un fenómeno global de interacción entre el océano y la atmósfera, que origina fluctuaciones de la temperatura superficial y de la presión del aire en el océano Pacífico, en cuyo transcurso se alternan episodios cálidos y fríos, más conocidos como El Niño y La Niña, respectivamente (The National Oceanic and Atmospheric Administration [NOOA], 2015; Ocampo et al., 2014).

Cada fenómeno ENSO tiene particularidades específicas (IDEAM, 2005), que pueden ser medidas mediante la variación del Índice Oceánico El Niño (ONI), medido como la media móvil de 3 meses consecutivos, de las anomalías de la temperatura superficial en la región central del Océano Pacífico (5°N-5°S , 120°-170°W), para el período de referencia 1971-2000. En los episodios fríos las anomalías son inferiores a -0,5°C y en los cálidos superiores a 0,5°C (NOOA, 2015; Ocampo et al., 2014).

2.2.3.Cambio Climático

El cambio climático se define como una modificación identificable y persistente del estado del clima por variabilidad natural o por efecto de la actividad humana (IPCC, 2007). En la actualidad, se emplea este término para referirse al acelerado calentamiento que se produce en la superficie terrestre como resultado de una mayor acumulación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

El quinto informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2013), un organismo de Naciones Unidas compuesto por científicos de todos los países que desde los años ochenta investiga el

cambio climático, sus causas, sus consecuencias y las medidas para hacerle frente, advierte que cada uno de las tres últimas décadas ha sido sucesivamente más cálida que cualquier otra década desde 1850.

En este informe el IPCC (2013) plantea una serie de escenarios futuros posibles para finales del siglo XXI, considerando las trayectorias de concentración representativas (RCP) que se ilustran en la Figura 5. Es probable que el incremento de la temperatura sea superior en 2 °C para los escenarios RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5. Por otra parte se estima que el calentamiento continuará después de 2100 en todos los escenarios de RCP excepto para el RCP2.6.

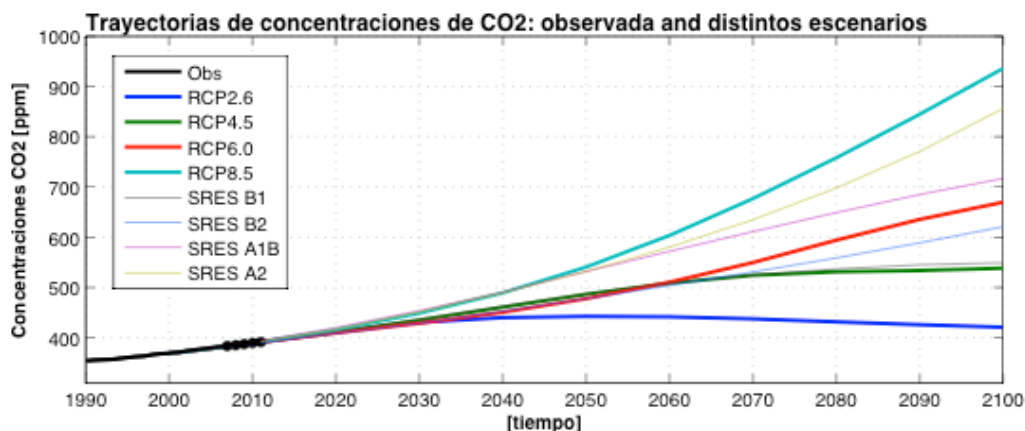


Figura 5. Comparativos entre Escenarios de Cambio Climático AR5 y SRES

Fuente: (Rojas, 2013)

El cambio climático afecta el ciclo del agua y pone en riesgo varios sectores económicos, extremadamente sensibles a los cambios en el clima (IPCC 2007, 2008), como la agricultura, la salud pública, el agua, la energía, el transporte, el turismo (OMM, 2009; 2011), entre otros; los principales efectos se describen en la Figura 6 (Ocampo, 2013).

De acuerdo con las investigaciones reportadas por el IPCC (2007), el cambio climático puede ocasionar un aumento de infecciones respiratorias, enfermedades transmitidas por vectores así como muertes y lesiones por desastres naturales. El rango geográfico, la estacionalidad y la incidencia de muchas enfermedades infecciosas pueden modificarse con el cambio climático (Suk et al., 2014). Cualquiera que sea el progreso que se debe lograr en las próximas décadas en cuanto a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, es necesario promover medidas de adaptación de tal manera que se reduzcan los posibles efectos en la salud.

La adaptación de la salud pública frente al cambio climático es un tema necesario de analizar para hacer frente a los impactos adversos sobre la salud en las próximas décadas. Revisiones sobre este tema muestra que la adaptación de la salud pública en esencia puede operar en dos niveles: 1) La construcción de la capacidad de adaptación y 2) la implementación de medidas frente a esta situación; sin embargo, hay limitaciones y obstáculos en la adaptación de la salud pública derivados de la incertidumbre del clima futuro y las condiciones socioeconómicas, así como financieras, tecnológicas, capital institucional, social y límites cognitivos individuales. Las oportunidades para la planificación e implementación de la adaptación de la salud pública dependen de estrategias eficaces para superar estas limitaciones y obstáculos. En consecuencia, se requiere una mayor investigación multidisciplinaria sobre la evaluación de los posibles impactos en la salud por efecto del cambio climático; las proyecciones de impactos en diferentes escenarios,

climáticos y socioeconómicos; los posibles beneficios u oportunidad en la salud; las estrategias de mitigación y evaluación de los costos frente a la adaptación del cambio climático y la salud pública (Huang, Vaneckova, Wang, FitzGerald, Guo, & Tong, 2011).

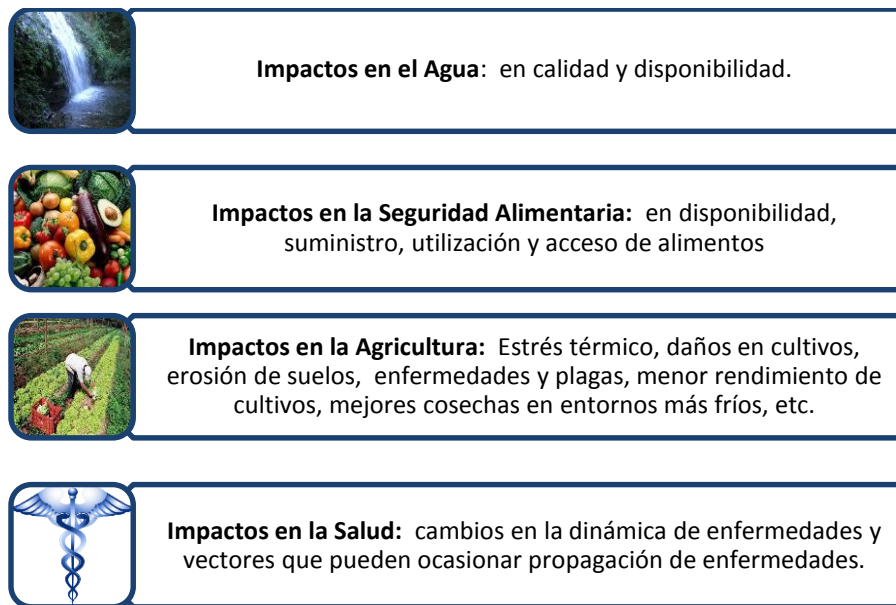


Figura 6. Impactos del cambio climático en algunos sectores
Fuente: (Ocampo, 2013)

2.3. El clima como factor determinante de la incidencia de dengue

Los factores ambientales son determinantes del dengue, en este sentido hay influencia del clima sobre el vector y la distribución de la enfermedad (Aguilera et al., 2012). La localización geográfica determina el clima en una región por tanto, la latitud y la altitud favorecen la reproducción biológica del vector en zonas tropicales (Padilla, et., 2012). Los límites de supervivencia del vector *A. aegypti*, transmisor de dengue, se definen por la Latitud, a nivel global se distribuye entre 40°N y 40°S; además por las condiciones climáticas, porque es muy susceptible a temperaturas extremas y climas cálidos secos y pierde actividad por desecación o por temperaturas por debajo de 12-14 °C (Hoyos & Pérez, 2010).

Diferentes estudios realizados alrededor del mundo sugieren que el clima es un efectivo predictor de la ocurrencia del dengue:

- Diversos autores (Liang et al. 2009; Bambrick et al., 2009; Shang et al., 2010; Wu et al., 2009; Aguilera et al., 2012) han demostrado que existe correlación entre los brotes de dengue con la temperatura y precipitación; consideran además que la humedad relativa y la velocidad del viento son variables climáticas que también tienen influencia en los picos de estos eventos.
- Sirisena & Noordeen (2014) afirman que hay una incidencia regular de dengue / dengue grave durante todo el año, con mayor incidencia durante la temporada lluviosa y que para reducir la morbilidad y la mortalidad asociadas es importante poner en práctica diferentes programas de control de vectores. El

impacto económico del dengue / dengue grave se ve reflejado en la atención a los pacientes en las unidades de cuidados intensivos en varios hospitales y el costo de manejo de casos.

- Wang et al. (2012) realizaron estudios analíticos de series de tiempo donde asociaron variables como: temperatura, humedad y precipitación con la incidencia de dengue.
- Machado-Machado (2012) establece que las variables climáticas tienen mayor peso que las variables socioeconómicas en la transmisión de dengue en México.
- Chen & Hsieh (2012) afirman que la interacción de la temperatura y la presencia del vector tienen una estrecha relación en la dinámica del modelo huésped- vector, y por tanto sugieren que se podría inferir que el riesgo de transmisión de dengue ocurre en temperaturas iguales a 28°C.
- Parker & Holman (2012) concluyen que la temperatura media mensual es el factor que más afecta la duración de los períodos epidémicos del dengue, según los estudios realizados las condiciones de sequía pueden incrementar el tiempo entre epidemias.
- Mena et al. (2011) establecen que factores como la temperatura, la altitud y las necesidades básicas insatisfechas (NBI) fueron relevantes al explicar la incidencia de dengue, siendo la temperatura el factor más influyente.
- Ditsuwan et al. (2011) plantean que la combinación de la modelación espacio-temporal climática con los sistemas de vigilancia y de información geográfica pueden ser usados para determinar la velocidad y dirección de la propagación de la enfermedad.
- Chen et al. (2010) analizaron la abundancia del vector *Aedes aegypti* con los factores meteorológicos, para evaluar los posibles efectos de las variaciones climáticas en los patrones de epidemiología del dengue. Encontraron correlaciones positivas con las temperaturas media, máxima y mínima en Taipéi. Sugieren además, que temperaturas más cálidas con tres meses de retardo, elevan la humedad con incremento en la densidad del mosquito y en la ocurrencia de casos de dengue.
- Wu et al. (2009) muestran como la temperatura y las condiciones ambientales pueden favorecer la distribución del dengue; evidencian relaciones entre el número de meses con temperaturas medias mayores a 18°C y el grado de urbanización, con el incremento del riesgo de incidencia de dengue a escala municipal; según estos autores, con cada incremento en 1°C de la temperatura mensual, la población en riesgo puede incrementar 1.95 veces.
- Chowell et al. (2007) analizaron la epidemia presentado en el año 2000 en 12 ciudades en el estado de Sao Paulo, Brasil y establecieron un rango de reproducción exponencial; evidenciaron que estas variaciones se pueden dar por diferentes factores tales como las condiciones climáticas.
- Wu et al. (2007) evidencian asociación con la desviación de la temperatura mensual y con la humedad relativa con un tiempo de retardo de 2 meses. Indican que la variabilidad climática es un indicador significativo del incremento en la ocurrencia de dengue y se puede emplearse como indicador para su predicción.

- Keating (2001) muestra relaciones entre la temperatura media mensual y la incidencia de dengue en Puerto Rico.
- Patz & Reisen (2001) afirman que el aumento de la temperatura puede llegar a aumentar la temporada de transmisión del dengue y aumentar la tasa de desarrollo del virus dentro del vector.

Otros investigadores evalúan la incidencia de la variabilidad climática y los eventos extremos en la transmisión del dengue, considerando especial atención a los efectos por el fenómeno del Niño:

- Lowe, et al. (2011) indican que las variables climáticas juegan un papel estadísticamente significativo en la transmisión del dengue; en consecuencia, la modelación espacio-temporal ofrece una oportunidad para evaluar las respuestas locales de las variables climáticas y la influencia del fenómeno de Oscilación del Sur-ENSO en la incidencia del dengue al igual que se pueden considerar las condiciones socio-económicas locales.
- Deubel & Rodhain, (1999) afirman que la variabilidad climática producida por el fenómeno del Niño puede tener un impacto en la distribución y frecuencia del virus del dengue, porque modifica directamente tres factores involucrados en la transmisión: los hospederos, el agente infeccioso y los vectores. Sin embargo, los factores políticos y socio-económicos son determinantes en la dinámica epidemiológica de la transmisión y no deben minimizarse por los impactos potenciales de los cambios en la temperatura y la humedad.
- Depradine & Lovell (2004) sugieren que en las épocas de sequía se incrementa el almacenamiento de agua lo cual favorece la reproducción del vector

En Colombia, se evidencian diferentes estudios que presentan las relaciones entre los factores y variables climáticas y la incidencia del dengue, al igual que la influencia de la variabilidad climática:

- Acosta y Poveda (2014) demuestran que a escala Nacional hay una fuerte asociación entre el ENSO y la incidencia del dengue con coeficiente de correlación de 0.7 y un pico con un retardo de 7 meses. Patrones similares se encontraron a escala regional y municipal.
- Salazar-Ceballos & Álvarez-Miño (2014) estimaron la asociación entre la tasa de incidencia del dengue y los factores climáticos: temperatura ambiental, humedad relativa atmosférica y precipitación pluvial en Santa Marta. Identificaron asociación significativa con la precipitación pluvial con dos meses de desfase y con la humedad relativa.
- Mattar et al. (2013) realizaron estudios que reflejan influencias significativas del clima sobre el dengue. Frente a la epidemiología de la enfermedad, es significativamente influenciada por variables climáticas como: la precipitación relativa, la humedad y la temperatura. Un aumento en las precipitaciones y la humedad favorecieron un aumento de casos de dengue.
- Meza-Ballesta & Gónima (2013) realizaron un estudio estadístico-cartográfico de la distribución espacio temporal de la ocurrencia del dengue 30 municipios del departamento de Córdoba, encontrando que el 89,7% de los casos se concentran en 13 municipios. Determinan una relación lineal simple entre la ocurrencia de casos de enfermedad, la temperatura del aire y el índice de vegetación (NDVI).

- Rúa et al. (2012) desarrollaron un modelo que permite comprender la dinámica de transmisión del dengue en Medellín y predecir incrementos en la incidencia de la enfermedad. En esta ciudad la transmisión es afectada por la variabilidad climática, en particular por la precipitación. Estudiaron el papel de los indicadores oceánicos del evento El Niño en la dinámica de transmisión del dengue y encontraron que en los años posteriores a la ocurrencia del evento, aumenta la incidencia del dengue, emplearon un análisis de correlación cruzada, identificando un rezago de 3 a 6 meses.
- Echavarría et al (2012) analizaron la relación entre los factores climáticos y geográficos que influyen en la presencia de dengue y los criaderos del vector en el municipio de Bello Antioquia, encontrando que en este municipio, el agrupamiento de los criaderos y los casos reportados son similares en las partes bajas de esta ciudad pero no sucede de igual forma en las partes altas de este municipio.
- Rey et al. (2010) afirman que los estudios en Colombia exploran las interacciones entre el entorno físico, el clima, los sistemas socioeconómicos, el comportamiento humano, la ecología del virus y del vector y su relación con la propagación del dengue. Indican que el *A. aegypti* vive en ciudades con elevaciones mayores de 2000-2200 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) pero la circulación está limitada a alturas por encima de 1700 m.s.n.m. porque a esta altitud la temperatura es menor a 18°C y limita el desarrollo del virus. Presentan además la problemática de la población en áreas urbanas, que concentran el 70% de la población: Por tanto, presentan diversidades sociales, ecológicas, económicas y culturales que influyen en las interacciones humano-ambientes y en la dinámica del dengue.
- Padmanabha et al. (2010) presenta las relaciones entre el almacenamiento de agua en reservorios y la producción de pupas de *A. aegypti* en tres ciudades endémicas colombianas que tienen diferente temperatura media, como son Armenia (21,9°C), Bucaramanga (23,9°C) y Barranquilla (29°C). Los resultados muestran que la producción depende tanto de la temperatura como del manejo de reservorios. En consecuencia, deben considerarse en los programas de control del vector la variación en la no sólo el control de reservorios, sino también la variación geográfica de la temperatura.
- Cassab et al. (2008) evalúan la relación entre los casos de dengue y las variables climáticas precipitación, humedad relativa y temperatura en el municipio de Montería en el período 2003 a 2008, mediante un análisis univariado que muestra asociaciones fuertes y consistentes en el estudio retrospectivo realizado.
- Vélez et al. (2006) representan la dinámica de la enfermedad en el municipio de Bello, Antioquia mediante modelos matemáticos para el período 1996-2005. Para tal efecto analizaron series climáticas con miras a detectar anomalías y su grado de asociación con registros de casos positivos de la enfermedad. Los resultados sugieren que la temperatura y la humedad relativa son las principales variables climáticas que controlan la incidencia final. Sugieren además, la necesidad de incluir factores no climáticos para mejorar la representación de la dinámica.
- García & Boshell (2004) analizaron el comportamiento del dengue en Colombia mediante modelos ARIMA con el fin de encontrar relaciones con la variabilidad climática en las ciudades de Bucaramanga, Neiva, Palmira y Villavicencio. Encontraron variaciones del clima entre 9 y 14 semanas antes de la aparición de nuevos casos de dengue, en particular la precipitación durante estas semanas fue mayor cuando ocurrieron períodos de epidemia.

- Poveda et al. (1999) evaluaron los efectos del clima y la variabilidad asociada al ENSO para el dengue y la malaria en Colombia.

El cambio climático puede incrementar el área con un clima susceptible a la transmisión del dengue (Hales, Wet, Maindonald, & Woodward, 2002). Este cambio puede favorecer la distribución del vector a nivel espacio-temporal, porque las temperaturas más altas pueden intensificar y extender la transmisión estacional del dengue (Patz & Reisen, 2001). Por tal efecto, los cambios incrementales en clima podrían explicar la expansión de la enfermedad especialmente en las Américas (Barclay, 2008).

Por otra parte, la comunidad científica está interesada en estimar los posibles efectos futuros del cambio Climático en la transmisión del dengue. Según el IPCC (2007), el aumento de la temperatura y de las lluvias son los causantes más probables del incremento de la población de insectos vectores, lo cual trae implicaciones serias para la población por el aumento de riesgo de epidemias. Estos efectos han sido analizados por la CEPAL (2009, 2013ab), con estudios para Colombia en temas de dengue (CEPAL, 2013a). Diversos artículos científicos evalúan la relación dengue y cambio climático a escala global:

- Sirisena & Noordeen (2014) afirman que el cambio climático juega un papel fundamental en el patrón epidemiológico de dengue / dengue grave en términos del número de casos y la gravedad de la enfermedad, de igual manera en los grupos de edad afectados, y la expansión de la propagación de las zonas urbanas a las zonas rurales.
- Banu et al. (2014) evidencia la asociación entre las variables climáticas, particularmente la temperatura y la humedad, con la transmisión del dengue. Afirman que las temperaturas elevadas, debido al cambio climático influirán en la transmisión del dengue, pero que las proyecciones basadas en escenarios a largo plazo aún no se han desarrollado.
- Decker (2012) plantea que la emergencia y re-emergencia de algunas enfermedades han sido asociadas con un número de factores que incluyen entre otros el cambio climático; tal es el caso del dengue y sus categorías, ahora consideradas endémicas.
- Berberian & Rosanova (2012) presentan diferentes modelos epidemiológicos predictivos teóricos, para determinar el grado de sensibilidad de distintas enfermedades a las variaciones climáticas, los cuales podrían emplearse para evaluar los posibles impactos del cambio climático.
- Seguinot (2012) sugiere que ante los efectos del cambio climático en la salud se deben establecer políticas y leyes para prevenir sus impactos y la morbilidad de la población y adaptarnos a esta realidad.
- Lemus & Corratgé (2009) presentan los desafíos del cambio climático y el dengue en Cuba y señalan la necesidad de estrategias de intervención y de considerar estos elementos en la toma de decisiones.
- Vega (2008) afirma que con relación al cambio climático es preciso que los pediatras estén informados de las amenazas y el gradual recrudecimiento de los factores ambientales que pueden incidir en la salud.
- Barclay (2008) plantea que los cambios en el clima ayudan a explicar la expansión de la enfermedad en las Américas.
- Campbell-Lendrum & Reithinger, (2002) afirman que diferentes estudios tratan de predecir los posibles efectos del cambio climático empleando modelos hacia futuro que han incluido la transmisión vectorial;

sugieren la necesidad de desarrollar nuevas intervenciones y hacer uso de las herramientas existentes para el control ahora y el futuro y minimizar los factores de riesgo.

- Hales et al. (2002) concluyen que el cambio climático incrementa el área donde el clima es apropiado para la transmisión del dengue y en consecuencia puede haber mayor población en riesgo. Proyectan impactos globales para el período 2080 donde estiman que de 5-6 billones de personas podrían estar en riesgo de contraer dengue como resultado del cambio climático y el incremento de la población; como se resume en el Anexo 1 (Tabla 5), donde se presentan además estudios particulares para Nueva Zelanda y Australia.

Para Colombia, se encuentran algunos estudios que relacionan el Cambio climático y el dengue:

- Padilla et al, (2012) afirma que por efecto del incremento de la temperatura, se evidencia presencia del vector en rangos altitudinales hasta de 2.200 msnm
- Quintero-Ángel et al. (2012) plantean que dado el aumento de la frecuencia de los eventos hidroclimáticos extremos asociados a la variabilidad y/o cambio climático, se tiene una mayor vulnerabilidad de las sociedades humanas frente a estas amenazas, como es el caso del incremento de las zonas de vida que pueden albergar los vectores de la malaria y el dengue. Resaltan la necesidad de la adaptación para la reducción del riesgo de desastre asociado al tiempo, el clima y sus interacciones con la gestión del riesgo.
- Posada (2007) asevera que el país se está preparando para enfrentar los cambios que vienen por efecto del cambio climático; en el campo de la salud, un impacto previsto es el aumento de riesgo de epidemias de dengue y malaria porque el aumento de la temperatura amplía el área apta para el desarrollo de los mosquitos transmisores.

Según el IPCC (2007), diferentes investigaciones realizadas (Cazalles and Hales, 2006; Hales et al., 2002) en las que se reportan relaciones espacio-temporales de los patrones de dengue y el clima han detectado la presencia del vector en zonas en donde normalmente no deberían estar. Sin embargo, estas relaciones por sí solas no pueden explicar la distribución del vector, la cual también depende de las tendencias de urbanización, el saneamiento básico, las condiciones socioeconómicas y los programas de control; por otra parte, es necesario considerar que los factores culturales juegan un papel importante en la presencia y abundancia del *A. aegypti* (Jasen & Beebe, 2010). Es necesario resaltar que el vector es un ejemplo clásico de una especie invasiva asociada fuertemente con el ambiente humano, con la habilidad para persistir en lugares que pueden no ser adecuados en términos de las condiciones climáticas por sí solas (Jansen & Beebe, 2010).

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Identificar la influencia del clima en la incidencia del dengue en departamentos del Centro-Occidente y la Orinoquía Colombiana.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar las tendencias en las tasas de mortalidad y morbilidad por dengue en las regiones objeto de estudio.
- Caracterizar las variables y factores climáticos (temperatura, precipitación, humedad relativa, altitud) en los departamentos objeto de estudio, considerando los efectos de la variabilidad climática natural.
- Evaluar la posible amenaza futura por efecto del cambio climático con relación a los rangos de temperatura favorables para el hábitat del vector en las regiones objeto de estudio.
- Identificar las relaciones entre las variables climáticas y las tasas de incidencia en las regiones objeto de estudio

4. Metodología

4.1. Enfoque y Tipo de Estudio

El tipo de investigación fue cuantitativa por su enfoque metodológico; fue un estudio ecológico porque parte de característica individual como es la incidencia del dengue, pero se relaciona con características que no son individuales sino colectivas, en este caso las variables climáticas. Según Borja (2000), los estudios ecológicos en epidemiología se caracterizan por estudiar grupos, más que individuos por separado; en consecuencia, emplean promedios grupales.

El estudio ecológico a su vez puede ser exploratorio cuando se comparan las tasas de enfermedad entre varias regiones durante un mismo periodo o se compara la frecuencia de la enfermedad a través del tiempo en una misma región con el propósito de buscar patrones espaciales o temporales que podrían sugerir hipótesis sobre las causas (Borja, 2000). En consecuencia, esta investigación fue ecológica de tipo exploratorio porque compara las tasas de incidencia del dengue entre departamentos del Centro Occidente y la Orinoquía Colombia para identificar patrones espacio-temporales.

Por otra parte, el estudio ecológico puede ser un estudio de series de tiempo analítico cuando se comparan las variaciones temporales de los niveles de exposición con otra serie de tiempo que refleja los cambios en la frecuencia de la enfermedad en la población de un área geográfica (Borja, 2000). Por tanto, este estudio fue de series de tiempo porque compara la frecuencia de dengue en los departamento objeto de análisis con las variables que caracterizan el clima en la zona, en términos de series de tiempo.

Finalmente, es necesario indicar que este tipo de estudios presentan sesgo ecológico, porque hacen inferencias individuales a partir de estudios de grupo (Borja, 2000). Sin embargo, estos estudios son útiles para las decisiones de prevención y control de enfermedades y para el análisis de la salud en un contexto ambiental, que es uno de los abordajes del Plan Decenal de Salud Pública en Colombia y particularmente, se debe entender como una manera de abordaje de la epidemiología y la salud pública cuyo objeto de interés son los grupos (Borja, 2000).

4.2. Unidad de Análisis y fuentes de información

Como el estudio fue de tipo ecológico se relacionaron las estadísticas municipales de morbilidad y mortalidad por dengue con las variables climáticas. Por tanto, la unidad de análisis fue el municipio. Se consideraron los ubicados en los departamentos del Centro Occidente y de la Orinoquia Colombiana. Se seleccionaron por conveniencia de los investigadores, dada su localización geográfica y la facilidad de acceso de información, los departamento de Caldas, Quindío, Risaralda y Guaviare.

La investigación tuvo como reto recopilar la información histórica disponible de las estadísticas epidemiológicas de diferentes fuentes de información como: Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, DANE, SIVIGILA, SISPRO, Secretarías Departamentales de Salud. Se incluyeron además diferentes estudios reportados por la revisión de la Literatura, en especial Padilla, Rojas & Saénz (2012).

El estudio contempló una caracterización general de los departamentos objeto de estudio que incluyó indicadores demográficos, basados en la información del DANE; indicadores socioeconómicos y coberturas

de servicios públicos reportados por el DANE y el DNP y los afiliados al Sistema de Salud según el DNP. Algunas estadísticas fueron espacializadas empleando los Sistema de Información Geográficos SIG, con el software ArcGis®.

Por otra parte, para el análisis de las variables climáticas se empleó la información reportada en la plataforma WorldClim (2014) y el análisis particularizado de estaciones climáticas de CENICAFÉ y el Sinchi. Para el análisis de variabilidad climática se tuvo en cuenta el índice Oceánico el Niño de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

El análisis de Cambio Climático fue efectuado con base en los escenarios de Cambio Climático del IPCC V informe con la reducción de escala por el método simple estadístico efectuado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Para tal efecto, se emplearon los resultados del procesamiento de esta información realizados por los investigadores del grupo de Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial, Archytas de la Universidad Autónoma de Manizales en conjunto con el IDEA, Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.

4.3. Diseño Metodológico

El diseño metodológico general seguido en esta investigación constó de tres etapas: la primera que consistió en la revisión del Estado del Arte; la segunda en la recopilación de la estadísticas epidemiológicas, series de tiempo de las variables climáticas, información e indicadores para la caracterización de las regiones objeto de estudio y la tercera en el análisis e interpretación de la información para dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados en la investigación. El esquema del diseño metodológico se muestra en la Figura 7.

4.4. Operacionalización de Variables

Las variables definidas para el estudio y su operacionalización se presenta en el Anexo 1 (Tabla 6).

Es importante indicar que el análisis del Chicungunya no estaba incluido en los objetivos y alcances de esta investigación, porque su formulación fue previa a la aparición de la enfermedad en el país. Sin embargo, los autores consideraron relevante su inclusión con un corto análisis, según la información disponible suministrada por el INS.

El principal objeto del estudio es el análisis de los factores climáticos y su relación con la incidencia del dengue; se consideran además algunas variables socioeconómicas que se presentan en la Tabla 6. No es objeto de la investigación los demás macro y micro determinantes del dengue por lo cual no están considerados en los resultados.

4.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

El estado del Arte se realizó mediante la revisión de los documentos y artículos científicos en la materia disponibles en las bases de datos especializadas. Para tal efecto, se emplearon las bases de datos libres y por suscripción de la Universidad Autónoma de Manizales.

La información de los entes oficiales, de carácter público, como las estadísticas del DANE, DNP, Informes de Periodo y Boletines del INS se descargaron directamente de la página de Internet. Las estadísticas del

SISPRO se descargaron en línea empleando las claves suministradas por la Universidad Autónoma de Manizales. Con esta información se elaboraron bases de datos en Excel®, según las variables objeto de análisis (Tabla 6).

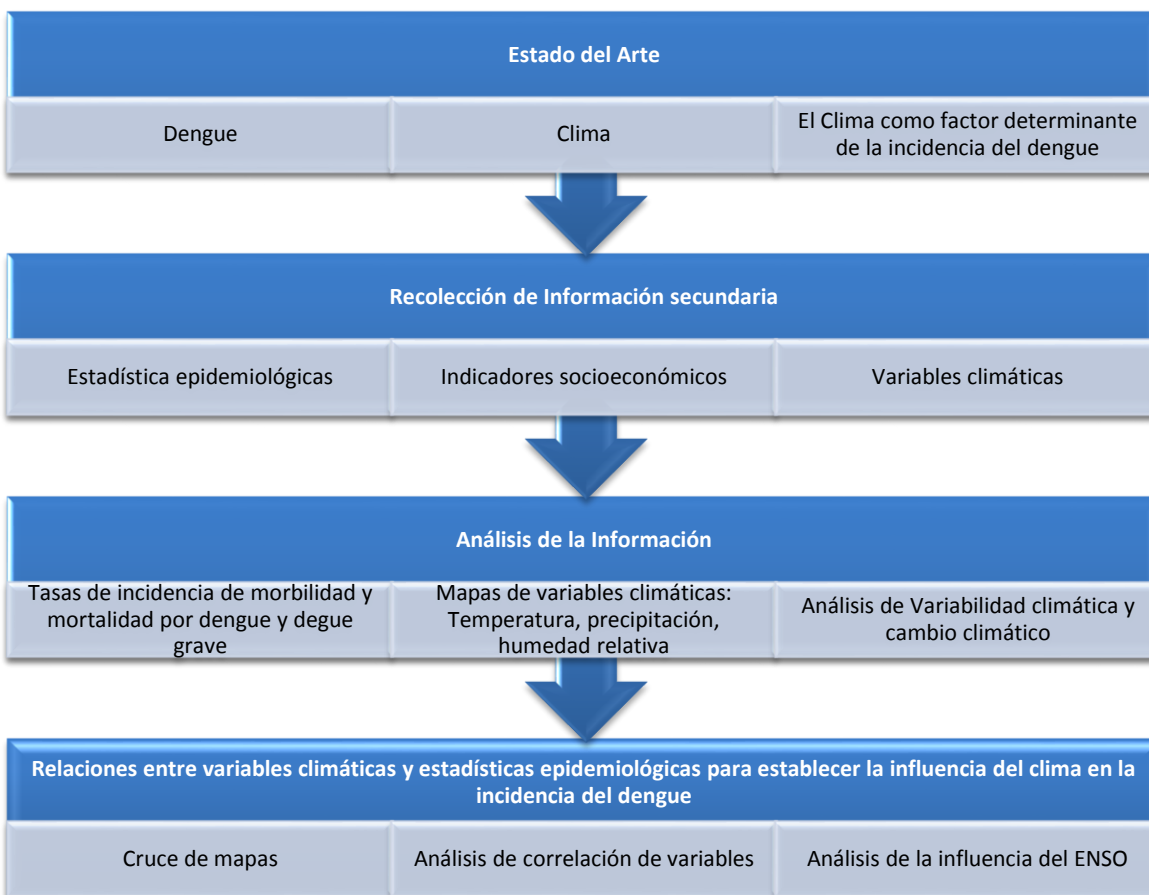


Figura 7. Diseño Metodológico

Por otra parte, se tuvo acceso a la información de las estadísticas epidemiológicas y otros registros publicados por (Padilla, Rojas & Saénz, 2012) por solicitud directa efectada al Dr. Julio César Padilla y al Dr. Roberto Saenz. De igual manera, las estadísticas epidemiológicas de las Secretarías Departamentales de Salud fueron suministradas por estas entidades y se incluyeron dentro del análisis. Esta información se procesó en hojas de cálculo de Excel®.

La información climática fue suministrada por los institutos que recolectan y procesan la información como el Sinchi, IDEAM, IDEA y el grupo de investigación de Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial de la Universidad Autónoma de Manizales. Toda esta información fue recolectada en bases de datos y matrices en el software Excel® y en mapas en formato raster y shape de lecturas en Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el software ArcGis®.

De igual manera, las proyecciones de cambio climático fueron entregadas por investigadores del grupo de investigación de Diseño Mecánico y Desarrollo Industrial de la UAM en mapas en formato raster de lectura en SIG, en el software ArcGis®.

4.6. Plan de Análisis

Las características generales sociodemográficas se analizaron por los departamentos objeto de estudio en cada región y a nivel municipal. Se consideraron los indicadores demográficos de población y pirámide población según la información del DANE; los indicadores socioeconómicos de NBI del DANE, las coberturas en servicios públicos del DANE y la afiliación al Sistema de Salud del DNP. Para los registros históricos se realizaron análisis gráficos de tendencia y espacialización de información por medio de mapas empleando los SIG.

Para el análisis de estadísticas epidemiológicas se tomó como base la información reportada por el Sistema de Vigilancia Nacional (SIVIGILA), el Ministerio de Salud y Protección Social, las estadísticas de las secretarías de Salud departamentales, la información suministrada por Padilla, Rojas & Sáenz (2012) y el SISPRO. Inicialmente, se realizó una descripción del comportamiento histórico de la enfermedad en Colombia empleando análisis de estadística descriptiva y análisis gráficos de tendencias de las estadísticas epidemiológicas; los cuales fueron elaborados con los Software Microsoft Excel® y SPSS®. Se efectuó un análisis similar por regiones y la descripción de los patrones de endemidad según el Ministerio de Salud y Protección social, que permite identificar los municipios con transmisión endémica.

Posteriormente, se efectuaron los análisis del comportamiento históricos de las estadísticas epidemiológicas del dengue para los departamentos del Centro Occidente (Caldas, Quindío y Risaralda) y la Orinoquía (Guaviare). Este análisis fue efectuado primero a escala departamental y luego municipal.

Se realizó un análisis univariado de las series de tiempo de la enfermedad del dengue para definir y describir su comportamiento. Se realizaron además los análisis de distribución y frecuencia a nivel departamental considerando los registros municipales. Para el análisis descriptivo se consideraron valores promedio, coeficiente de variación y percentiles (25, 50, 75).

Se efectuó un análisis de tendencias y de canales endémicos; para este último se empleó el método recomendado por el Ministerio y el de Bortman; para su elaboración se emplearon las plantillas de cálculo de Microsoft Excel®. Esta información se estratificó por rangos de edad, sexo y municipios endémicos. Se consideraron tanto las estadísticas de morbilidad y mortalidad, como la clasificación de dengue y dengue grave. Para establecer finalmente, las tasas de incidencia anuales y por periodo epidemiológico (semanal); se calcularon, tanto tasas brutas como ajustadas por sexo y edad, con base en la información de SISPRO y DANE. Estas tasas fueron espacializadas en mapas a nivel municipal, empleado SIG.

Para la caracterización climática se tuvo en cuenta las variables climáticas: Temperatura, precipitación y humedad relativa, procedente de las estaciones meteorológicas disponibles en la zona de estudio y administradas por entidades como el IDEAM, La Federación Nacional de Cafeteros, la Corporaciones Autónomas Regionales, los Institutos de Investigación Científica y las Universidades; información previamente recopilada por el grupo de Investigación de la UAM. Se consideró además el factor climático altitud el cual fue analizado con base en los modelos de elevación digital del terreno de la NASA (2012) en escala 30 x 30 m.

Para el análisis de variabilidad climática, se evaluaron las series en diferentes escalas temporales (mensual y anual); se emplearon las herramientas de IBM SSPS® statistics y Microsoft office Excel®. Específicamente, se evaluó la incidencia del fenómeno de variabilidad climática de El Niño-La Niña teniendo como base el índice Oceánico El Niño, (ONI), medido como la media móvil de 3 meses consecutivos, de las anomalías de la temperatura superficial en la región central del Océano Pacífico (5°N-5°S, 120°-170°W), para el período de referencia 1971-2000; el cual se presenta en la Figura 8. En los episodios fríos las anomalías son inferiores a -0,5°C y en los cálidos superiores a 0,5°C (NOAA, 2015).

En esta investigación se consideró el análisis de las posibles alteraciones en la zona objeto de estudio por el cambio climático. Para tal efecto, se consideraron los escenarios climáticos del IPCC del reporte 5 (2013), para el período 2010-2039, según las proyecciones de GEI como se muestra en la Figura 9 para las diferentes trayectorias de concentración (RCP).

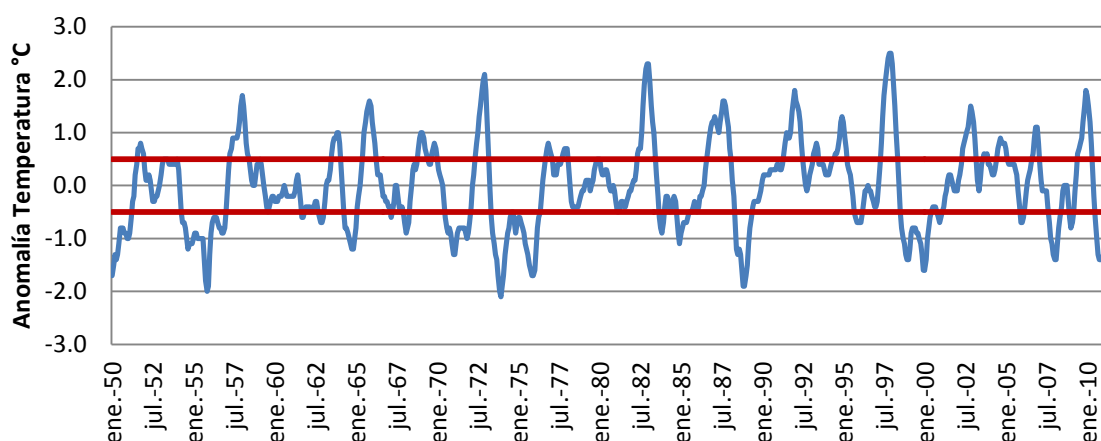


Figura 8. Variación del índice Oceánico El Niño- ONI
Fuente: (Ocampo et al., 2014).

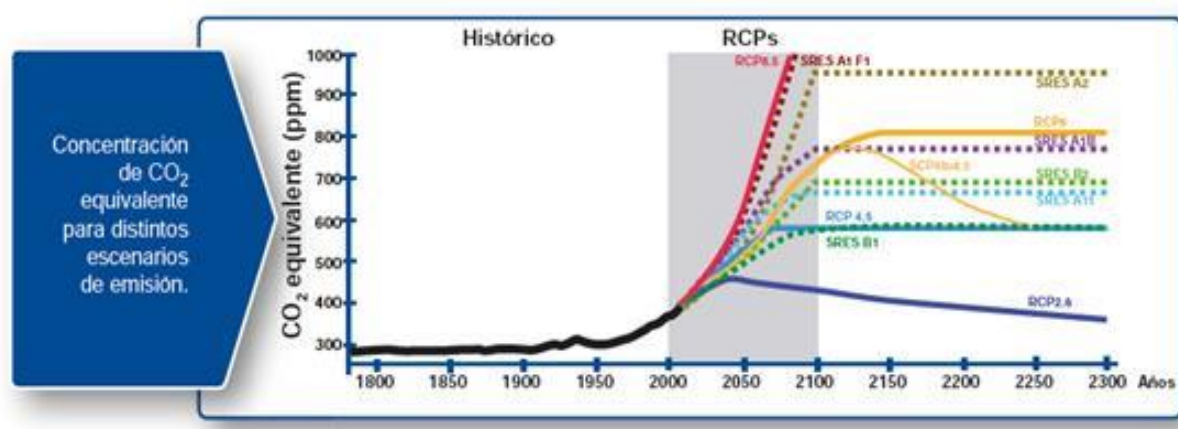


Figura 9. Escenarios Cambio Climático Quinto Informe IPCC
Fuente: (IPCC, 2013)

Los escenarios son alternativas de lo que podría pasar en el futuro y son de utilidad para el análisis del cambio climático, la evaluación de los impactos, las iniciativas de adaptación y mitigación, brindan a los

responsables de políticas un contexto de largo alcance en el tiempo para realizar un análisis de corto plazo (IPCC, 2000).

Los modelos climáticos futuros se tomaron con base en el downscaling o reducción de escala realizada por CIAT que consisten en un método simple de reducción de escala (llamado método delta), basado en la suma de las anomalías interpolados a las superficies de alta resolución mensuales para clima de WorldClim (Hijmans et al., 2005). El método, básicamente, produjo una superficie suavizada (interpolación) de los cambios en los climas (deltas o anomalías) y luego, se aplica esta superficie interpolada al clima de referencia teniendo en cuenta el posible sesgo debido a la diferencia en las líneas de base. Cada conjunto de datos (escenario SRES - GCM - intervalo de tiempo) se compone de las variables temperatura media y Precipitación; sobre una resolución espacial de 30 arcosegundos (Ramírez y Jarvis, 2010) que corresponde a 1 km x 1 km. Para la espacialización de la información se emplearon los sistemas de información Geográfica SIG y específicamente el software ArcGis®.

Para el análisis de las relaciones de los factores climáticos-dengue, se considerando las condiciones de temperatura ideales para la reproducción del vector, con la isoterma de 22°C y 2200 m.s.n.m. (Padilla, Rojas & Sáenz 2012). Se realizó cruce de mapas empleando los SIG considerando las estadísticas epidemiológicas, las características epidemiológicas en términos de NBI y las variables climáticas.

Finalmente, se empleó el análisis bivariado que permite evaluar las relaciones entre las variables sociodemográficas, climáticas y las estadísticas epidemiológicas. Se utilizaron test no paramétricos que consideraron pruebas de correlación de Spearman (significancia 0,05%), en las series heterocedásticas o que no se ajustan a la función de distribución normal. En caso contrario, se emplearon correlación de Pearson (significancia 0,05%).

Finalmente, es necesario indicar que el proyecto incluyó actividades de generación de conocimiento en términos de un artículo científico y la presentación de una ponencia internacional en el WRCP en Uruguay (2014) y actividades de apropiación social del conocimiento para la divulgación de los resultados en las secretarías departamentales, para lo cual se entregó un documento resumen para responsables de políticas, el cual se divulga en el Foro de Investigación de la UAM donde se presentan las recomendaciones para la toma de decisiones.

5. Características Sociodemográficas

Este capítulo describe la localización geográfica de la zona de estudio donde se provee información de los municipios analizados; los indicadores demográficos, socioeconómicos, la cobertura de servicios públicos y la información general de la afiliación al Sistema de Salud, basados en el análisis de las estadísticas del DANE y el DNP.

5.1. Región del Centro-Occidente

En Colombia, la región epidemiológica del Centro-Occidente abarca los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda como se observa en la Figura 10. Sin embargo, para este estudio no se incluyó el departamento de Antioquia. A continuación se presentan los principales indicadores por departamento.

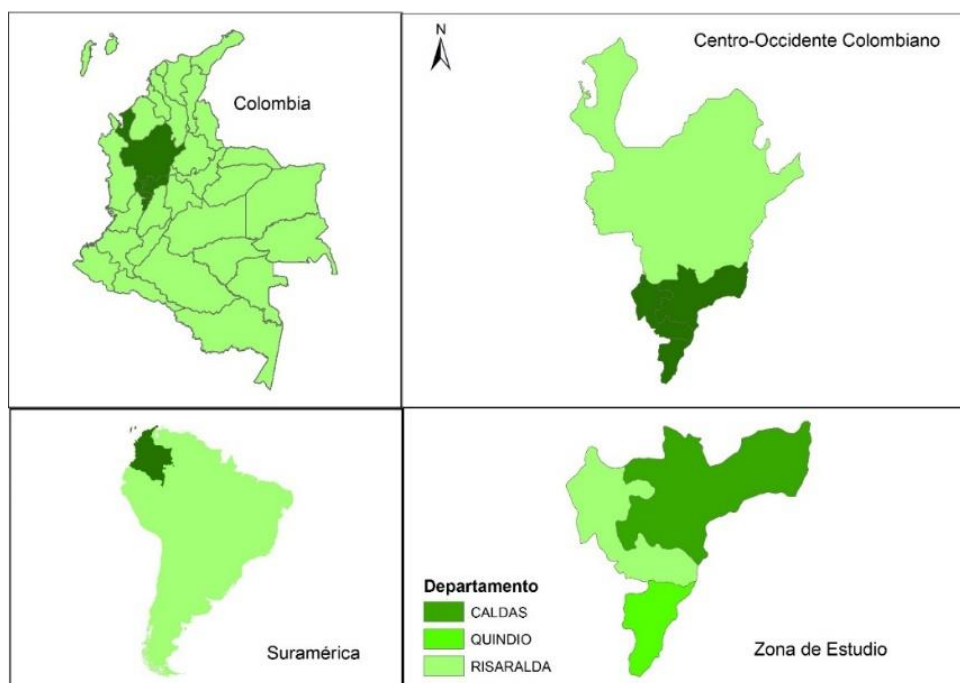


Figura 10. Localización geográfica región del Centro Occidente

5.1.1. Caldas

El departamento de Caldas tiene una extensión de 7888 km²; abarca 27 municipios (DANE, 2012) distribuidos en seis distritos como se observa en la Figura 11. Los principales indicadores demográficos y socioeconómicos departamentales y municipales reportados por el DANE se presentan a continuación.

5.1.1.1. Indicadores demográficos

Las estimaciones de población para el departamento de Caldas se resumen en la Figura 12, que evidencia tendencias crecientes para el período evaluado 1985-2014. Según el DANE (2010a) fueron censadas 898.490 personas en el 2005, de las cuales el 72% se localizaba en las cabeceras municipales. Las

proyecciones de población para el año 2010 ascienden a 978.362 habitantes con una distribución del 70.5% en las cabeceras municipales (DANE, 2010b).

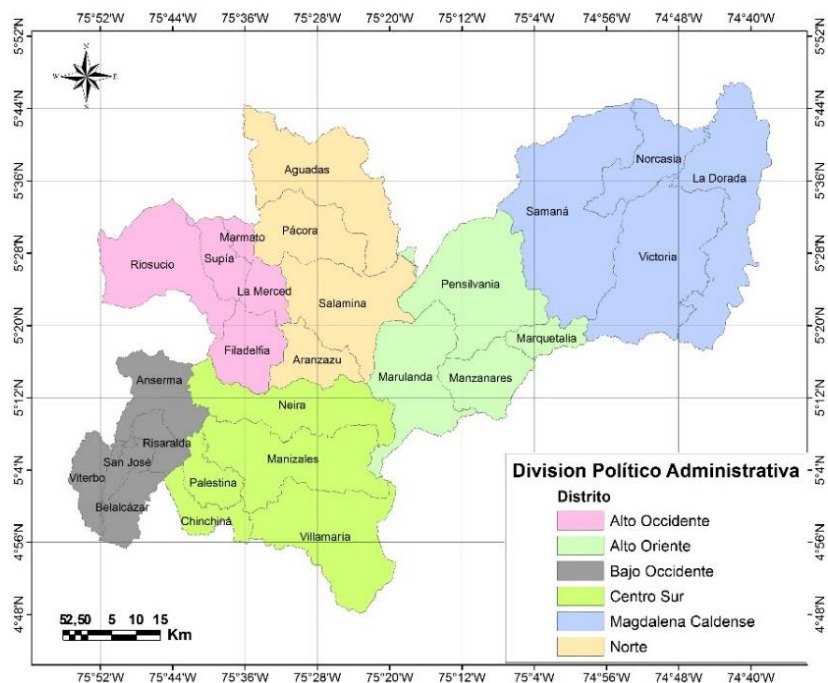


Figura 11. División Político Administrativa de Caldas
Fuente datos: (IGAC, 2015)

La tasa media anual de crecimiento exponencial (%) de la población es 0,2% para el período 1995-2010; de ahí en adelante el DANE estima una menor tasa del 0.11%. En términos generales, estos valores son menores que el promedio nacional estimado en 1.18% (DANE, 2010b).

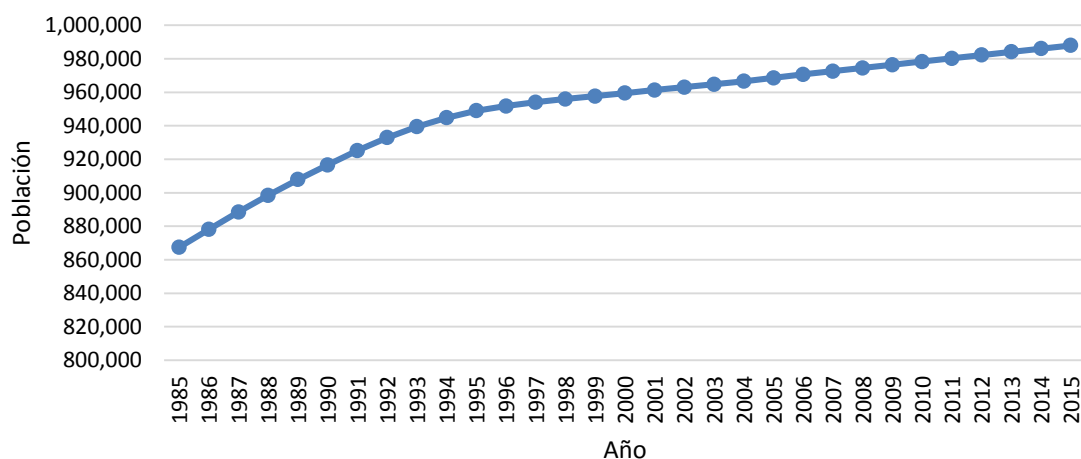


Figura 12. Proyecciones población de Caldas 1985-2015
Fuente datos: (DANE, 2010a)

En los municipios las proyecciones de población se resumen en el Anexo 1 (Tabla 7). Es importante indicar, que San José fue declarado municipio de Caldas sólo desde el 17 de diciembre de 1998. Para el período 2005-2010 se tienen tasas negativas de crecimiento en 17 de los 27 municipios del departamento; los cinco municipios con menores tasas son Pácora, Salamina, La Merced, Filadelfia y Aranzazu; mientras que las mayores tasas de crecimiento se evidencian en Villamaría, Riosucio, Neira, Marmato y Supía. Considerando la población según el Censo DANE 2005, la distribución de población en los municipios se presenta en la Figura 13.

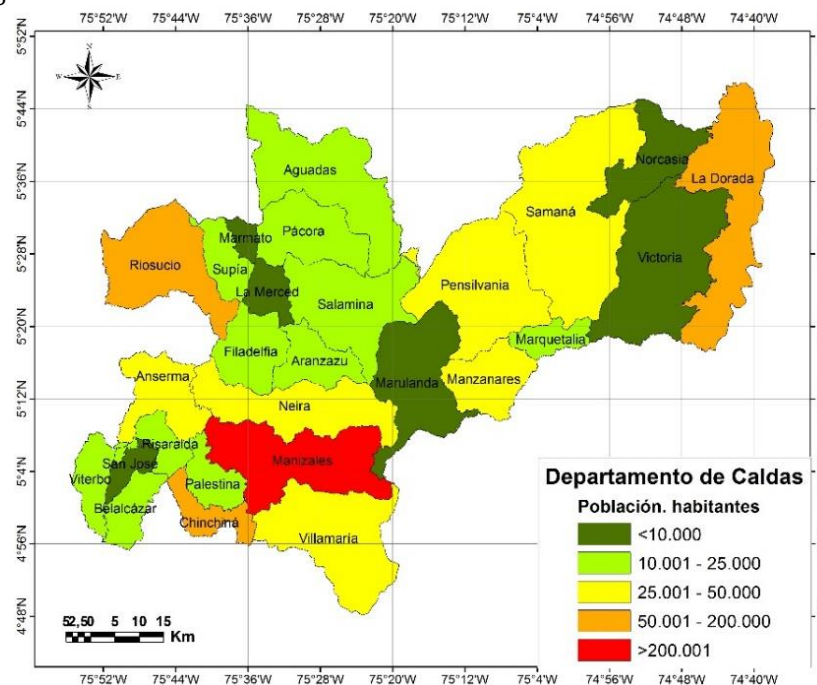


Figura 13. Población en los municipios de Caldas

Fuente datos: (DANE, 2010b)

En su pirámide poblacional que se muestra en la Figura 14, se aprecia una reducción de la tasa de fecundidad y mortalidad; el grupo de 20 a 34 años ha disminuido por la migración a otras ciudades en busca de oportunidades (UAM et al., 2010). Por otra parte, del total de la población el 48.8% son hombres y el 51.2% mujeres. Un 4.3% de la población es indígena y un 2.5% afro descendiente (DANE, 2010a).

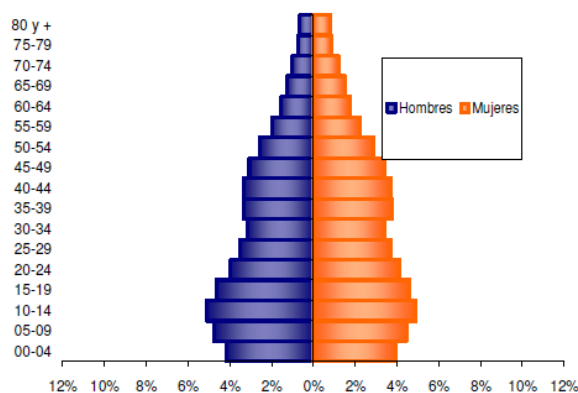


Figura 14. Pirámide poblacional del Departamento de Caldas

Fuente: (DANE, 2010a)

5.1.1.2. Indicadores socioeconómicos

Frente a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) se busca determinar con ayuda de algunos indicadores simples, si las necesidades básicas de la población se encuentran cubiertas. Los grupos que no alcancen un umbral mínimo fijado, son clasificados como pobres. Los indicadores simples seleccionados, son: viviendas inadecuadas, Viviendas con hacinamiento crítico, Viviendas con servicios inadecuados, Viviendas con alta dependencia económica, Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela (DANE, 2011).

Basados en las estadísticas del DANE (2011), la figura 15 consolida el indicador NBI para los municipios de Caldas, donde se evidencian desigualdades entre las diferentes regiones, en especial en el Magdalena Caldense que presenta los mayores necesidades básicas insatisfechas. El NBI departamental es 17.76, mientras que el Nacional es 27.7. El Anexo 1 (Tabla 8) presenta el NBI desagregado, que refleja las marcadas diferencias entre el área urbana y rural.

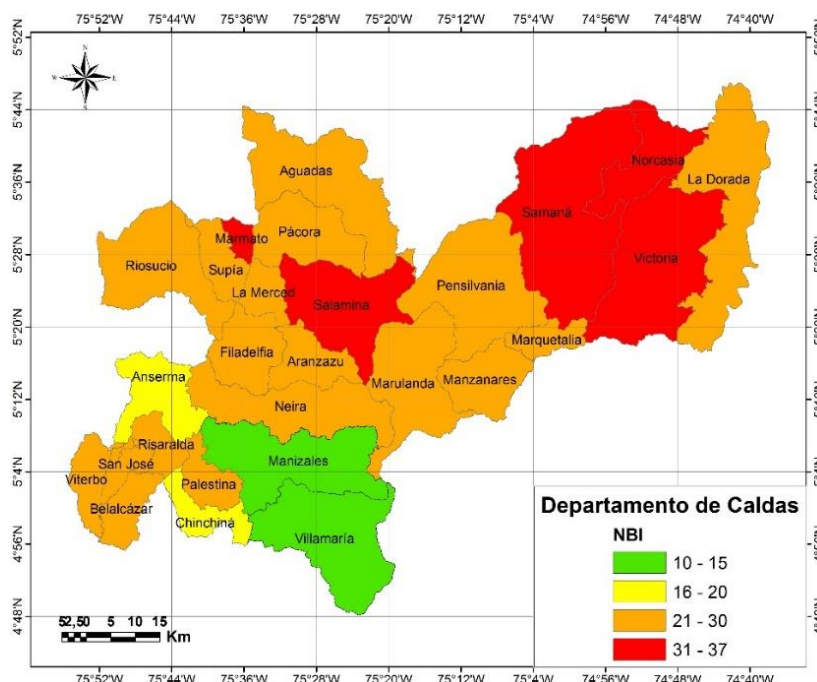


Figura 15. Necesidades Básicas Insatisfechas municipios de Caldas
Fuente datos: (DANE, 2011)

5.1.1.3. Cobertura de servicios públicos

En Caldas, según el DANE, el 98.2% de las viviendas del departamento tienen conexión a Energía Eléctrica; mientras que el 88.7% a Acueducto y el 84.3% a Alcantarillado (DANE, 2010). Con base en la información de las fichas municipales del Departamento Nacional de Planeación (2013a), la cobertura se resume en el Anexo 1 (Tabla 9). Manizales presenta la mayor cobertura en servicios públicos; en contraste Pensilvania presenta la más baja cobertura en Acueducto y Samaná en Alcantarillado. En electricidad, para todo el departamento es superior al 93%, que es un buen indicador.

5.1.1.4. Afiliados al Sistema de Salud

La información de afiliados al sistema de Salud en los diferentes regímenes para los municipios de Caldas según el reporte del DNP (2013a) se presenta en el Anexo 1 (Tabla 10). Se registran 399.298 afiliados al Sistema Contributivo y 453.069 al Subsidiario; en Manizales se concentra el 68% de los afiliados al régimen contributivo, pero sólo el 19% de afiliados al régimen subsidiario. Cuando se analiza la totalidad de la población afiliada en los municipios se concluye que la mayoría pertenece al régimen subsidiado; con excepción del municipio de Manizales.

5.1.2. Risaralda

La Extensión del departamento de Risaralda es 4140 km²; abarca 14 municipios (DANE, 2012) distribuidos en tres subregiones las cuales se muestran en la Figura 16. Este departamento se encuentra ubicado El área metropolitana está conformada por los municipios de Pereira, Dosquebradas y la Virginia. Los principales indicadores demográficos y socioeconómicos municipales reportados por el DANE (2010c) se presentan a continuación.

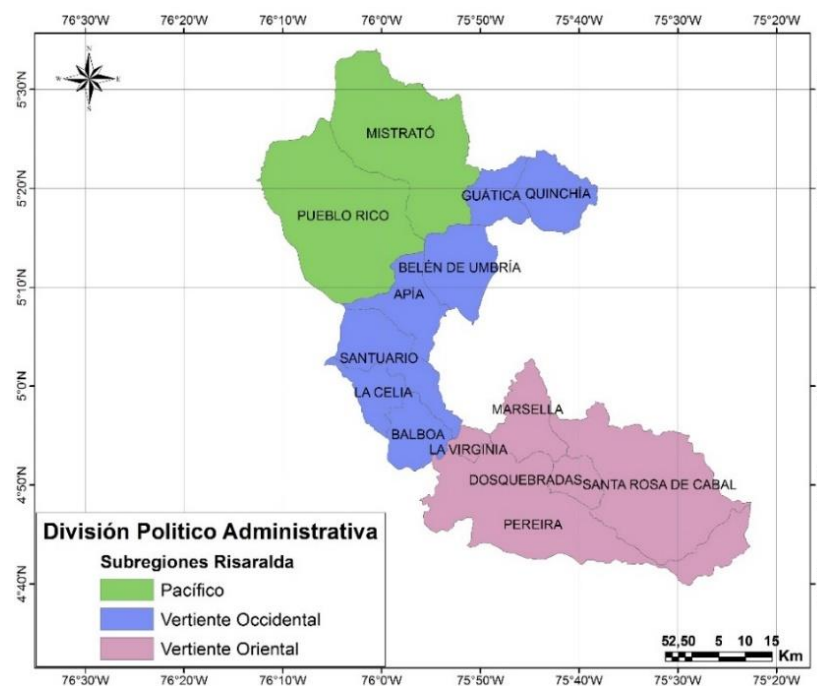


Figura 16. División Política Administrativa de Risaralda
Fuente datos: (IGAC, 2015)

5.1.2.1. Indicadores demográficos

Las estimaciones de población para el periodo 1985-2014 para el departamento de Risaralda se resumen en la Figura 17. Según el DANE (2010b), fueron censadas 859.666 personas, de las cuales el 77,4% residía en la zona urbana.

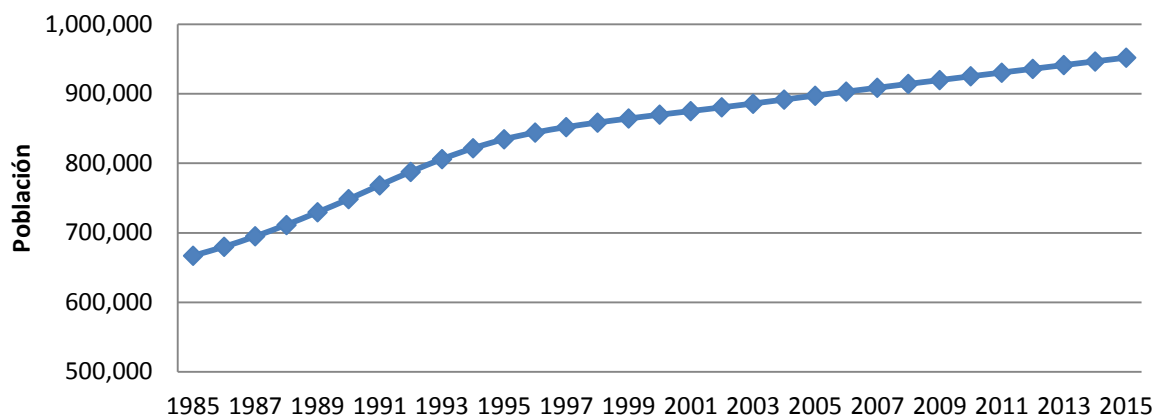


Figura 17. Proyecciones población de Risaralda 1985-2015
Fuente datos: (DANE, 2010b)

La tasa media anual de crecimiento exponencial (%) de la población fue 0,61 para el periodo 2000-2010; de ahí en adelante el DANE (2010b) estima una menor tasa de 0,11. Estos valores siguen siendo menores que el promedio nacional calculado en 1.18%. En los municipios, las proyecciones de población se resumen en el Anexo 1 (Tabla 11); para el período 2005-2010 se tienen tasas negativas de crecimiento en los municipios de Guática, La Celia y Balboa; mientras que las mayores tasas de crecimiento se presentan en Dosquebradas, Pueblo Rico y Apia. Considerando las estadísticas del Censo DANE 2005, la distribución de la población en los municipios de Risaralda se presenta en la Figura 18.

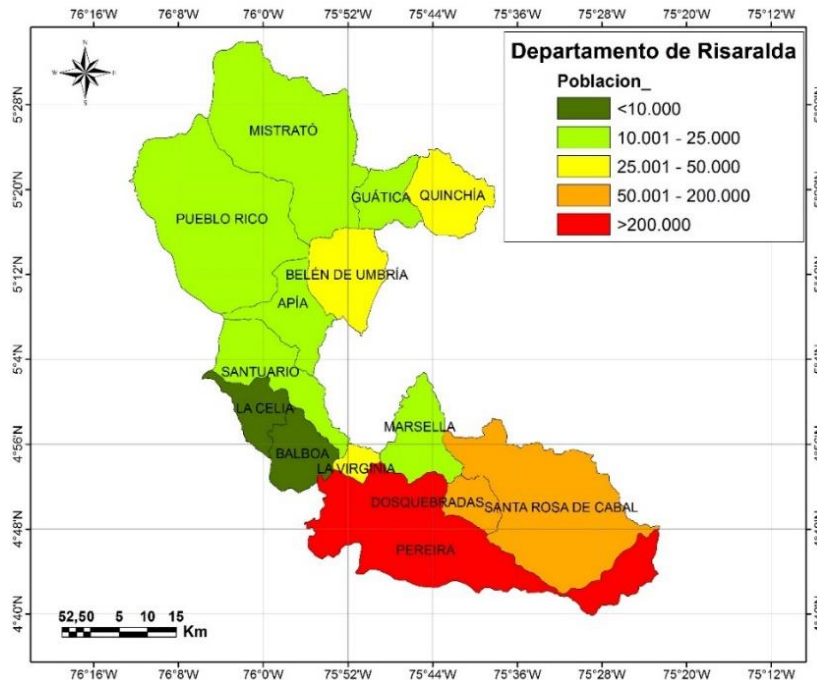


Figura 18. Población en los municipios de Risaralda
Fuente datos: (DANE, 2010b)

Para el departamento de Risaralda, la pirámide poblacional se muestra en la Figura 19, se aprecia hacia una base más estrecha, debido a la disminución porcentual en el grupo de 0-4 años, el cual estaba representado

en el 12,7% de la población para el año 1973, pasando al 8,2% para el año 2012; por otra parte, se evidencia, envejecimiento de la población, los adultos mayores de 60 años pasaron del 5% en el año 1973, a 12,3% a año 2012; con las consecuentes problemáticas que acarrea en términos de atención en salud, asistencia social, pensiones, jubilación etc. (Asamblea Departamental de Risaralda, 2012). Por género, según el censo del DANE (2005), la distribución de la población es 48.7% hombres y 51.3% mujeres. Con relación a las etnias, el 2.9% es indígena y el 5.1% se cataloga como afro descendiente (DANE, 2010c).

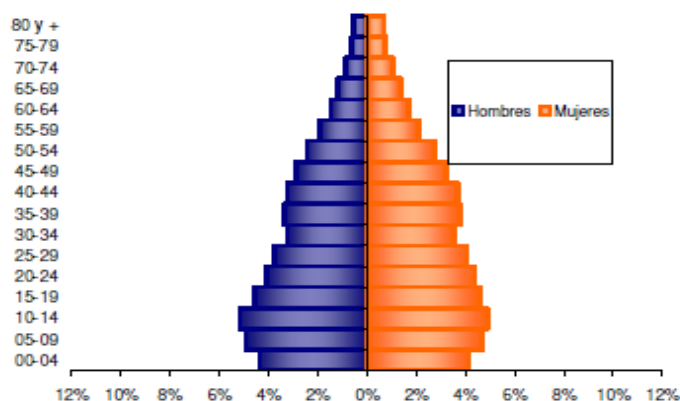


Figura 19. Pirámide poblacional del Departamento de Risaralda
Fuente: (DANE, 2010c)

5.1.2.2. Indicadores socioeconómicos

Para el análisis de los indicadores socioeconómicos se parte del NBI (DANE, 2011) que alcanza valores promedio departamentales de 17,40%, por debajo de la media nacional (27,7), con niveles de 13,6% en la zona urbana y 32,6% en la rural, lo que refleja marcadas desigualdades y distribución de la pobreza entre la población. La Figura 20 presenta el NBI para los municipios de Risaralda.

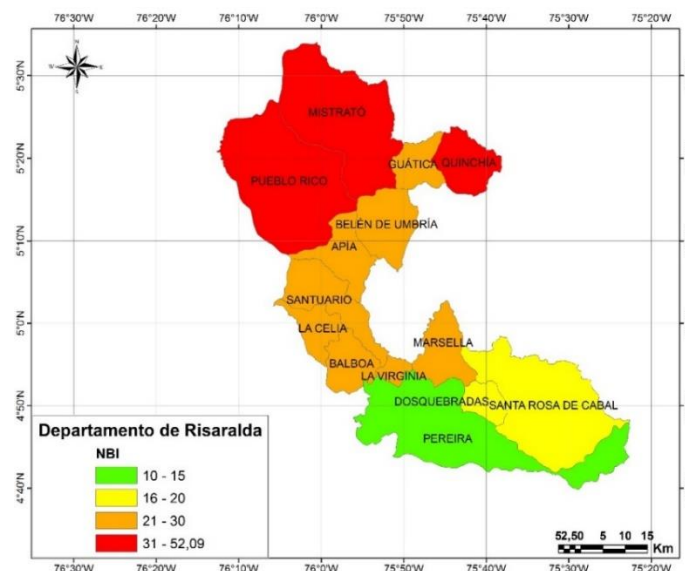


Figura 20. Necesidades Básicas Insatisfechas municipios del Departamento de Risaralda
Fuente datos: (DANE, 2011)

Se evidencia que Dosquebradas y Pereira tienen menor población en NBI con 13,28 y 13,37, respectivamente; mientras que Mistrató y Pueblo Rico tienen las mayores necesidades básicas insatisfechas con el 45% y 52,9% respectivamente. Finalmente, el NBI desagregado se compila en el Anexo 1 (Tabla 12), donde se aprecian las desigualdades entre las zonas urbana y rural.

5.1.2.3. Cobertura de servicios públicos

El DANE (2010c) reporta una cobertura de energía del 98.4%, acueducto 93.2% y alcantarillado 89.9%. Por otra parte en la Ficha Departamental del DNP (2013b) resume la cobertura de servicios públicos que se muestra en la Tabla 13 (Anexo 1). Dosquebradas es el municipio de mayor cobertura en Acueducto y alcantarillado; mientras que Pueblo Rico el de menor. La subregión pacífica tiene diferencias sustanciales con las demás regiones en temas de saneamiento básico, lo que resulta preocupante porque este factor importante que influye negativamente en la Salud Pública de la población.

5.1.2.4. Afiliados al Sistema de Salud

El Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2013) presenta las cifras de afiliados al régimen contributivo y subsidiado que se compilan en el Anexo 1 (Tabla 14). Se registran 464.863 afiliados en el régimen contributivo y 370.042 en el subsidiario; de los cuales se concentran en Pereira el 64% y 37%, respectivamente. En los municipios, con excepción de Pereira, Dosquebradas y La Virginia, la mayor parte de la población se encuentra en el régimen subsidiado.

5.1.3. Quindío

El Departamento del Quindío está ubicado en la parte centro - occidental del país, localizado entre los 04° 04' 41" y 04° 43' 18" de latitud norte y entre los 75° 23' 41" y 75° 53' 56" de longitud oeste. La superficie es de 1.845 km²; comprende 12 municipios (DANE, 2012) y su división política se muestra en el mapa de la Figura 21.

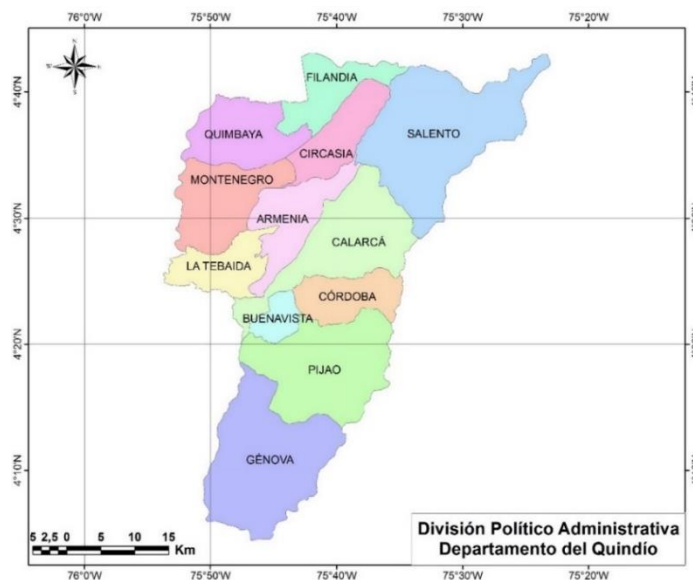


Figura 21. División Política Administrativa del Quindío
Fuente datos: (IGAC, 2015)

5.1.3.1. Indicadores demográficos

Las estimaciones de población para el periodo 1985-2014 para el departamento de Quindío se muestra en la Figura 22. Según el DANE (2010d) fueron censadas 518.691 personas, de las cuales el 86,6% residía en la zona urbana.

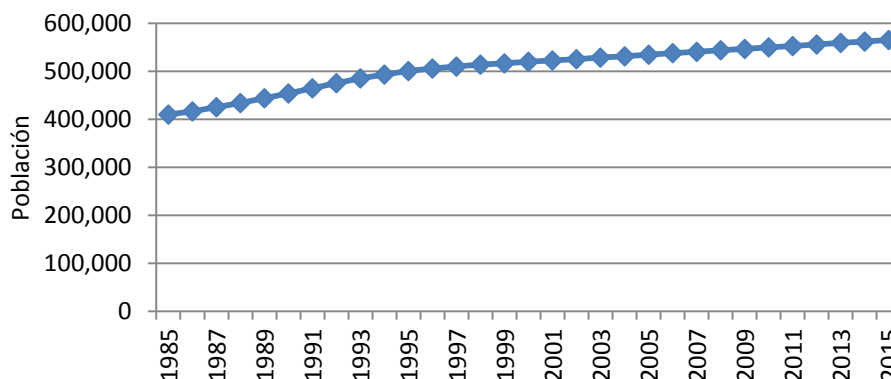


Figura 22. Proyecciones población de Quindío 1985-2015
Fuente datos (DANE, 2010b)

La tasa media anual de crecimiento exponencial (%) de la población fue 0,56 para el periodo 2000-2010; de ahí en adelante el DANE (2010b) estima una menor tasa de 0,11. Las proyecciones de población municipales se resumen en el Anexo 1 (Tabla 15); para el periodo 2005-2010 se tienen tasas negativas de crecimiento en Génova, Buenavista, Pijao, Córdoba y Salento; mientras que las mayores tasas se presentan en La Tebaida, Circasia, Armenia y Calarcá. Considerando las cifras del Censo DANE 2005, la distribución de la población en los municipios se presenta en la Figura 23.

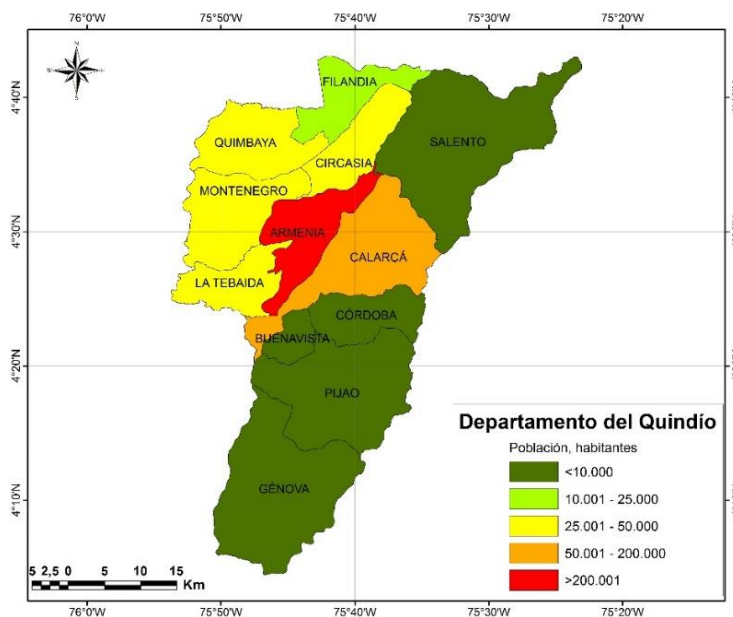


Figura 23. Población en los municipios del Quindío
Fuente datos: (DANE, 2010b)

La pirámide poblacional para el Quindío se muestra en la Figura 24, llama la atención que en el grupo de 5 a 19 años es superior al 5%, mientras que en su base poblacional es decir el grupo comprendido entre los 0 y 4 años es apenas del 4 %. La distribución por género es 48.8% masculino y 51.2% femenino. En materia de etnias se tiene 0.4% población indígena y 2.5% afro descendiente (DANE, 2010d).

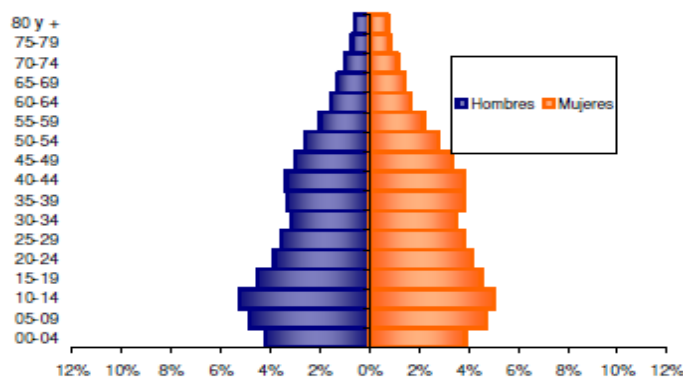


Figura 24. Pirámide poblacional del Departamento de Quindío
Fuente: (DANE, 2010d)

5.1.3.2. Indicadores socioeconómicos

La población en NBI en el departamento del Quindío asciende a 16.2%, con niveles de 15.28% en el área urbana y 22.23% en la rural (DANE, 2011). La Figura 25 presenta la distribución del NBI municipal que evidencia diferencias sustanciales entre los municipios con relación al área metropolitana y el Anexo 1 (Tabla 16) la desagregación por municipio que nuevamente refleja las desigualdades urbano/rural.

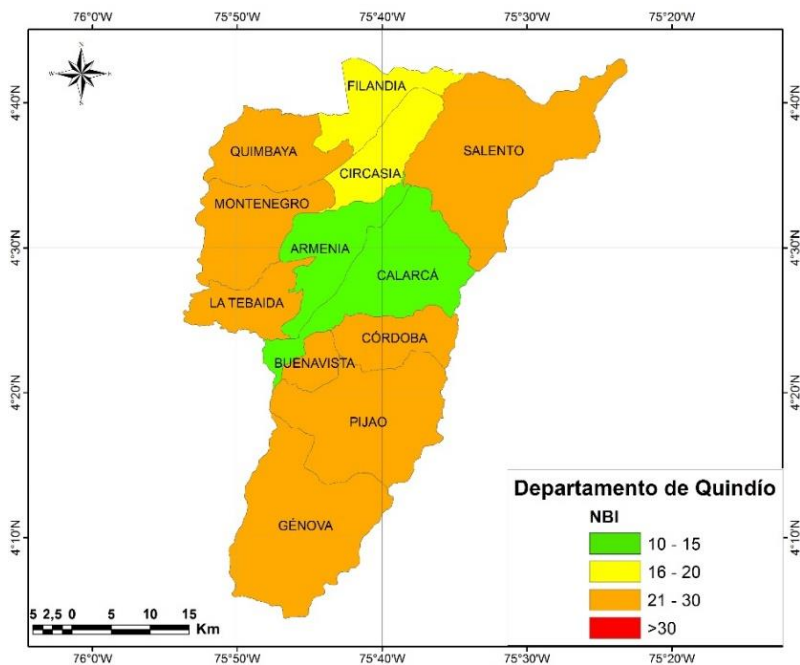


Figura 25. Necesidades Básicas Insatisfechas municipios del Departamento de Quindío
Fuente datos (DANE, 2011)

5.1.3.3. Cobertura de servicios públicos

El Censo DANE (2010d) reporta una cobertura del 98.4% en Energía Eléctrica, 96.7% en Acueducto y 92.6% en Alcantarillado. Según las cifras del DNP (2013c), la cobertura de servicios públicos municipales se resume en el Anexo 1 (Tabla 17). En términos generales, las mayores coberturas en Saneamiento básico se presentan en Armenia y las menores en el municipio de Buenavista. En energía el municipio de menor cobertura es Pijao, aunque es superior al 95%.

5.1.3.4. Afiliados al Sistema de Salud

El DNP (2013c) reporta los afiliados al sistema de Salud, que ascienden a 222.696 en el régimen contributivo y 246.236 al subsidiario. Los valores por municipio se compilan en la Tabla 18 del Anexo 1. Es de resaltar que la capital de departamento, Armenia concentra el 57% de los afiliados al régimen contributivo y 74% de los del subsidiario. En los municipios, con excepción de Armenia, la mayoría de la población pertenece al régimen subsidiado.

5.2. Región de la Orinoquía

La región epidemiológica de la Orinoquía comprende los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guaviare y Guainía, cuya localización se presenta en el Mapa de la Figura 26. Para este estudio sólo fue analizado el departamento del Guaviare.

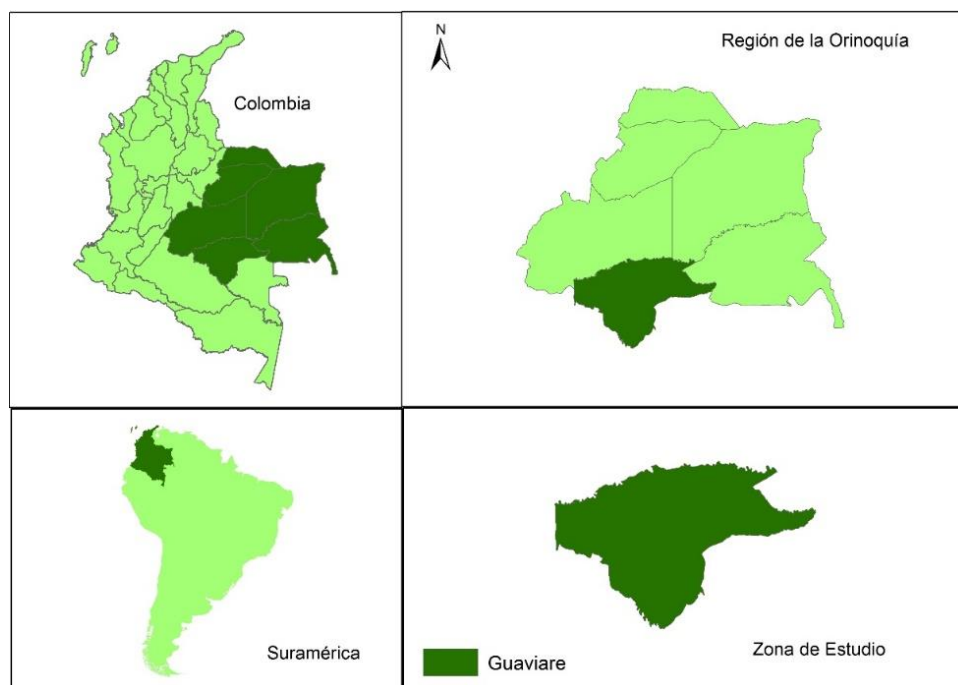


Figura 26. Localización geográfica región del Centro Occidente

5.2.1. Guaviare

El departamento del Guaviare está localizado en la Orinoquía colombiana entre los $0^{\circ} 39' 21''$ y $2^{\circ} 55' 33''$ de latitud norte y entre los $69^{\circ} 59' 45''$ y $73^{\circ} 39' 48''$ de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 53.460 km², distribuida en cuatro municipios (DANE, 2012), cuya división política se representan en la mapa de la Figura 27. Los indicadores sociodemográficos se presentan a continuación.

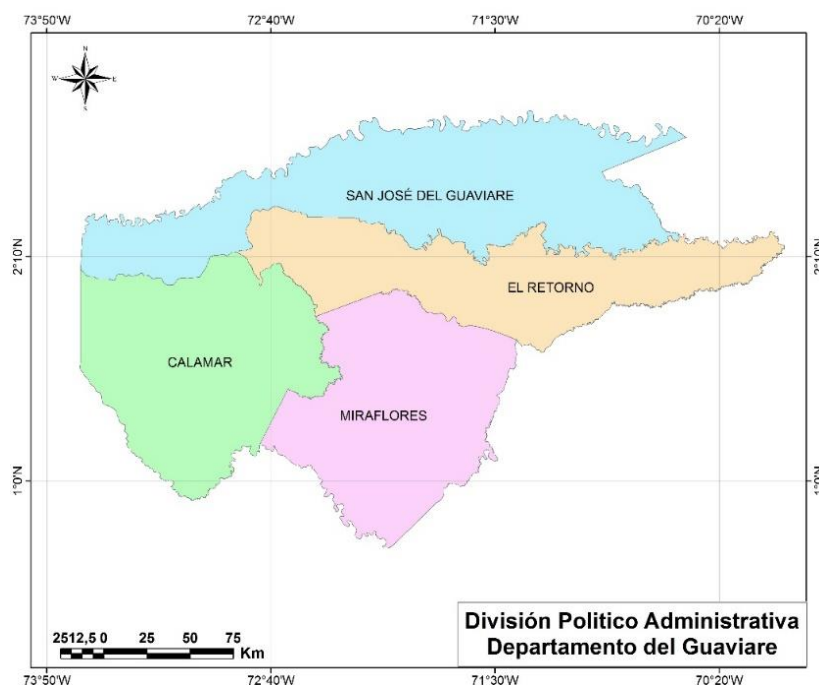


Figura 27. División Política Administrativa del Guaviare

Fuente datos: (IGAC, 2015)

5.2.1.1. Indicadores demográficos

Las estimaciones de población para el periodo 1985-2014 para el departamento del Guaviare se muestra en la Figura 28 que muestra tendencias crecientes. Según el DANE (2010e), fueron censadas 56.758 personas, de las cuales el 79,1% residía en la zona urbana.

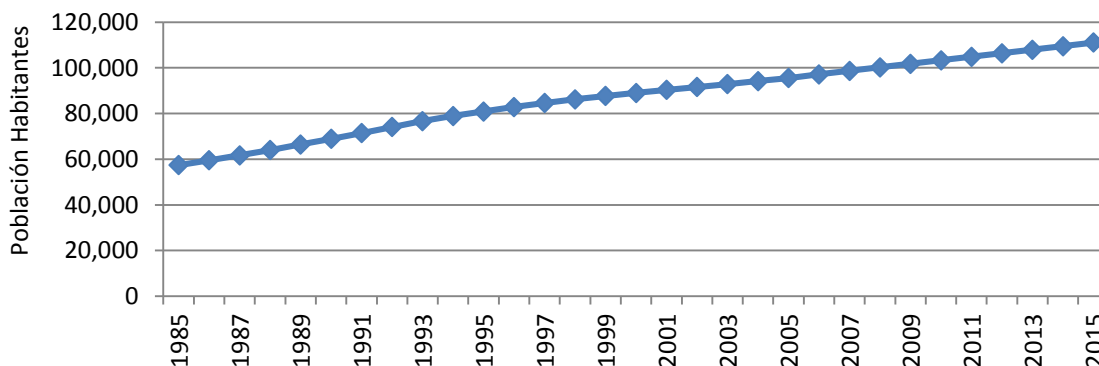


Figura 28. Proyecciones población de Guaviare 1985-2015

Fuente datos: (DANE, 2010b)

La tasa media anual de crecimiento exponencial (%) de la población fue 1,49 para el periodo 2000-2010; de ahí en adelante el DANE (2010b) estima una menor tasa de 0,09. Las proyecciones de población municipales se resumen en la Tabla 19 del Anexo 1; para el período 2005-2010 se tienen tasas negativas de crecimiento en el municipio de Calamar (-1,92%); mientras que las mayores tasas de crecimiento se presentan Miraflores (2.53%). Considerando las cifras del Censo DANE, la distribución de la población en los municipios se presenta en la Figura 29.

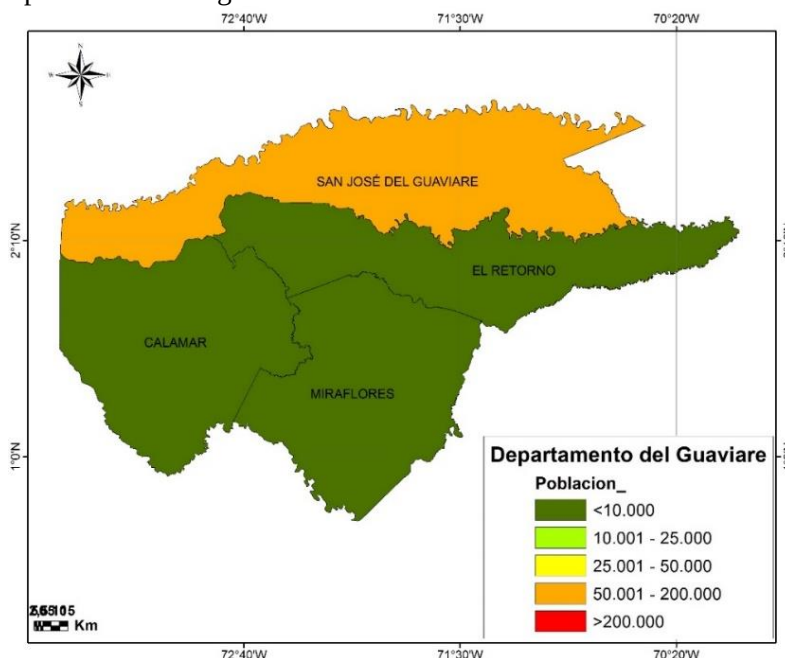


Figura 29. Población en los municipios del Guaviare
Fuente datos: (DANE, 2010b)

En su pirámide poblacional que se muestra en la Figura 30, se aprecia una reducción de la tasa de fecundidad y Mortalidad; el grupo de 15 a 29 años ha disminuido; sin embargo, la población es relativamente joven en especial entre los 0 y 14 años. Del total de la población el 51,3% son hombres y el 48,7% son mujeres. Es de resaltar que un 4.3% de la población es indígena y un 5.9% afro descendiente (DANE, 2010e).

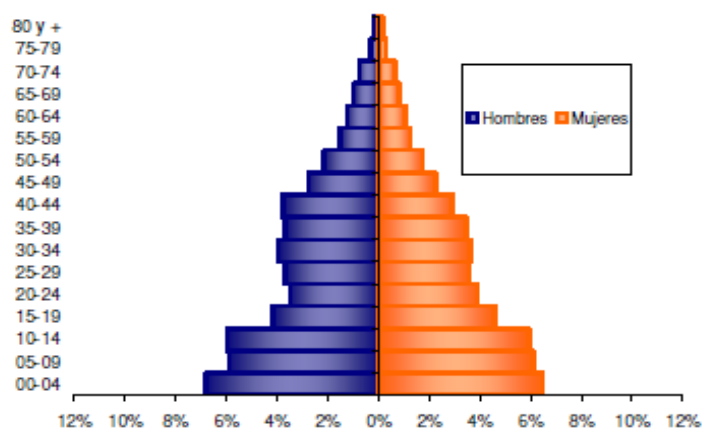


Figura 30. Pirámide poblacional del Departamento de Guaviare
Fuente datos (DANE, 2005)

5.2.1.2. Indicadores socioeconómicos

Según las estadísticas del DANE (2011), el NBI departamental es 39,89% mayor que el Nacional de 27.7%. La Tabla 20 del Anexo 1 presenta el NBI desagregado que evidencia desigualdades entre el área urbana y rural. Es importante indicar que para el municipio del Retorno, el DANE toma el máximo valor de NBI por contar con información insuficiente para su estimación. La Figura 31 consolida el indicador de Necesidades básicas insatisfechas para los municipios del Guaviare.

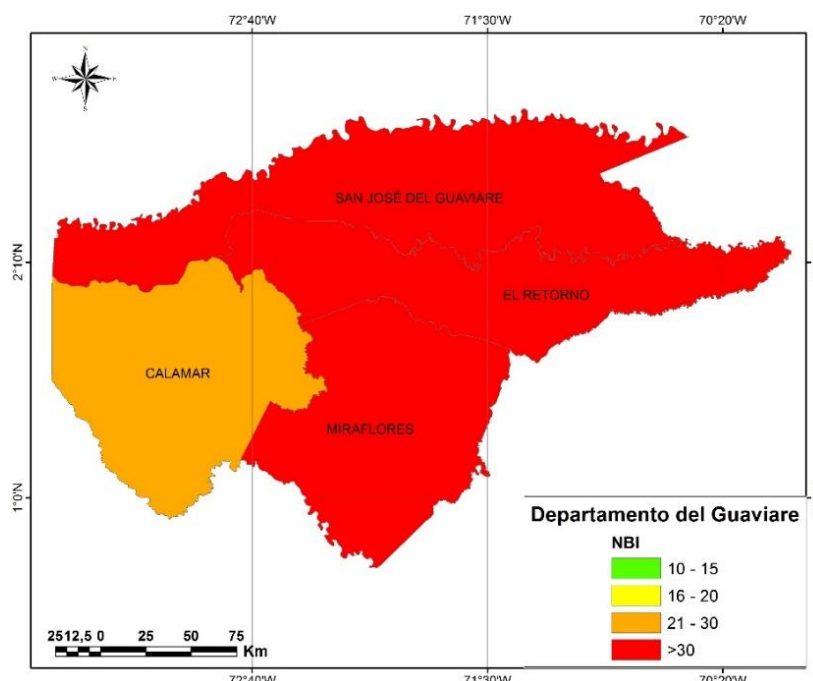


Figura 31. Necesidades Básicas Insatisfechas municipios del Departamento de Guaviare
Fuente datos: (DANE, 2011)

5.2.1.3. Cobertura de servicios públicos

Con base en el Censo DANE, el 80.0% de las viviendas del departamento tienen conexión a Energía Eléctrica; mientras que el 35.9% a Acueducto y el 36.9% a Alcantarillado (DANE, 2010e). Según las fichas municipales del Departamento Nacional de Planeación (2013d), la cobertura de servicios públicos se resume en la Tabla 21, que evidencia la baja cobertura en todos los servicios públicos en el municipio del Retorno. Por otra parte, se evidencia rezago entre la cobertura de alcantarillado con relación al agua potable en especial en el municipio de San José del Guaviare.

5.2.1.4. Afiliados al Sistema de Salud

La información de afiliados al sistema de Salud asciende a 11.458 en régimen contributivo y 62.056 en el subsidiario (DNP, 2013d); de los cuales se concentran en San José del Guaviare el 91% y el 61%, respectivamente. La distribución por municipio se consolida en la Tabla 22 del Anexo 1; en los municipios la mayor parte de la población pertenece al régimen subsidiado.

5.3. Discusión resultados Características Socioeconómicas

5.3.1. Indicadores demográficos

En materia de Indicadores demográficos las tasas medias de crecimiento exponencial de la población son menores que el promedio nacional en los departamentos del Eje Cafetero evaluados, pero mayores en Guaviare; se tienen además municipios con tasas negativas de crecimiento en todos los departamentos objeto de análisis. En consecuencia, se presenta heterogeneidad en la población; por ejemplo en el Eje Cafetero se tienen 13 municipios con menos de 10.000 habitantes (6 en Caldas, 5 en Quindío y 2 en Risaralda) y 4 Municipios con más de 200.000 habitantes (Manizales, Armenia, Pereira y Dosquebradas). En el Guaviare, la mayoría de los municipios tienen menos de 10.000 habitantes y San José del Guaviare más de 50.000 habitantes.

Debería ser considerado el efecto de la violencia en el desplazamiento de la población, que afecta los indicadores demográficos del censo del DANE y la movilidad entre ciudades. En los departamentos, objeto de análisis, se evidencian municipios con hechos victimizantes, según lo reportado por el informe de cumplimiento de objetivos de Desarrollo del Milenio (UAM et al., 2010) y los informes del Departamento para la Prosperidad Social (DPS, 2012 a-d).

Los indicadores demográficos muestran que los departamentos evaluados presentan altas tasas de urbanización, según el Censo: 72% Caldas, 77% Risaralda, 86% Quindío y 79% en el Guaviare; valores que reflejan la realidad del país, donde el 74% de la población se concentra en las cabeceras municipales (DANE, 2010b).

Estas tendencias en urbanización no son sólo de Colombia, se vienen presentando en todo el Caribe y en América Latina, donde se registran los mayores niveles de urbanización del mundo. Según la ONU-HABITAT (2012), en México y en los países de la región Andina ecuatorial, el valor actual es del 85%; en Brasil y en los países del cono sur, se espera que alcance el 90% en el 2020.

El informe de la ONU-HABITAT (2012) indica que si bien el crecimiento demográfico y la urbanización en el pasado fueron muy acelerados, actualmente han perdido peso; que las migraciones son más complejas y se producen fundamentalmente entre ciudades, y entre el centro de la ciudad y su periferia. Este informe, también expresa que la expansión urbana ha rebasado los límites administrativos de los municipios, conformando áreas metropolitanas que integran varios municipios con una intensa actividad en todos los ámbitos.

Es evidente que se presentan áreas metropolitanas en los departamentos del Eje Cafetero y que por la cercanía hay movilidad entre las diferentes poblaciones. Esta movilidad es producto del intercambio comercial, educativo y turístico de la región; lo que hace pensar que la densidad de la población en tránsito es aún mayor que las cifras reportadas por el Censo del DANE. Por ejemplo, es notoria la movilidad en las épocas de cosecha de café, donde se requiere un gran número de recolectores; por ejemplo para la cosecha de la mitaca del 2015 se necesitaron alrededor de 7000 recolectores en el Quindío, 20.000 en Caldas y 15000 en Risaralda (Portafolio, 2015). Con relación al turismo, el flujo de turistas del Eje Cafetero presenta uno de los mayores incrementos en el país; por ejemplo el incremento para el II trimestre del 2015 fue del 18,4%, en comparación con lo reportado en el trimestre anterior (Banco de la República, 2015).

Padilla, Rojas & Sáenz (2012) afirma que el departamento del Quindío se puede clasificar como endemo-epidémico durante la década de 1980 y 1990, presentándose una variación en el patrón de transmisión a hiperendemia. Quizá el principal factor que ha influido para que se presente esta situación es la circulación simultánea de los cuatro serotipos, el turismo y las condiciones eco epidemiológicas ideales para la transmisión y persistencia del dengue.

Estas tendencias en el desplazamientos, viajeros y urbanización hacen que se incremente el riesgo de Dengue (Wilder-Smith & Gubler, 2008; Kuan, Lin, Chuang, & Wu, 2010; Rodríguez et al, 2010; Decker, 2012), no sólo por una mayor densidad de población (Padmanbha et al., 2012), sino por los problemas de una urbanización poco planificada, que es común en los países en vía de desarrollo (Rey et al., 2010).

Diferentes estudios han permitido demostrar que la migración de la población y la degradación ambiental, influenciada por factores económicos, puede llegar a aumentar la distribución de las enfermedades transmitidas por vectores manera inesperada; igualmente, sucede con los sitios en los cuales se desarrolla el vector (Acosta, 2013).

5.3.2. Indicadores Socioeconómicos

Como lo revelan los indicadores socioeconómicos, los departamentos objeto de análisis presentan población con necesidades básicas insatisfechas, en especial en los municipios de Marmato, Salamina, Norcasia, Samaná y Victoria en Caldas; Pueblo Rico, Mistrató y Quinchía en Risaralda; y San José, El Retorno y Miraflores, en el Guaviare. Sin embargo, es evidente las desigualdades entre la población urbana y rural en estos indicadores de NBI.

Estos reportes coinciden con los análisis de pobreza multidimensional en el sector rural, medidos recientemente por Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2015), donde se afirma que el departamento del Quindío presenta el menor índice con una media de 19,5%.

La zona sur-oriental del país en la cual está incluido el departamento del Guaviare, se presenta un NBI muy superior al nacional; en consecuencia, este factor influye en la migración (DNP, 2014). Esto en contraste con la otra zona de estudio El Eje Cafetero, donde se concentra el mayor número de ciudades intermedias y menores niveles de pobreza; sin embargo, por su ubicación concentra el mayor número de desplazamiento forzado.

Por otra parte, otras mediciones de indicadores socioeconómicos como los presentados por el PNUD (2011), abordan las profundas diferencias y desigualdades entre los municipios en Colombia y específicamente en la zona de estudio, dados por los índices de ruralidad y vulnerabilidad que deberían considerados en futuros estudios.

El DNP (2014) plantea diferentes retos frente a las inequidades en la población vulnerable. Sin bien, se han venido realizando esfuerzos para reducir esta brecha, un alto porcentaje de la población colombiana se encuentra en condición de pobreza.

Estas necesidades básicas insatisfechas y en general la pobreza de la población, han sido reportadas como uno de los factores socioeconómicos que favorece la transmisión del dengue (Rodríguez et al., 2010; Decker, 2012).

5.3.3. Cobertura de servicios públicos

En Colombia el Reglamento Técnico del sector de Agua y Saneamiento Básico – RAS- (MVADT, 2000) establece las prioridades para llevar a cabo inversiones que tengan efectos positivos en la salud pública y el medio ambiente. Las prioridades según el nivel de cobertura de acueducto son: Alto 85%, Medio-Alto 90%, Medio 90%, Bajo 95%. En consecuencia, según lo reportado por el DNP (2013a-d) se tienen prioridades altas para las inversiones en acueducto en:

- El 70% de los municipios de Caldas: Aguadas, Anserma, Aranzazu, Belalcazar, Filadelfia, La Merced, Manzanares, Marmato, Marquetalia, Marulanda, Neira, Norcasia, Pácora, Pensilvania, Risaralda, Salamina, Samaná, San José y Victoria
- El 64% de los municipios de Risaralda: Apía, Balboa, Belén de Umbría, Guática, La Celia, Marsella, Mistrató, Pueblo Rico y Quinchía.
- El 33% de los municipios de Quindío: Buenavista, Génova, Pijao y Salento.
- El 66,7% de los municipios del Guaviare: San José del Guaviare, El Retorno y Miraflores

En lo referente a alcantarillado, el RAS establece la prioridad para llevar a cabo inversiones, teniendo en cuenta un parámetro de rezago máximo entre cobertura de alcantarillado con respecto al potable así: Alto >15%, Medio-Alto 15%, Medio 10%, Bajo <10%. En consecuencia, para la región de estudio las prioridades altas se dan así:

- En el 26% de los municipios de Caldas: Aguadas, Aranzazu, La Merced, Marquetalia, Pácora, Samaná y Victoria.
- En el 7% de los municipios de Risaralda: Quinchía.
- En el 25% de los municipios del Quindío: Circasia, Filandia y Córdoba.
- En el 50% de los municipios del Guaviare: San José y El Retorno.

Es importante indicar que los problemas de saneamiento básico (Rodríguez et al., 2010; Decker, 2012) favorecen la transmisión del dengue. Por otra parte, las deficiencia en la cobertura de agua potable, pueden influir en los aspectos culturales de las poblaciones en relación con los tanques de almacenamiento de agua que se convierten en potenciales criaderos del vector (Sánchez et al., 2010; Padmanbha et al., 2010; Rey et al., 2010; Padilla, Rojas & Sáenz, 2012).

5.3.4. Sistema de Salud

Las diferencias en el acceso a los servicios de salud entre la población con mejores recursos económicos y la menos favorecida se ha ido reduciendo, en las dos últimas décadas (Guerrero et al, 2011), lo cual es evidente en los departamentos objeto de análisis, donde los afiliados al régimen subsidiado superan al contributivo, como en el caso de Caldas, Quindío y Guaviare.

Aunque en el estudio no se abordaron los problemas del sistema de Salud en los municipios, es importante indicar que el Sistema de salud colombiano concibe una serie de problemas que no permiten una evaluación de impacto en la salud de la población; como lo plantean Jaramillo & Chernichovsky (2015) estos problemas están relacionados con doble reporte y continuidad de la información; evaluaciones no realizadas por el personal médico; historias clínicas no sistematizadas en su totalidad; re-inicio del proceso de afiliación e historia por traslado; estos aspectos hacen que la estructura no esté enfocada en la reducción del riesgo, ni el impacto que se genera en los usuarios, ni permite comparar de manera confiable la información con indicadores bien sea nacionales o internacionales.

6. Estadísticas epidemiológicas del dengue

Este capítulo presenta las estadísticas en términos de morbilidad y mortalidad por dengue en los municipios de las regiones objeto de análisis. La información fue suministrada por las Secretarías de Salud Departamentales. Por otra parte, se muestran algunas estadísticas nacionales de la información reportada por el Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto Nacional de Salud.

6.1. Dengue en Colombia

El dengue en Colombia es un problema prioritario de salud pública por la transmisión con tendencia creciente, tanto en dengue como en dengue grave; la circulación de diferentes serotipos; los ciclos epidemiológicos cada dos o tres años y la infestación del vector en más del 90% de los territorios situados a altitudes inferiores a 2200 m.s.n.m. (INS, 2014, 2013).

Sin embargo, se está fortaleciendo la estrategia de gestión integral que incluye vigilancia epidemiológica, atención al paciente, diagnóstico por laboratorio, control integrado del vector, comunicación social y medio ambiente, con el objeto de reducir las tasas de morbilidad y mortalidad y la carga social y económica generada por la enfermedad (INS, 2014).

Según el Instituto Nacional de Salud (INS, 2014) para el año 2014 se notificaron 110473 casos totales de dengue, distribuidos en 107696 casos de dengue y 2777 casos de dengue grave. De estos casos fueron confirmados el 43% en dengue y el 65% en dengue grave; se reportaron como probables 57% en dengue y 35% en dengue grave. La incidencia nacional fue de 413,5 casos x 100.000 habitantes. En comparación con 2013 se registró una disminución del 12.7% (INS, 2014). El INS (2014) realiza un análisis del comportamiento social y demográfico de los casos de dengue para el año 2014; algunas de estas estadísticas que se resumen la Tabla 23 del Anexo 1.

El INS (2014) mediante técnicas virológicas tipificó 371 virus en los diferentes departamentos, lo cual permitió confirmar la circulación de los cuatro serotipos virales con la siguiente distribución: DENV 1 30%, DENV 2 29%, DENV3 27% y DENV4 14%. La presencia de estos cuatro serotipos ha sido confirmada por el INS (2014) en Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Meta, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle. Para los departamentos objeto de estudio la proporción de serotipos del virus de dengue se muestra en la Figura 32. Esta información sobre la circulación de serotipos es la suministra por el INS, sin embargo, se requeriría un mayor período de análisis dado la aparición y desaparición de serotipos de un año al otro.

El 78% de los casos de dengue procede de los departamentos de Santander, Valle del Cauca, Norte de Santander, Tolima, Meta, Antioquia, Huila, Sucre, Córdoba, Cundinamarca, Atlántico y Cesar; mientras que el 66% de los casos de dengue grave se reporta en Tolima, Valle del Cauca, Meta, Santander, Antioquia, Huila, Norte de Santander y Cesar (INS, 2014). Por otra parte, el 50% de los casos se notifican de 23 municipios entre los cuales se encuentran Armenia (INS, 2014).

Hasta la semana epidemiológica 48 de 2014, se reportaron los siguientes casos de dengue en los departamentos objeto de estudio: Caldas 864 (0,88%), Risaralda 684 (0,7%), Quindío 3015 (3%) y Guaviare 732 (0,7%). Con relación al dengue grave se tienen las siguientes estadísticas consolidadas a esta semana: Caldas 21 (0,82%), Risaralda 28 (1,10%), Quindío 38 (1,49%) y Guaviare 13 (0,51%).

En términos generales, la población en riesgo es la urbana porque el 83.3% de los casos de dengue y el 80,2% de dengue grave proceden de la cabecera municipal, mientras que de las áreas rurales sólo se reporta el 8,2% de los casos de dengue y el 8,4% de dengue grave; los demás ocurren en centros poblados (INS, 2013).

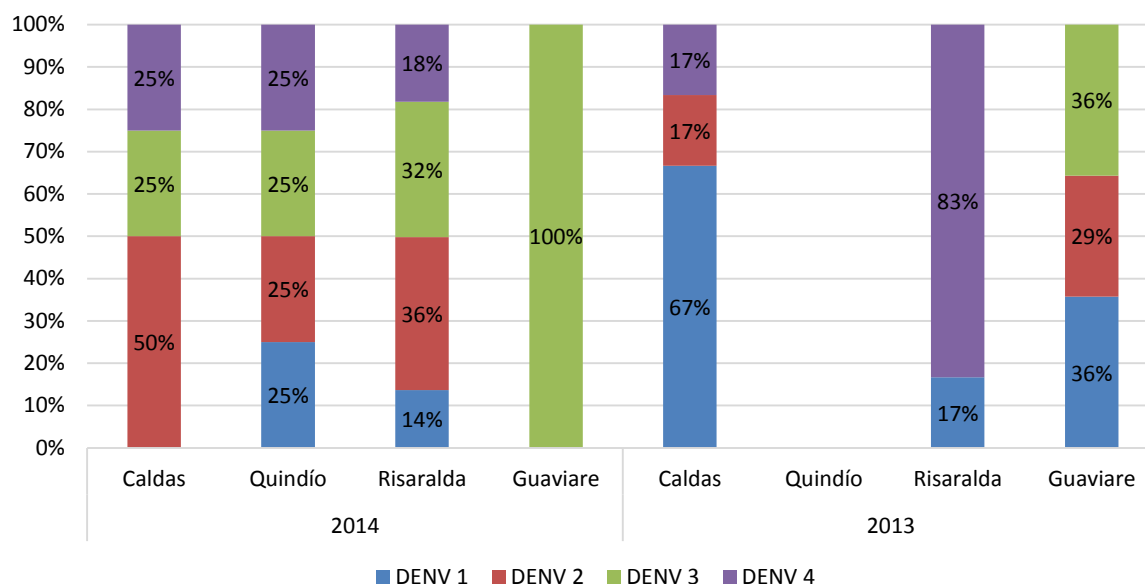


Figura 32. Proporción de serotipos del virus de dengue en la región de estudio 2014
Fuente datos: (INS, 2013, 2015)

Para los años 2014 y 2013, el 53% de los casos se presentaron en hombres (INS, 2013, 2014). Estos casos se concentraron en los regímenes contributivo - 45%, 2014 y 47,5%, 2013- y subsidiado- 43%, 2014 y 39% 2013- como se muestra en la Tabla 23 para el año 2014 que presenta los casos por sexo y tipo de régimen de Salud (INS, 2013, 2014).

Teniendo en cuenta las estadísticas compiladas hasta la semana 48, para el año 2014 por el INS, el 42% de los casos de dengue y el 53% de dengue grave se concentra en menores de 14 años (SE 48). Se evidencia un incremento en el número de casos en menores en comparación con las estadísticas del 2013 (SE 52) donde se reportaron, en menores de 14 años, 31,4% de los casos de dengue y 38% casos de dengue grave.

El porcentaje de hospitalización en dengue con signos de alarma fue de 49% y en dengue grave del 78,5% (INS, 2014). Para los departamentos de estudio, los porcentaje de hospitalización en el año 2014 (SE 48) fueron superior al 30% en Guaviare, 40% Quindío, 50% Risaralda y 60% Caldas en materia de dengue; mientras que en dengue grave fueron superiores al 40% Guaviare, 70% Quindío, 60% Risaralda y 70% Caldas (INS, 2014).

En materia de mortalidad por dengue se confirmaron 88 muertes en el país para el año 2014, de las cuales se reportaron cinco en Quindío, dos en Caldas y dos en Risaralda. La tasa de letalidad fue de 3,92%.

El análisis histórico de la morbilidad por dengue parte de los registros desde el año 1978 consolidados por Padilla (2012), que se ilustran en la Tabla 24 (Anexo 1), se incluye las notificaciones del INS desde el año

2004, la población de la cabecera registrada por el DANE (2010) y la estimación de las tasas de incidencia (brutas) para dicho período.

El comportamiento de los casos para el período histórico se muestra en la Figura 33, que es la actualización de la Figura 1 reportada por Padilla et al. (2012) hasta el 2010 y las notificaciones del INS para el 2011-2014. Se presenta un alto coeficiente de variación en los casos de dengue que alcanza el 95%. El valor medio de casos establecido por mediana es de 23.458; mientras que el promedio asciende a 36.250 con un intervalo de confianza (95%) de 353 casos. Los percentiles 25 y 75 fueron respectivamente 15.188 y 42.072, respectivamente. Los valores máximos se reportaron en el año 2010; mientras que los mínimos en el año 1982.

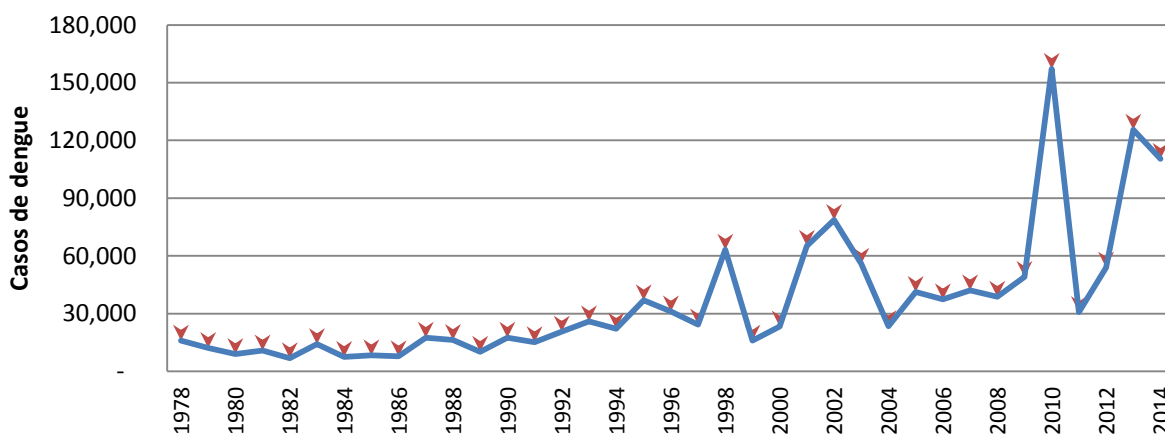


Figura 33. Registro histórico de la incidencia de dengue en Colombia
Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2012-2015)

La Figura 34 presenta la dinámica anual de las tasas de dengue estimadas con base en la población de la cabecera reportada por el DANE (2011). Se presenta un alto coeficiente de variación que alcanza el 76%. El valor medio de casos establecido por mediana es de 88; mientras que el promedio asciende a 123 con un intervalo de confianza (95%) de 1. Los percentiles 25 y 75 fueron 71 y 140, respectivamente.

Las Figuras 35 y 36 ilustran la tendencia creciente tanto en los valores medios como en la variabilidad de los casos y tasas de dengue, en especial en las últimas dos décadas.

Con relación al dengue grave, se tienen estadísticas desde el año 90 que se consolidan en la Tabla 25 (Anexo 1). El comportamiento anual se muestra en la Figura 37; mientras que las tendencias por década se ilustran en la Figura 38 en número de casos y en la Figura 39 en tasa. Para el período 1990-2014, estos casos corresponden al 7% de los casos totales de dengue. Se presenta un alto coeficiente de variación en los casos de dengue grave que alcanza el 80%. Los valores medios en términos de mediana y promedio fueron 2553 y 3314, respectivamente. El intervalo de confianza (95%) para la media fue 33 casos. Los percentiles 25 y 75 fueron 1151 y 5268, respectivamente. Los valores máximos se presentaron en el año 2010.

Con relación a la mortalidad, se tienen registros desde el año 90 que se compilan en la Tabla 26 (Anexo 1). Al igual que en los casos anteriores, se evidencia alta variabilidad que se estima a partir del coeficiente de variación que alcanza el 144 %. Los valores para el período 1990- 2014 fueron 23 en términos de mediana y 31 en promedio; con un intervalo de confianza (95%) de 1 caso. La Figura 40 ilustra el comportamiento gráfico de la serie en escala anual; mientras que la Figura 41 a escala decadal. Finalmente, la Figura 42

consolida el comportamiento de la letalidad por dengue grave en términos porcentuales, mientras que la Figura 43 presenta la tasa de letalidad. Estos análisis gráficos evidencian tendencias crecimiento en el comportamiento de los casos y tasas.

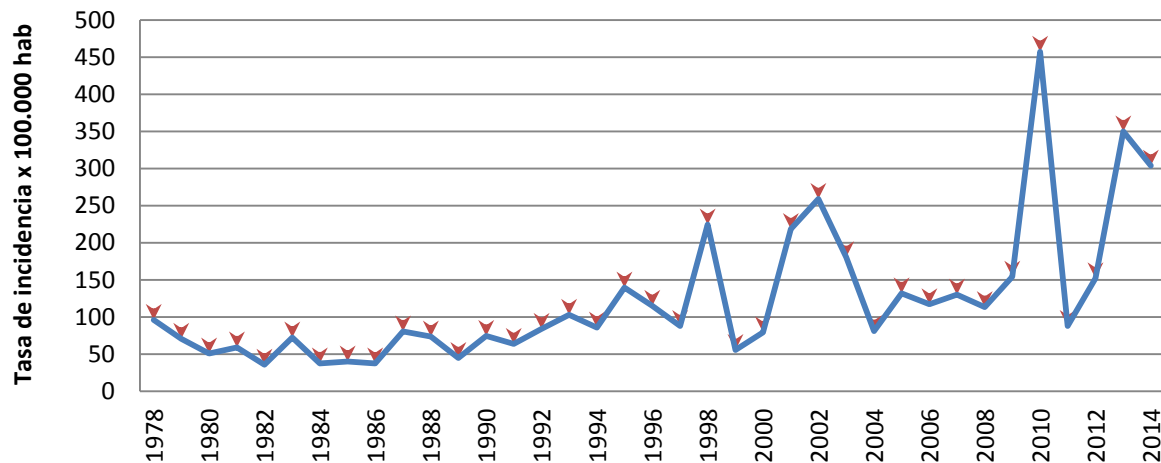


Figura 34. Tasa de incidencia de dengue en Colombia
Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2012-2015)

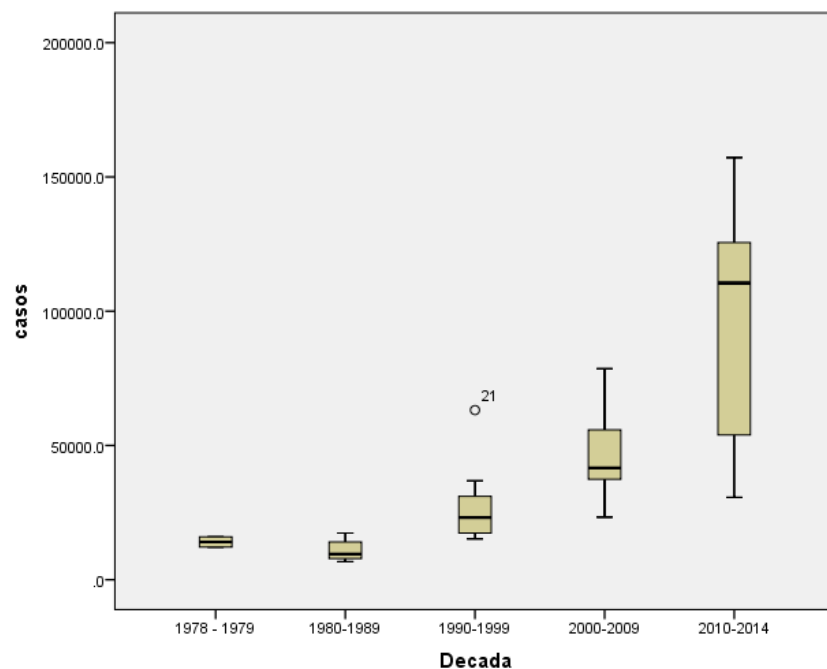


Figura 35. Casos de Incidencia de dengue por década

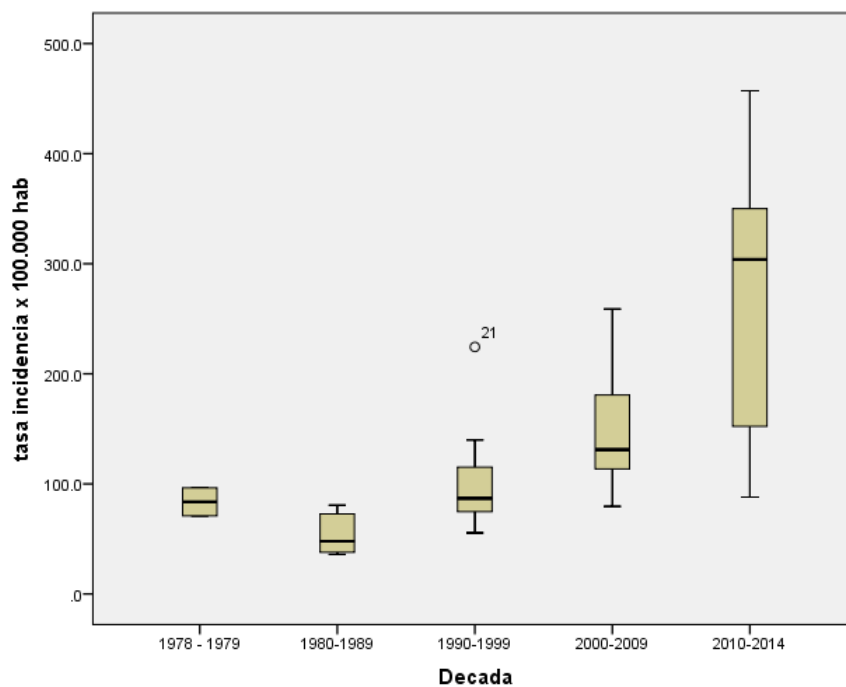


Figura 36. Tasa de Incidencia de dengue por década

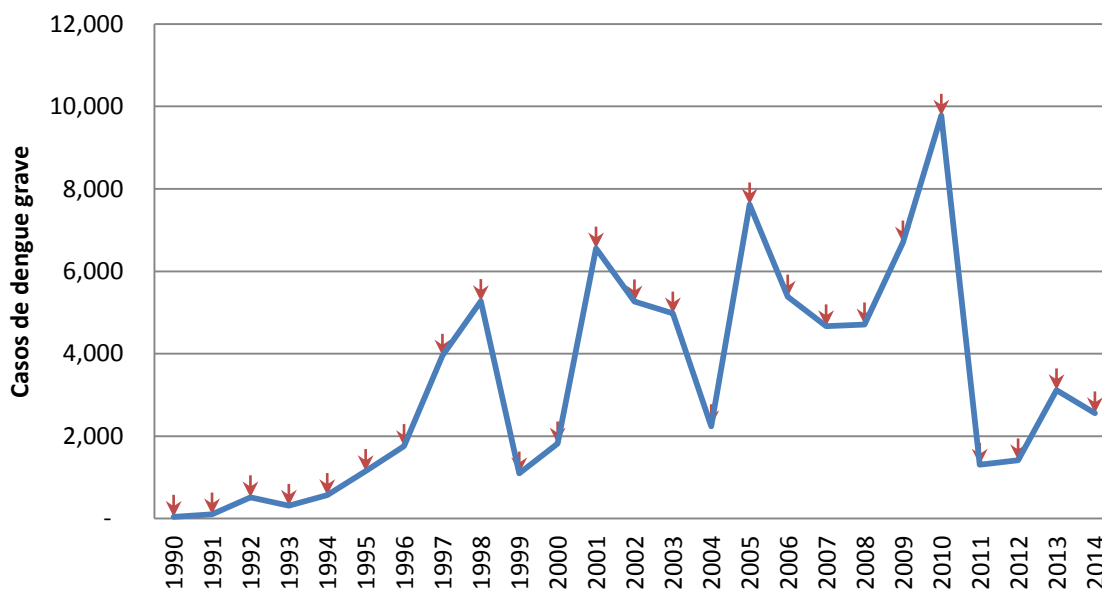


Figura 37. Registro histórico de la incidencia de dengue grave en Colombia
Fuente datos: (Padilla 2010, INS 2011-2015)

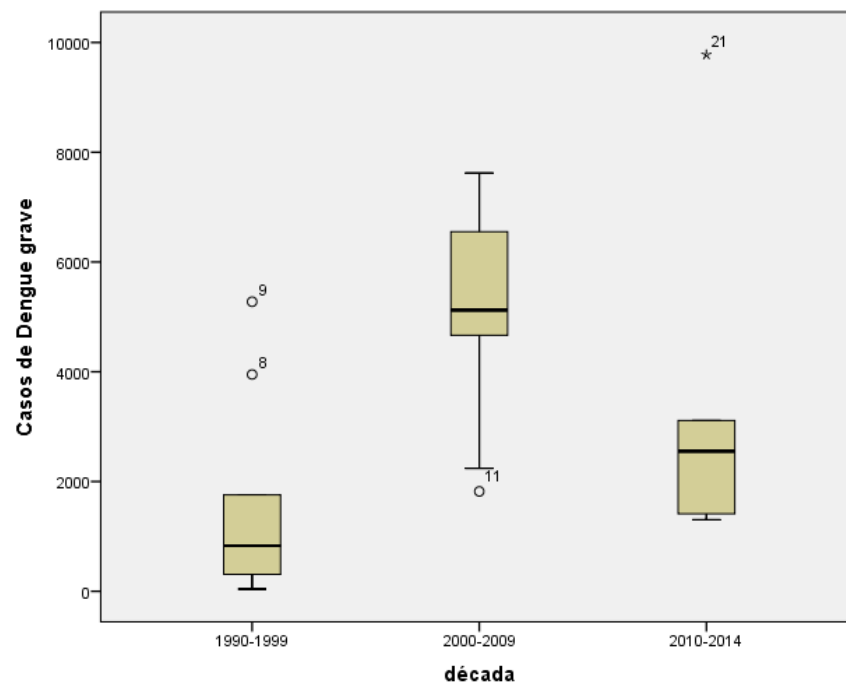


Figura 38. Casos de Incidencia de dengue por década

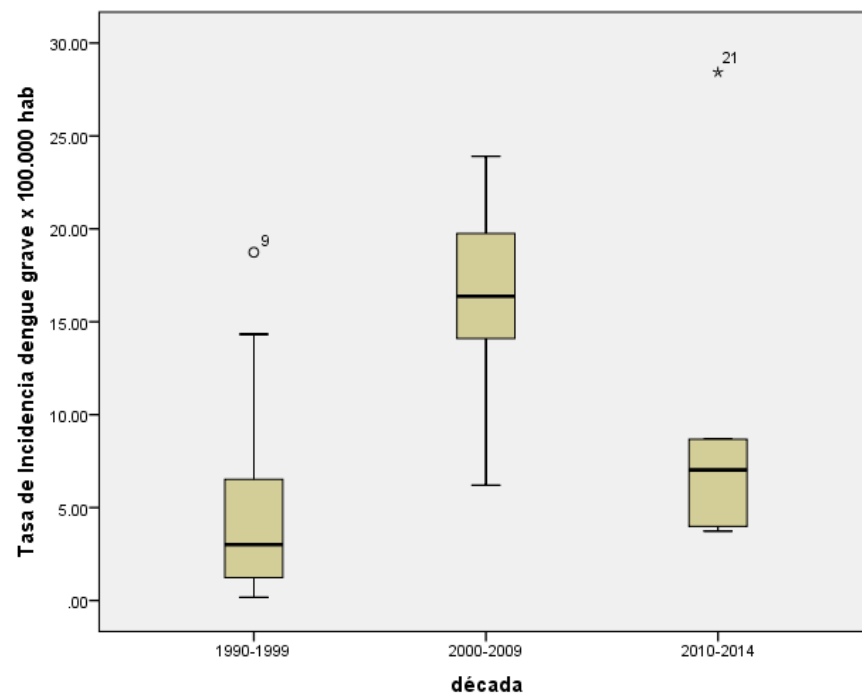


Figura 39. Tasa de Incidencia de dengue por década

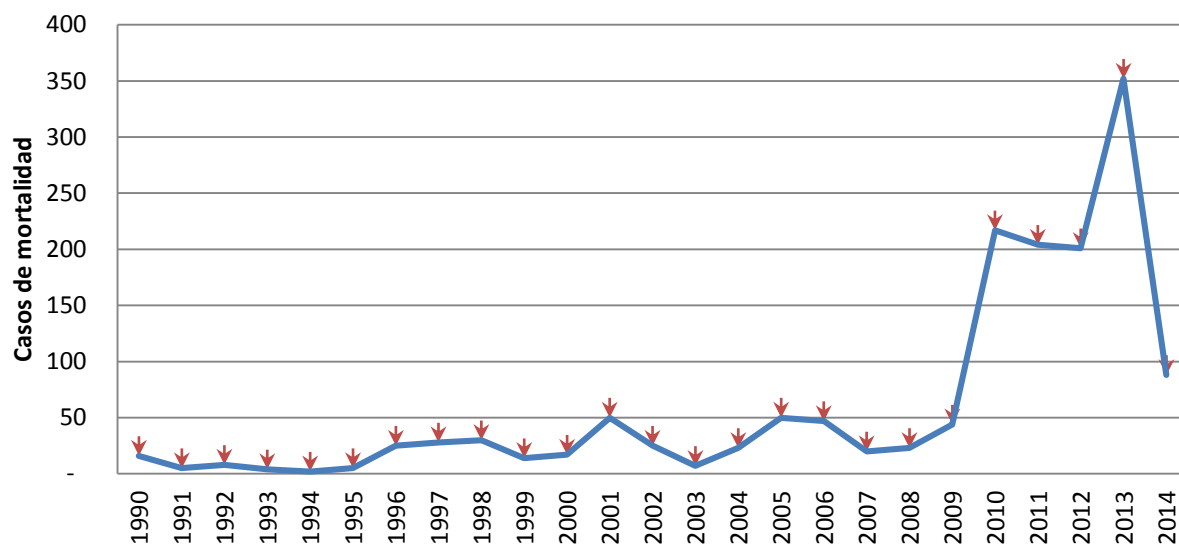


Figura 40. Registro histórico de mortalidad por dengue en Colombia
Fuente datos: (Padilla 2012, INS 2004-2015)

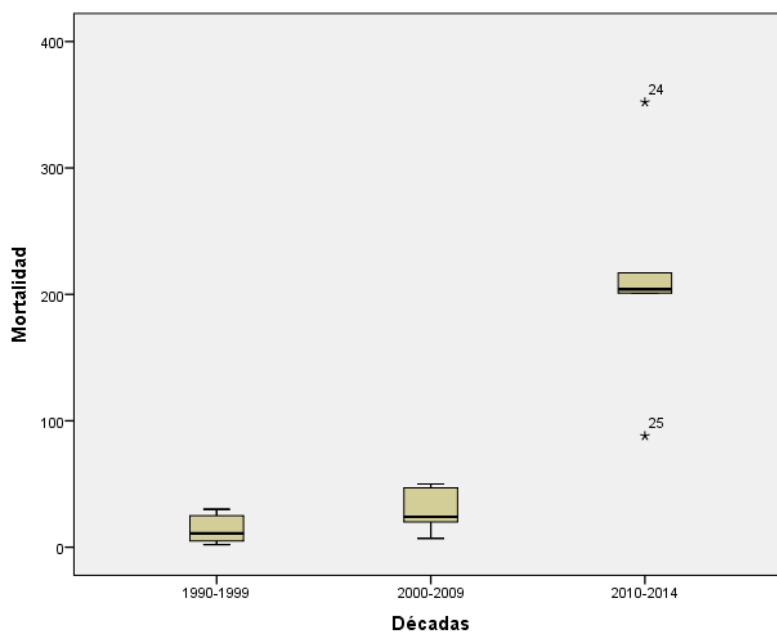


Figura 41. Casos de Mortalidad por dengue en Colombia por décadas

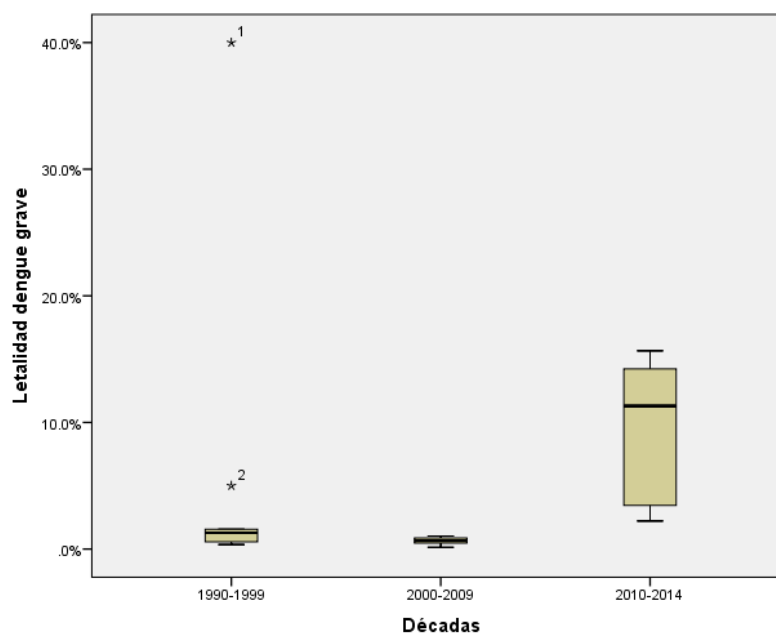


Figura 42. Letalidad por dengue grave en Colombia, %

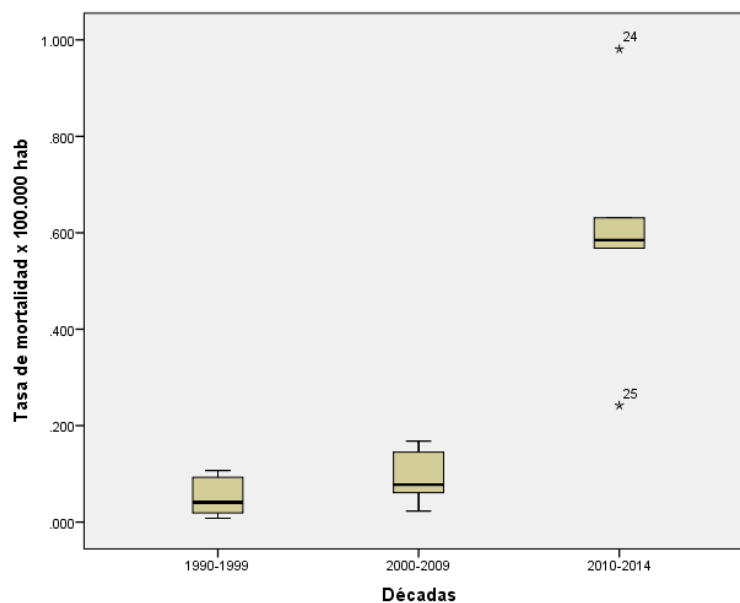


Figura 43. Tasa de letalidad por dengue en Colombia

6.2. Promoción, prevención, control y vigilancia en Colombia

Las Entidades Territoriales de Salud deben identificar aliados estratégicos a nivel intersectorial. Como consecuencia, las Entidades Territoriales deben tener la capacidad de convocar a los municipios, las IPS y EAPB, lo que permitirá hacer difusión de las guías de manejo clínico y de los protocolos de vigilancia,

entre otros. Adicionalmente, se deben vincular a las organizaciones de la sociedad civil dentro de las actividades de promoción y prevención de las ETV, como el dengue.

Las Empresas Administradoras de Planes de Beneficios EAPB han delegado el diseño e implementación de las estrategias de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad a las IPS y a las Entidades Territoriales de Salud, por lo que el abordaje no ha sido integral, afectando a la población más vulnerable y exponiéndola a complicaciones de la misma.

Las actividades que debe realizar el personal de salud para la prevención, vigilancia y control en Salud Pública, se encuentran enmarcadas en los lineamientos dados por el Instituto Nacional de Salud (2015). Dentro de estos lineamientos se encuentra el grupo de transmisibles al que pertenece las enfermedades transmitidas por vectores, quienes definen el grupo funcional de cada territorial y a nivel departamental o distrital y las actividades a desarrollar.

La Estrategia de Gestión integrada para la promoción, prevención y control de las ETV, 2012-2021 (Ministerio de Salud y Protección, 2013) establece los enfoques para la atención primaria, determinantes, poblacional, diferencial, gestión social del riesgo y entornos saludables; incluye además la planificación de la estrategia y los resultados esperados así como los indicadores.

El Ministerio de Salud y Protección Social (2014) realiza seguimiento a la Estrategia de Gestión Integrada (EGI) para la Promoción, Prevención y Control de las ETV y para tal fin orienta a los municipios en el proceso de planificación, implementación, monitoreo, evaluación. En términos generales, comprende dos etapas: 1) Analítica: donde se identifica y describe el problema, se realiza el análisis de involucrados, problemas, objetivos y alternativas. 2) Planificación: se establece la jerarquía de los objetivos, se definen los indicadores, los medios de verificación, los supuestos, el plan de ejecución, el esquema de verificación y la planificación del programa.

Los componentes de la Estrategia de Gestión Integrada para las ETV incluyen (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014): gerencia del programa, inteligencia epidemiológica, gestión del conocimiento, promoción de la salud, prevención primaria de la transmisión, atención integral de pacientes, gestión y atención de contingencias.

El plan de implementación de las EGI a nivel municipal comprende seis fases como lo indica el Ministerio de Salud y Protección Social (2014): 1) socialización de la EGI ante el Alcalde Municipal y actores de orden territorial; 2) Creación del grupo Funcional de Promoción, prevención y control de las ETV por medio de Acto Administrativo de la Secretaría Municipal de Salud; 3) Convocatoria de actores intersectoriales e interinstitucionales para la construcción de la EGI; 4) Adopción por resolución de la EGI ETV Municipal 2013-2021 y definición del plan de implementación, seguimiento y monitoreo; 5) Definición de responsabilidades al grupo funcional de ETV; 6) Presentación de la EGI a los actores y validación; 7) Plan de acción en coordinación con la Territorial y 8) Monitoreo, seguimiento y evaluación.

Es importante resaltar que el PDSP 2012-2021 establece metas correspondientes a la dimensión endemo epidémica que deben ser consideradas en los EGI:

- Meta 2: A 2021 se reduce o mantiene la letalidad por dengue grave a <2% en la nación, departamentos, distritos y municipios.
- Meta 18: A 2021, la EGI para la Vigilancia, Promoción, Prevención y Control de las ETV y Zoonosis, estará implementada intersectorialmente en todo el territorio nacional.

- Meta 19: A 2021, el modelo gerencial del programa de ETV, estará implementado en la totalidad de los departamentos, distritos y municipios prioritarios de categoría especial 1 2 y 3.

El INS define el protocolo para la Vigilancia en Salud Pública del Dengue (2012) que busca realizar el seguimiento continuo y sistemático de los casos de dengue y dengue grave de acuerdo con los procesos establecidos para la notificación, recolección y análisis de datos, con el fin de generar información oportuna, válida y confiable para las medidas de prevención y control del evento.

Por otra parte, el INS establece la guía para la atención clínica integral del paciente con Dengue (2012) que establece criterios clínicos y de laboratorio útiles para el diagnóstico y manejo de los casos de dengue y dengue grave en Colombia, con el fin de mejorar la atención de las personas afectadas y reducir el riesgo de muerte o complicaciones. Esta guía contiene además un anexo pediátrico para la guía clínica de Dengue establecido en conjunto con la OPS/OMS-MPS (2012).

El INS (2012) establece a su vez los lineamientos de gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue que contempla aspectos como son: Focalización, caracterización y estratificación para el control de la transmisión del dengue; la vigilancia entomológica del vector; las medidas disponibles para la prevención y control del vector; la planeación, gestión y evaluación de intervenciones.

El Ministerio de Salud y Protección Social (2013) define los lineamientos para la conformación y operacionalización de los equipos funcionales del programa de promoción, prevención y control de las ETV para nivel nacional, departamental y municipal. Se establecen diferentes actividades considerando los niveles estratégico, táctico y operativo y se definen responsabilidades en la planeación, el manejo y la operación de las acciones relaciones con las ETV, para tal efecto se designan equipos de planeación, promoción y prevención, inteligencia epidemiológica y equipos de gestión y atención de emergencias.

El equipo de planeación se encarga de la gestión administrativa; el de promoción y prevención se enfoca a los determinantes sociales, físicos, ambientales, culturales y políticos; el de inteligencia epidemiológica integra la información de vigilancia y laboratorios; el de gestión y atención de contingencias aborda situaciones coyunturales (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

Entre las actividades de monitoreo, ejecución y coordinación se encuentran la elaboración del perfil epidemiológico departamental y municipal, con el fin de mantener un flujo de información constante con el observatorio de salud; la elaboración de alertas epidemiológicas regionales; la evaluación del impacto en la comunidad; la formulación y adaptación de planes y programas en salud concordantes con lo establecido por el ministerio.

El Protocolo para la Vigilancia en Salud Pública del Dengue ISN (2012) define una estrategia de vigilancia regular que incluye la notificación semanal de casos probables; la búsqueda trimestral de casos; la toma de muestras de suero o tejidos para la confirmación diagnóstica en casos fatales; la vigilancia viral y la orientación y evaluación de las medidas de control.

La orientación de acción incluye tanto acciones individuales como colectivas. Las primeras van encaminadas a la investigación de caso y de campo y medidas de control sobre casos y contactos; mientras que las segundas incluyen medidas de control vectorial y vigilancia entomológica (INS, 2012).

La revisión de avance de los EGI ETV en los municipios objeto de análisis concluye que se han empezado los procesos de contratación para la adaptación de los lineamientos nacional a escala territorial y municipal. Son de obligatorio cumplimiento las actividades que se encuentran enmarcadas en el documento EGI-ETV,

para las 37 Direcciones Territoriales de Salud y deben implementar en los municipios de categoría especial 1, 2 y 3. Sin embargo, existen diferencias en los municipios que presentan una mayor carga por evento; entre los cuales, según el Ministerio de Salud y Protección Social (2013) se encuentran: Armenia, Pereira, Dosquebradas, Calarcá, San José del Guaviare, La Tebaida y La Dorada, municipios de la zona de estudio. Por otra parte, los municipios del departamento del Guaviare se encuentran clasificados como sexta categoría, por tanto, deben realizar mayor énfasis en actividades de Promoción, Prevención, Control y Vigilancia.

6.3. Dengue en las regiones de Colombia

En Colombia existen macro focos de transmisión de dengue que corresponden a las regiones naturales del país: La Costa Caribe o Atlántica comprende los departamentos de La Guajira, Magdalena, Atlántico, Cesar, Córdoba, Sucre y Bolívar, y la parte insular de San Andrés y Providencia. La región Centro-Oriente abarca los departamentos localizados en la región Andina Oriental que incluyen Norte de Santander, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Huila y la ciudad de Bogotá. La región Centro Occidente que abarca los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda. La región Pacífico con los departamentos de Chocó, Valle de Cauca, Cauca y Nariño. La Orinoquía incluye los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guaviare y Guainía. Finalmente, la Amazonía abarca los departamentos de Putumayo, Caquetá, Amazonas y Vaupés (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012).

Las Tablas 27 y 28 (Anexo 1) consolidan las estadísticas de morbilidad por dengue y dengue grave, por regiones. La distribución porcentual por regiones se aprecia en la Figura 44, la región Centro Oriente concentra el 36% (c.v. 23%), seguida por las regiones Centro Occidente 17% (c.v. 47%) y Pacífica 17% (c.v. 63%); la Orinoquía representa un 12% en promedio (c.v. 38%). Como se observa en la Figura 44, la Costa Pacífica ha presentado tendencias a la reducción en la distribución porcentual de los casos; mientras que en la Costa Atlántica han aumentado.

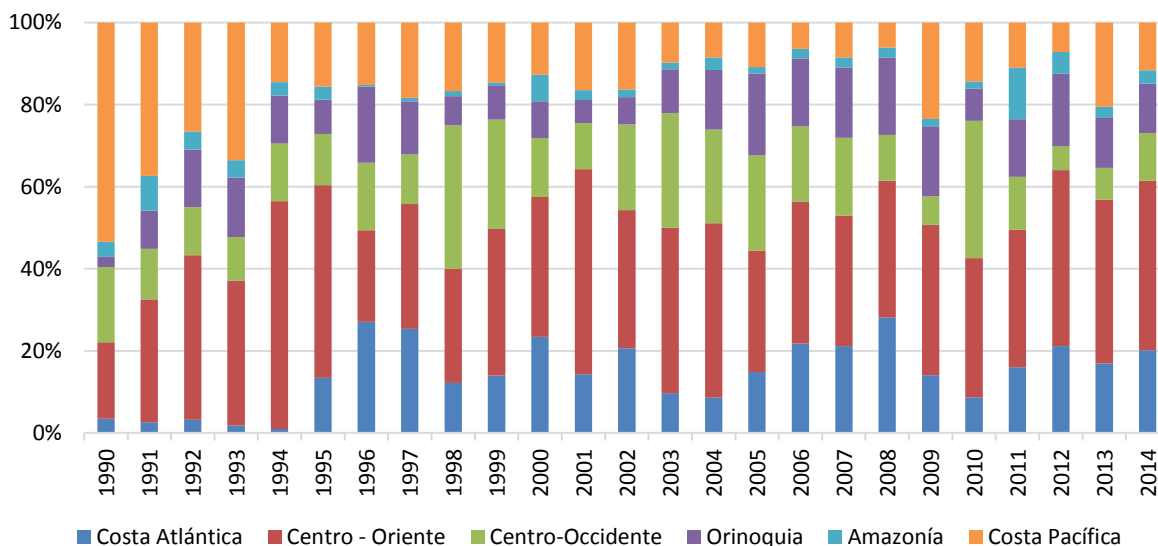


Figura 44. Distribución porcentual de los casos de dengue por regiones
Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014)

Para dengue grave la distribución porcentual se observa en la Figura 45, el mayor porcentaje se presenta en la región Centro Oriente con un 58% (c.v. 25%); en la región Centro Occidente y Orinoquía la participación es del 7% (c.v. 75%), en ambos casos.

Las estadísticas de mortalidad por dengue se resumen la Tabla 29 (Anexo 1) para el período 2003 a 2010 donde se reportan 431 muertes. La región Centro Oriente es la que presenta mayor mortalidad con 146; sin embargo, las mayores tasas de letalidad se dan en el Centro Occidente (6,1%).

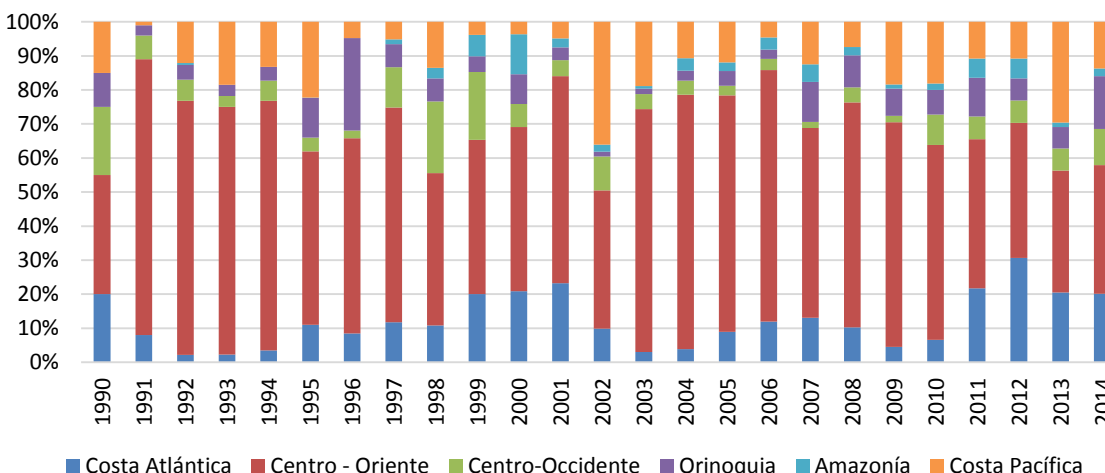


Figura 45. Distribución porcentual de los casos de dengue grave por regiones
Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014)

6.4. Patrón de endemidad

El patrón de endemidad para dengue se define como su comportamiento habitual en un lugar y grupo poblacional específico; es por tanto, afectado por macrodeterminantes que facilitan o dificultan la presencia del vector y son del orden social, económico, cultural, político y del sistema de salud; y por los microdeterminantes que son los factores del huésped, tales como edad, estado inmunitario y condición clínica que incrementan o disminuyen la susceptibilidad a los serotipos de dengue y también factores propios del virus del dengue (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

Los parámetros que sirven de referencia para establecer el patrón endémico en Colombia son: la presencia o ausencia de casos de dengue, la frecuencia con la cual se presentan, la circulación viral de uno o más serotipos, la presencia y frecuencia de casos de dengue grave y que tan afectados se ven los diferentes grupos poblacionales en forma específica. Los patrones de endemidad del dengue se han definido por el Ministerio de Salud y Protección Social (2013) como: emergente, reemergente, hipoendémico, mesoendémico e hiperendémico; los criterios de clasificación se especifican en la Tabla 30 (Anexo 1) y sirven para estratificar cada uno de los municipios de acuerdo a este patrón, como se ilustra en el mapa de la Figura 46, que incluye además las categorías sin casos con una altitud mayor a 1800 m.s.n.m. y sin casos con una altitud menor o igual a los 1800 m.s.n.m. Los departamentos objeto de análisis tienen municipios con patrones hiper, meso e hipoendémicos como se observa en esta Figura.

En los municipios endémicos, las regiones con mayor afectación, según Padilla, Rojas & Sáenz (2012) son: Costa Atlántica (97%), Orinoquía (84,7%) y Centro Occidente (78,7%); mientras que la Costa Pacífica es la que menor porcentaje de municipios afectados por el dengue (48,9%) reporta.

Los municipios afectados que concentran el 70% de los casos en Colombia entre 1999 y 2010 son 53 que se consolidan en la Tabla 31 (Anexo 1); estos municipios han presentado focos persistentes y consolidados de transmisión (Padilla, et al., 2012). La mediana de los casos es 4412 y los percentiles 25 y 75 son 260 y 7992, respectivamente. Con relación a las tasas de incidencia sin ajuste tiene una mediana de 451, con percentiles 25 y 75 de 201 y 587, respectivamente. De los municipios de la zona de estudio se registran en esta Tabla los siguientes, indicando la posición, según el número de casos, que ubica en el país entre paréntesis:

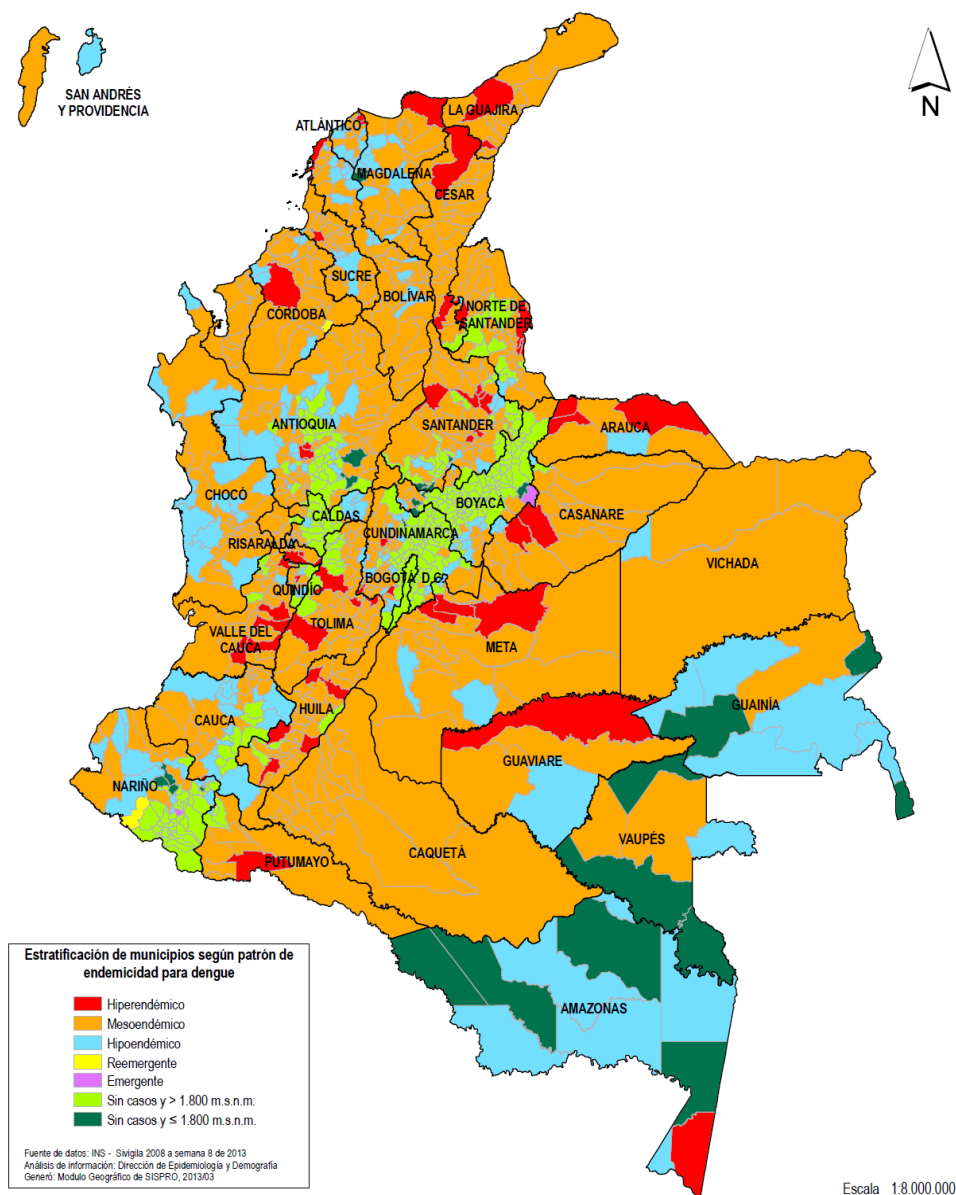


Figura 46. Patrón de endemicidad para Dengue 2008 – 2013

Fuente: (Ministerio de salud y Protección Social, 2013)

- Caldas: La Dorada (43);
- Quindío: Armenia (4), Calarcá (19), La Tebaida (31), Montenegro (35);
- Risaralda: Pereira (6), Dosquebradas (18);
- Guaviare: San José del Guaviare (30).

A continuación se describe, con mayor detalle, el análisis de estadísticas epidemiológicas para el dengue para las regiones objeto de análisis.

6.5. Región Centro-Occidente

El análisis de las estadísticas epidemiológicas de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, obtenidas de la Secretaría de Salud Departamental, el Instituto Nacional de Salud, Sivigila y SISPRO, se presentan a continuación.

6.5.1. Caldas

Las estadísticas de morbilidad por dengue se resumen en la Tabla 32 para el período 1985-2014; se incluye el análisis de estadística descriptiva, el cual evidencia altos coeficientes de variación (88%) para el período analizado; la mediana de los casos es 277; mientras que los percentiles 25 y 75 son 115 y 715, respectivamente. El comportamiento de gráfico se muestra en la Figura 47 que evidencia valores pico durante los años 2002 y 2010.

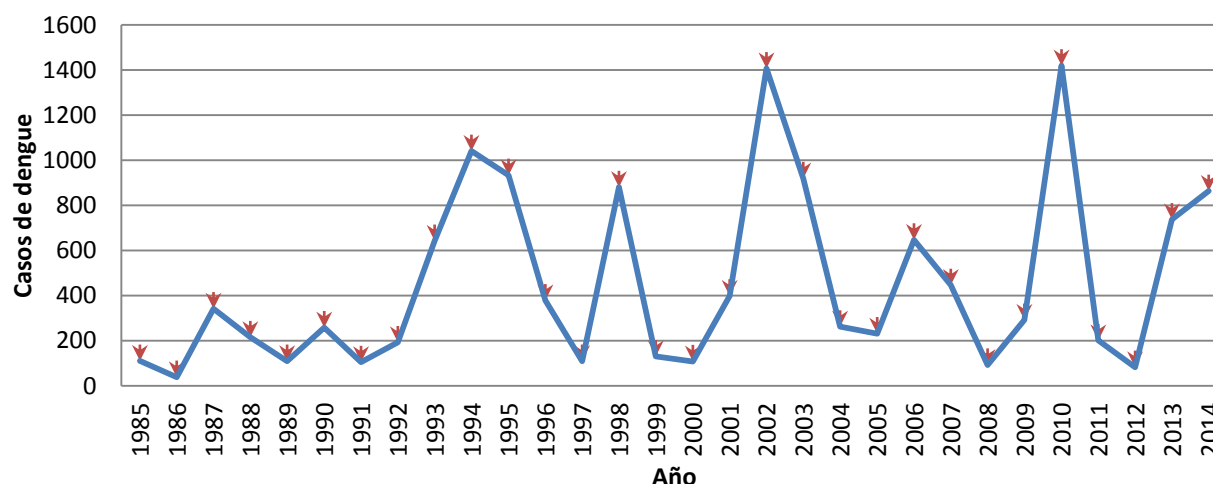


Figura 47. Registro histórico de casos de dengue en Caldas

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014).

Considerando las notificaciones de la Secretaría Departamental de Salud de Caldas (2014), se elaboró el canal endémico del Dengue para el período 2007-2013 que se muestra en la Figura 48; se aplicó además el método de Bortman para el cálculo del canal endémico el cual se ilustra en la Figura 49. Entre la semana 7 a la 16 se presenta el mayor número de casos. El método de Bortman incorpora las medias geométricas de las tasas y su desviación estándar para estimar los intervalos de confianza que determinaran los valores extremos.

Considerando las notificaciones de la Secretaría Departamental de Salud de Caldas para el período 2007-2013, la Tabla 33 discrimina los casos por Sexo y Grupos de Edad; con esta información se elaboró la distribución porcentual por sexo y grupo de edad que se muestra en la Figura 50. En Caldas, el 44% de los casos de dengue se presentó en mujeres; mientras que el 56% en hombres. Por otra parte, el 10% de los casos se presentaron en niños menores de 4 años, el 31% en niños entre 5 a 14 años; el 41% en jóvenes y adultos entre 15 a 44 años y el 18% en mayores de 45 años. Por esta razón, deben ajustarse las tasas por grupo etáreo para ser comparadas

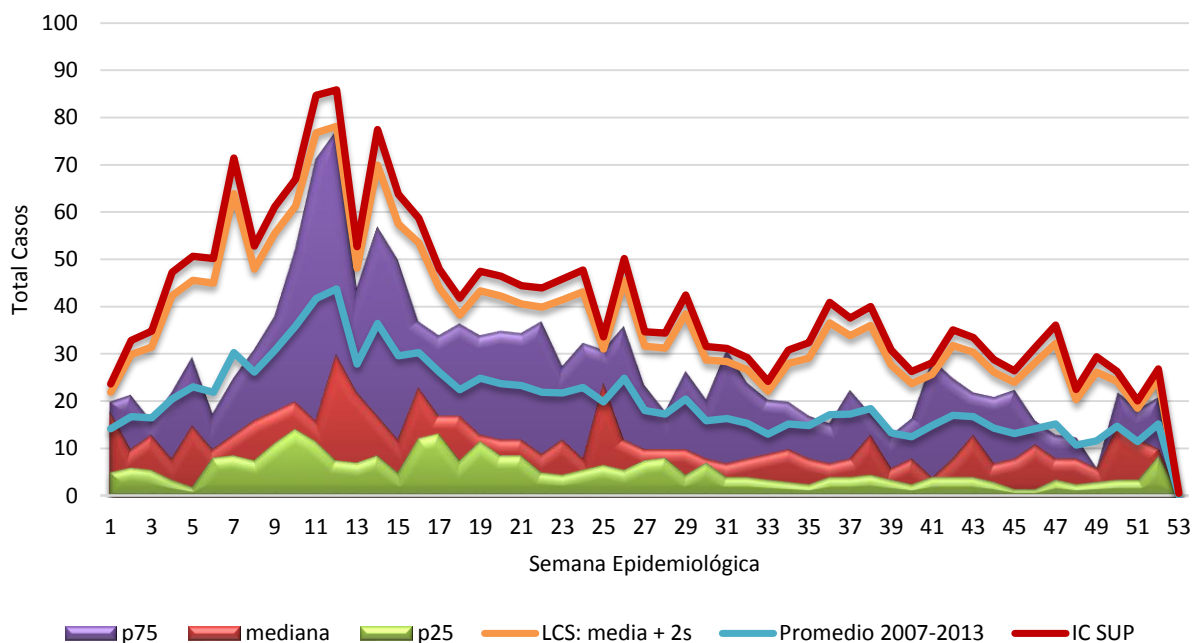


Figura 48. Canal endémico del dengue en Caldas, 2007-2013
Fuente datos: (Secretaria Departamental de Salud de Caldas, 2014)

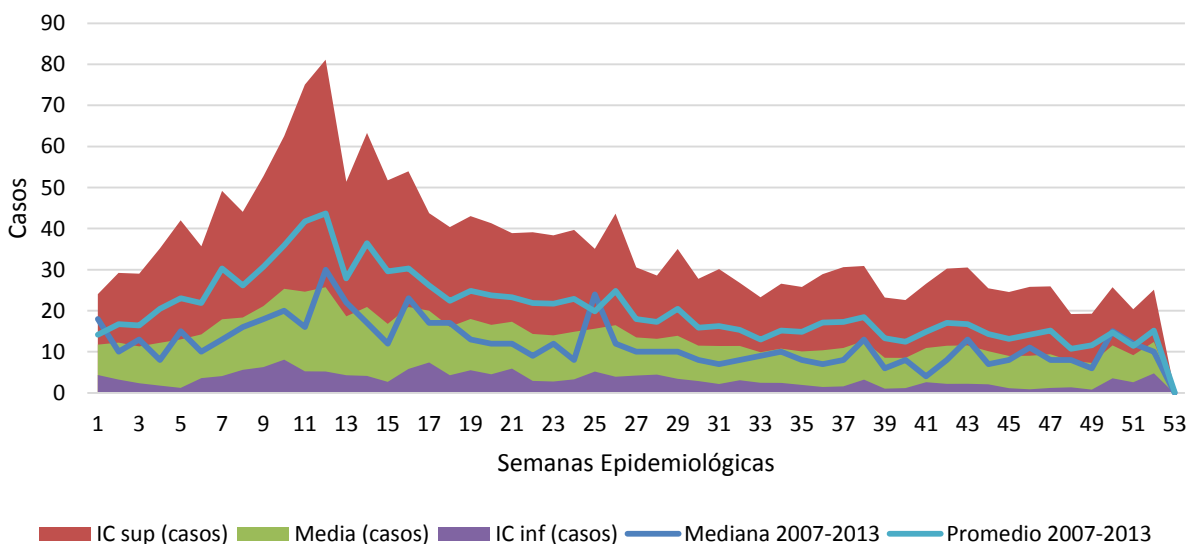


Figura 49. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue en Caldas, 2007-2013
Fuente datos: (Secretaria Departamental de Salud de Caldas, 2014)

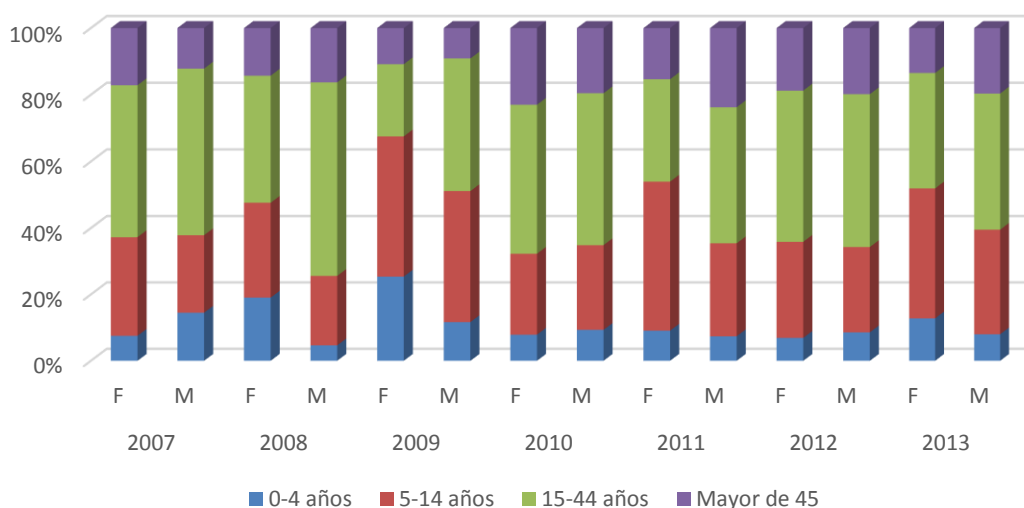


Figura 50. Porcentaje de casos de dengue por Sexo y grupo de Edad

La Tabla 34 (Anexo 1) presenta las estadísticas de población del DANE (2010) por grupo de edad para el período 2007-2013 para el departamento de Caldas. Para la estimación de la población en riesgo, se tomó como base que el 70,5% de esta población se localizó en la cabecera, para el período evaluado, según las estadísticas del DANE. Con esta información se calcularon las tasas de morbilidad ajustadas según edad y sexo que se presentan en la Tabla 35 (Anexo 1). Las mayores tasas se presentan en los hombres y en el grupo de edad de 5 a 14 años; en consecuencia, este grupo es el más vulnerable.

El número de notificaciones de dengue por municipio para el período 1999-2013, según la Secretaría Departamental de Salud se consolida la Tabla 36 (Anexo 1). La participación en términos porcentuales para este se registra en la Tabla 37 (Anexo 1) y se ilustra en la Figura 51. En promedio, el 44% de los casos se concentran en La Dorada (c.v. 40%), seguidos por Chinchiná con un 15% (c.v. 80%) y Victoria con un 11% (c.v. 388%). En Neira no se reportaron casos.

Considerando las cifras de población de la cabecera del DANE (2010), la tasa de incidencia de dengue se presenta en la Tabla 39 (Anexo 1), la cual incluye además la estadística descriptiva en términos de percentiles. Las mayores tasas de incidencia por 100.000 habitantes se presentan en Victoria (646,2); mientras que las menores en Neira (0) donde no se reportan casos por la Secretaría departamental de Salud. La mayor variabilidad en las tasas, explicada por el coeficiente de variación, se presenta en Aguadas (c.v. 236%) y Riosucio (c.v. 235%); mientras que las menores se dan en Pensilvania (62%) y La Dorada (91%); sin embargo, estos últimos valores son relativamente altos.

La Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Caldas para el período 1999-2013, considerando las notificaciones se consolida en la Tabla 38 (Anexo 1). El 79,2% de los casos se presentan en 6 municipios: La Dorada, Chinchiná, Victoria, Palestina, Viterbo y Marquetalia. La distribución espacial de las tasas brutas por 100.000 habitantes se muestra en la Figura 52, la cual fue elaborada a partir de la estimación de los percentiles P25, P50 y P75, que fueron respectivamente: 11,4; 72,2 y 314,8 incidencia por 100.000 habitantes. La categoría riesgo bajo se calculó para las tasas inferiores al P25; riesgo medio entre P25 y P50; riesgo alto entre P50 y P75 y riesgo muy alto mayores a P75; donde se han reportado casos se consideró sin riesgo.

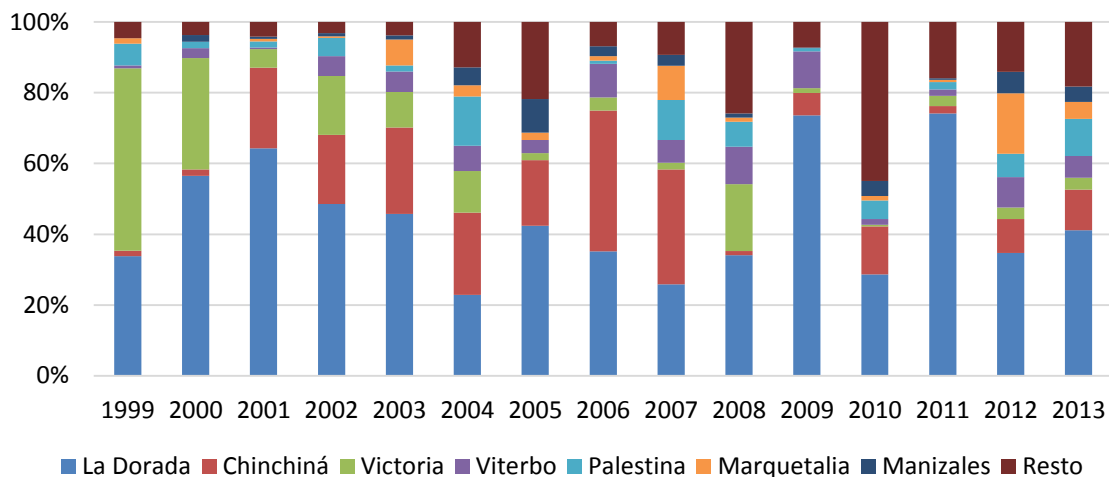


Figura 51. Distribución porcentual de los casos de dengue en los municipios de Caldas
Fuente datos: (Padilla, Rojas & Sáenz, 2010; Secretaria de Salud departamental, 2014)

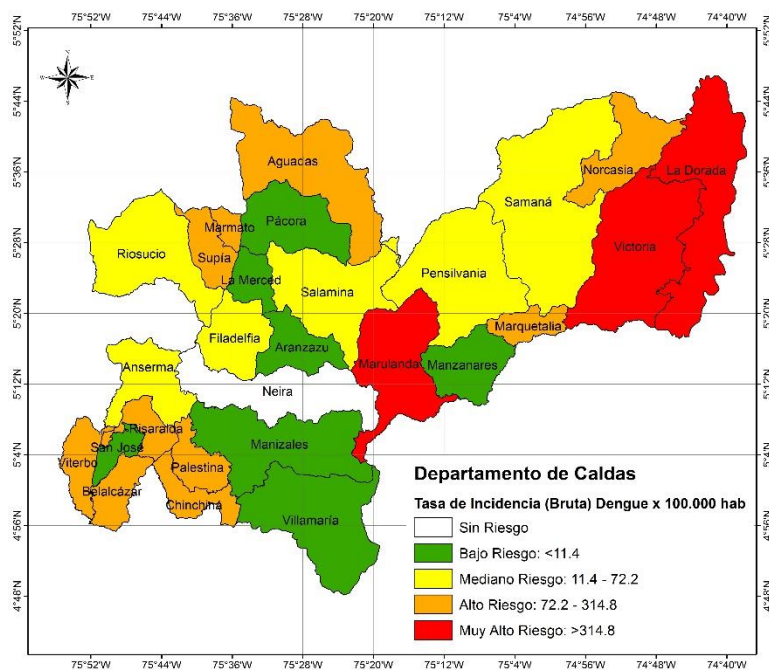


Figura 52. Tasas brutas de morbilidad (bruta) por dengue en Caldas, 1999-2013

Para estimar la tasa de morbilidad por municipio se realizó el ajuste por edad; para tal efecto se consideran los casos reportados por SISPRO (2015) para el período 2009-2013 que se visualizan en la Tabla 40 (Anexo 1). Por otra parte, se tuvieron en cuenta las estadísticas de población del DANE (2010) que se consolidaron en la Tabla 41 teniendo en cuenta los rangos de edad reportados por SISPRO.

La Tasa de morbilidad por grupo etario y su ajuste por municipio se muestra en la Tabla 42. La distribución espacial de esta tasa ajustada se visualiza en la Figura 53 para el dengue, expresada como tasa de incidencia

por 100.000 habitantes, donde la clasificación se realizó considerando las tasas anuales ajustadas para período 2009-2013; los percentiles para los municipios del departamento de Caldas fueron los siguientes: P25: 14,7; P50: 49,9; P75: 134,5.

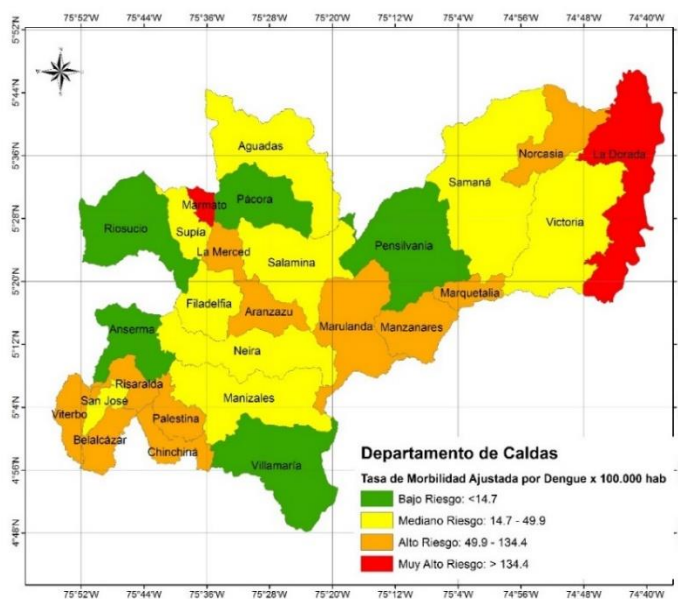


Figura 53. Tasas ajustadas morbilidad por dengue en Caldas, 2009-2013

Con relación al dengue grave, la Tabla 43 (Anexo 1) y la Figura 54 ilustran las tasas de morbilidad ajustadas para el dengue grave, expresadas como tasa de incidencia por 100.000 habitantes; los percentiles en este caso fueron: P25: 5,97; P50: 11,15; P75: 18,15. Es necesario recalcar que las notificaciones en SISPRO son menores como se indicó anteriormente, tanto en dengue como dengue grave.

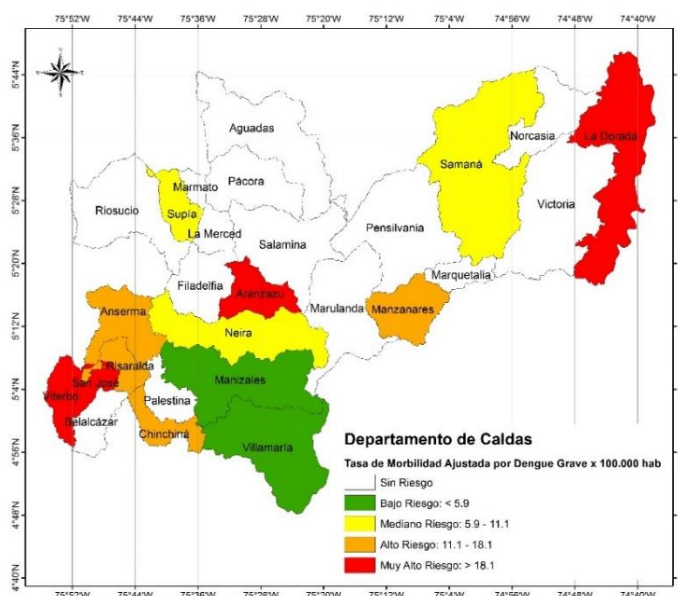


Figura 54. Tasas ajustadas por edad de morbilidad por dengue grave en Caldas, 2009-2013

Por otra parte, se realizó el análisis de las estadísticas vitales del DANE para establecer la mortalidad por grupo de edad y sexo, por municipio para el período 2000-2013; considerando esta información y la población reportada por el DANE (2010), se estimaron las tasas de mortalidad ajustadas por edad y sexo por 100.000 habitantes que se resumen en la Tabla 43 (Anexo 1) y se espacializan en la Figura 55, en este caso los percentiles empleados en la clasificación fueron: P25:10,5, P50:22,5 y P75:50,4.

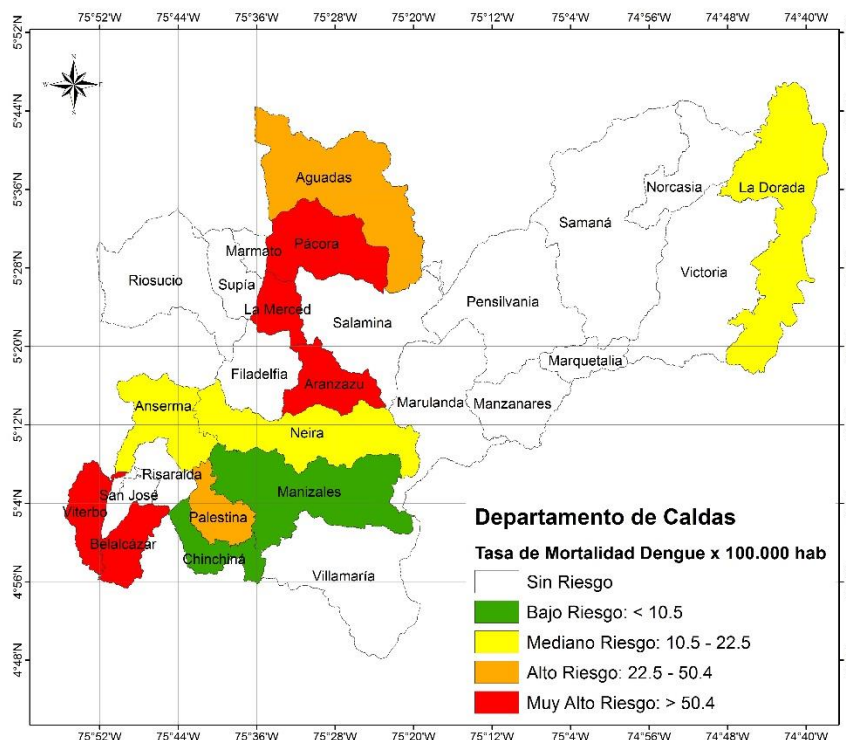


Figura 55. Tasas ajustadas de mortalidad por dengue en Caldas, 2000-2013

En los municipios de Caldas, las estadísticas de mortalidad reportadas por el Grupo de Vigilancia en Salud Pública de la Subdirección de Salud Pública del INS (2006-2014) se muestran en la Tabla 44. Se evidencian 11 casos para el período 2006-2010.

6.5.2. Quindío

Las estadísticas de morbilidad por dengue en este departamento se resumen en la Figura 56 y la Tabla 45 (Anexo 1) para el período 1990-2014. Se evidencia que durante el año 2010 se presentó el mayor número de casos de dengue y se tienen también valores pico en los años 1998 y 2002.

Considerando las semanas epidemiológicas, el canal endémico del dengue para el departamento del Quindío se ilustra en la Figura 57 para el período 2007-2013. Aplicando el método de Bortman, la Figura 58 consolida los resultados para este mismo período. Según estas gráficas, se evidencia el mayor número de casos entre la semana 7 a la 20, con una disminución progresiva a lo largo del año. El método de Bortman permite un mejor seguimiento porque considera los valores extremos de la serie y por tanto tiene mayor sensibilidad.

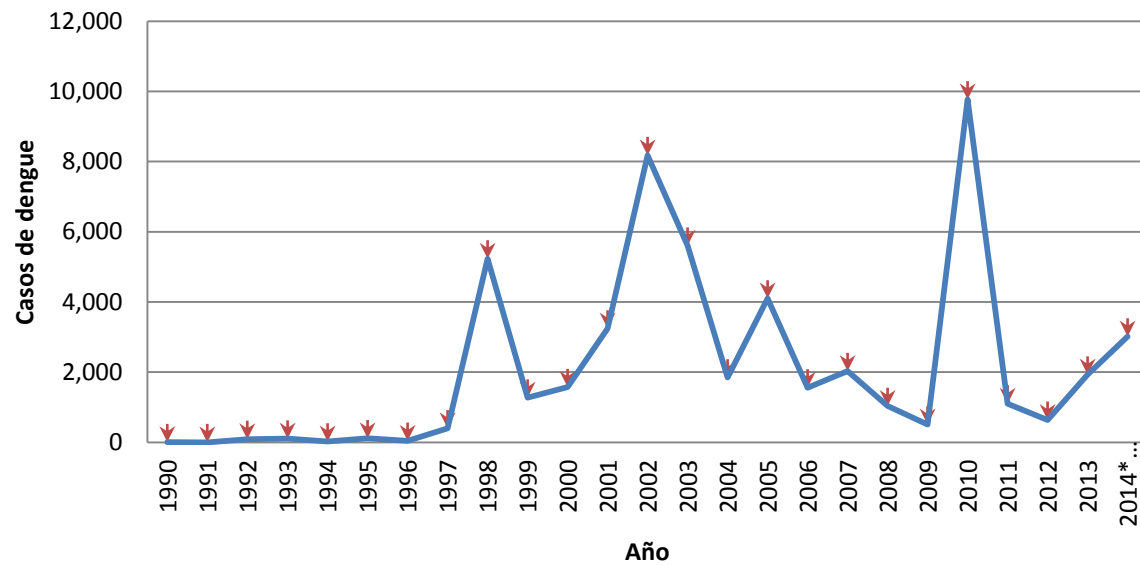


Figura 56. Registro histórico de dengue en Quindío
Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2013)

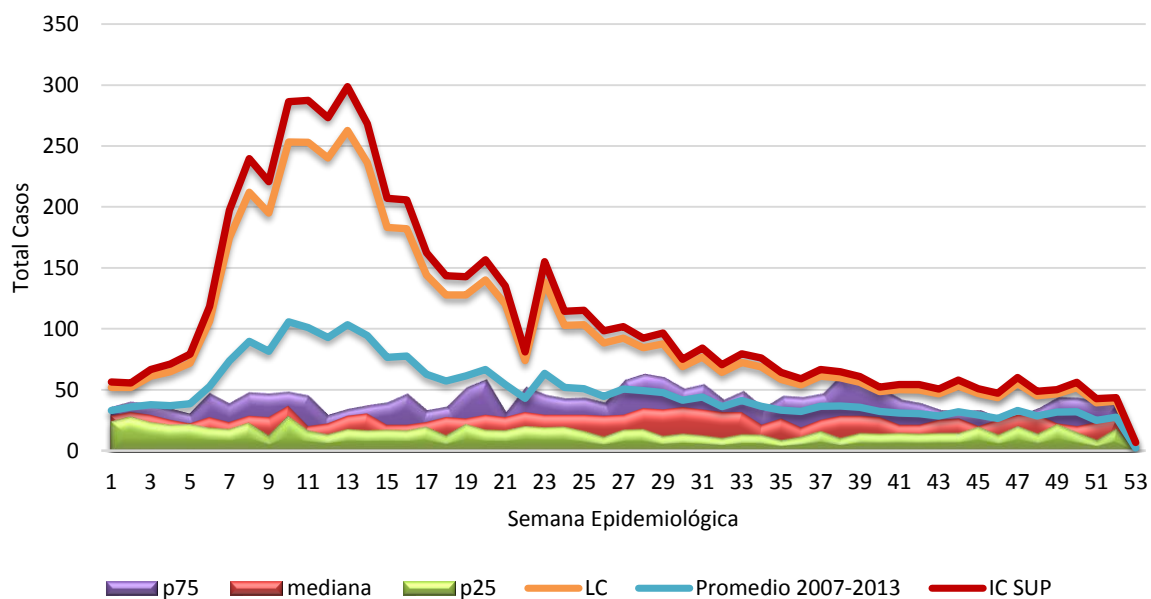


Figura 57. Canal endémico del dengue en el Quindío
Fuente datos: (Secretaría Departamental de Salud del Quindío, 2014)

Considerando las notificaciones de la Secretaría Departamental de Salud de Quindío para el período 2007-2013, la Tabla 46 y la Figura 59 discrimina los casos por Sexo y Grupos de Edad. El 48% de los casos se presentaron en mujeres y el 52% en hombres. Por otra parte, el 6% de los casos se presentaron en niños menores de 4 años, el 21% en niños entre 5 a 14 años; el 48% en jóvenes y adultos entre 15 a 44 años y el 25% en mayores de 45 años.

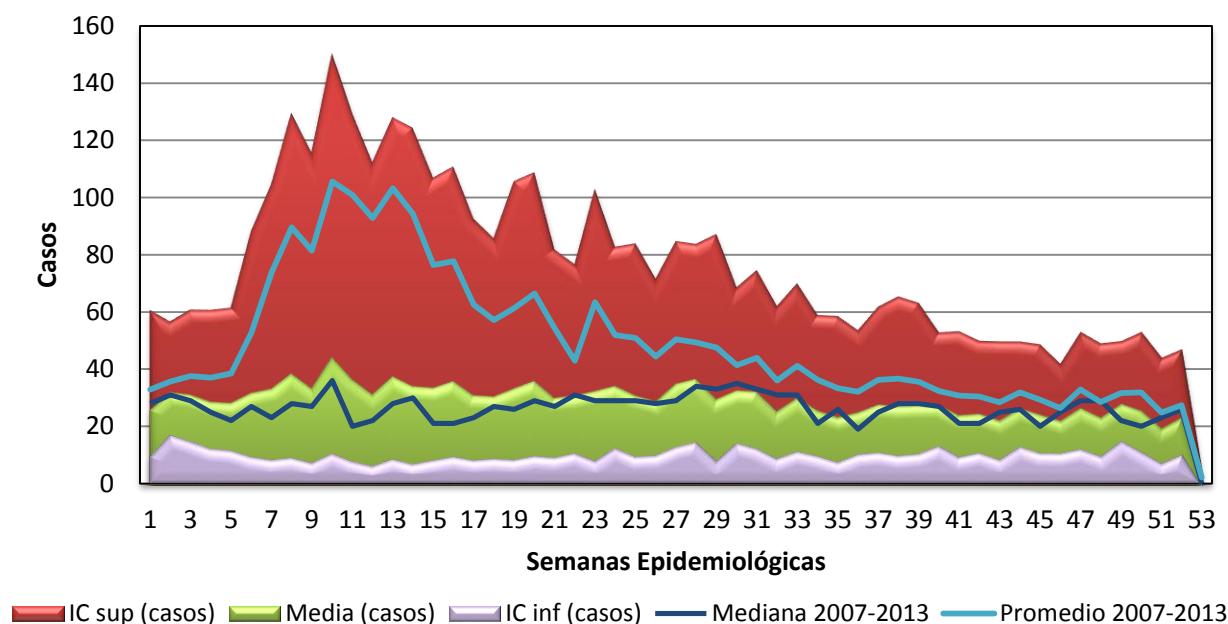


Figura 58. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue en el Quindío
Fuente datos: (Secretaría Departamental de Salud)

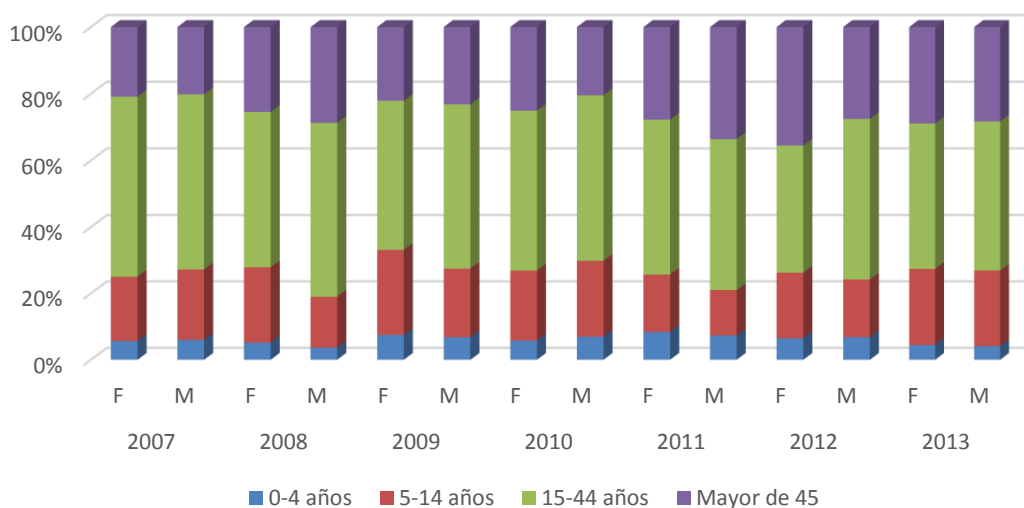


Figura 59. Porcentaje de casos de dengue por Sexo y grupo de Edad

La Tabla 47 (Anexo 1) presenta las estadísticas de población del DANE (2010) por grupo de edad para el período 2007-2013 para el departamento de Quindío. Para la estimación de la población en riesgo, se tomó como base que en promedio el 87,2% de esta población se localizaba en la cabecera, para el período evaluado, según las estadísticas del DANE. Con esta información se calcularon las tasas ajustadas que se presentan la Tabla 48 (Anexo 1), las cuales son mayores en los hombres y en el grupo de edad de 5 a 14 años.

Para el análisis por municipio se consideró el número de casos de dengue para el período 1999-2013 que se muestra en la Tabla 49 (Anexo 1). La participación porcentual por municipio se consolida la Tabla 50 y en la Figura 60 que ilustra como los municipios de Armenia, Calarcá, La Tebaida y Montenegro presentan el mayor número de casos; se evidencia oscilación en la participación de Armenia en el total, por el incremento en el número de casos en los demás municipios.

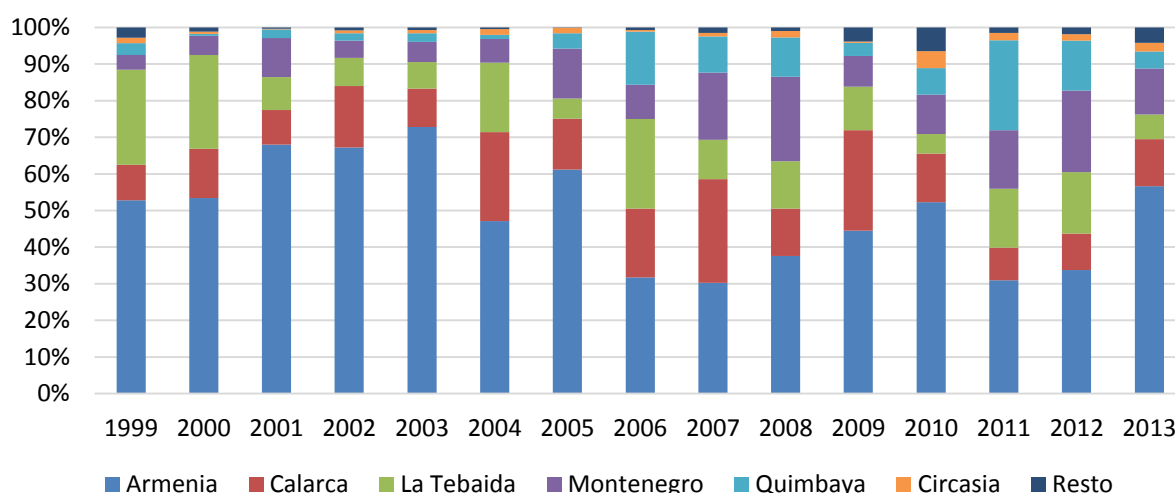


Figura 60. Distribución porcentual de los casos de dengue en los municipios de Quindío

Considerando las cifras de población de la cabecera del DANE (2010), la tasa de incidencia (bruta) de dengue para el período analizado 1999-2013, se presenta la Tabla 51 que incluye la información de la estadística descriptiva. La Distribución y frecuencias acumuladas y el análisis de estadística descriptiva se consolidan en la Tabla 52, que refleja las mayores tasas en los municipios de Génova, La Tebaida y Montenegro.

Para estimar la tasa de morbilidad ajustada por edad, por municipio, se consideran los casos reportados por SISPRO para el período 2009-2013 que se muestran en la Tabla 53, de manera global: se tuvieron en cuenta las estadísticas de población del DANE que se consolidan en la Tabla 54. La Tasa de morbilidad por municipio, ajustada por grupo etario se muestra en la Tabla 55.

La distribución espacial de la tasa bruta se muestra en la Figura 61; la tasa ajustada en la Figura 62 para el dengue y en la Figura 63 para el dengue grave. Los percentiles empleados fueron respectivamente, expresas como incidencia x 100.000 habitantes:

- Tasa bruta: P25:82,39; P50:286,02 y P75:736,6
- Tasa ajustada dengue: P25:58,3; P50:107,46; P75:270,38
- Tasa ajustada dengue grave: P25:4,81; P50:12,65; P75:29,91

La Tabla 56 muestra las cifras de mortalidad por dengue reportadas por la Secretaría Departamental de salud (2014). Durante los años 1999 y 2010 se presentó el mayor número de casos de mortalidad. La tasa de mortalidad ajustada por sexo y edad se estimó con las estadísticas vitales del DANE, los resultados se muestran en la Tabla 57 y en la Figura 64, en este caso los percentiles fueron: P25:6,4; P50:12,8 y P75:20,6.

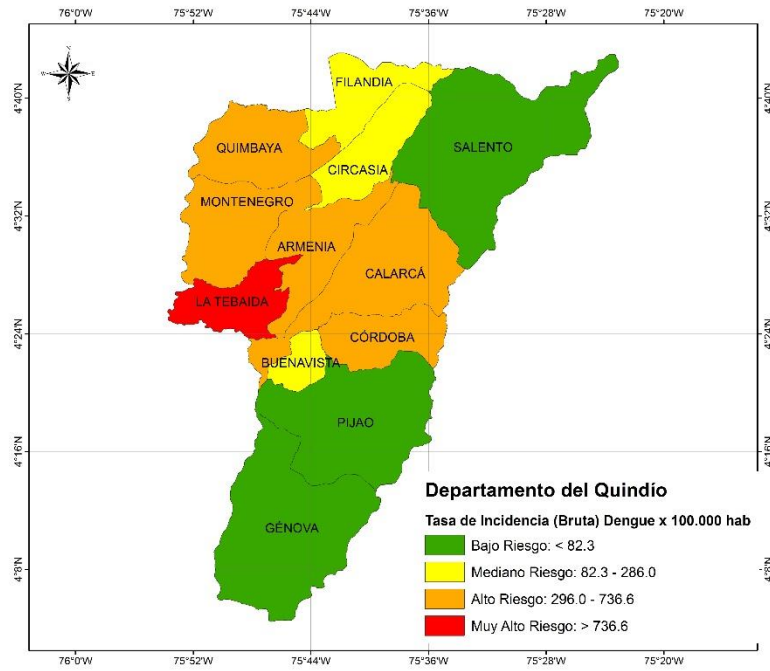


Figura 61. Tasas de morbilidad por dengue (bruta) en el Quindío, 1999-2013

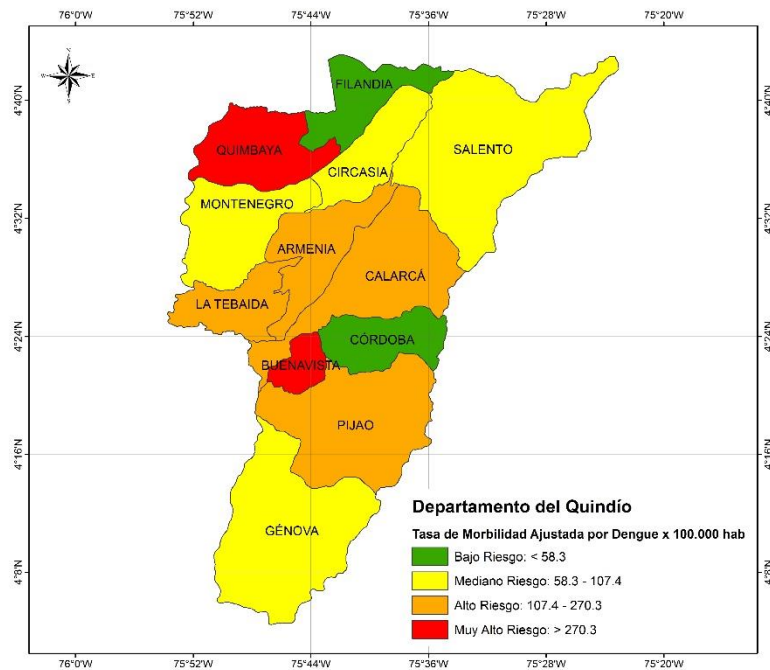


Figura 62. Tasas ajustadas morbilidad por dengue en Quindío, 2009-2013

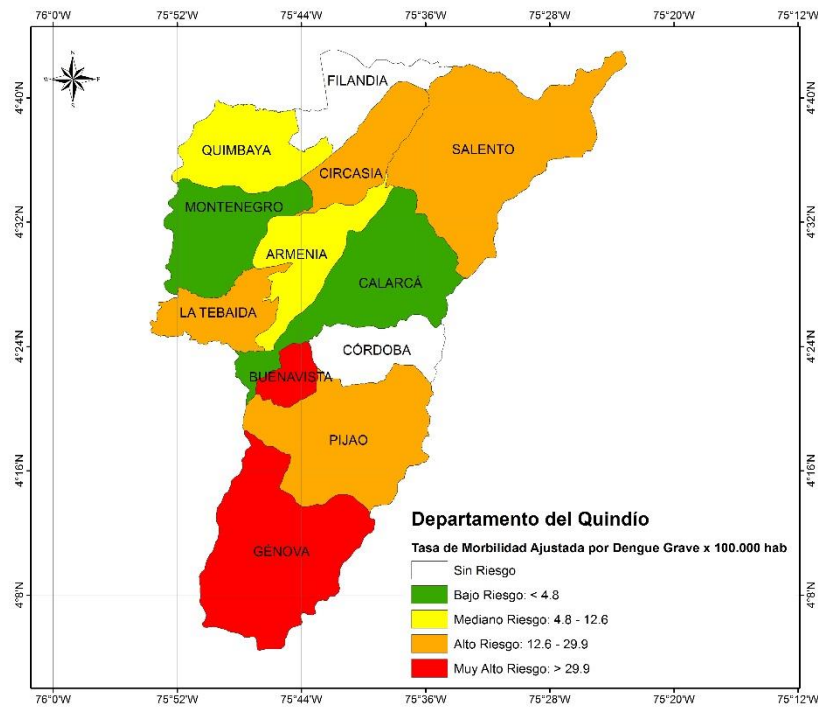


Figura 63. Tasas ajustadas por edad de morbilidad por dengue grave en Quindío, 2009-2013

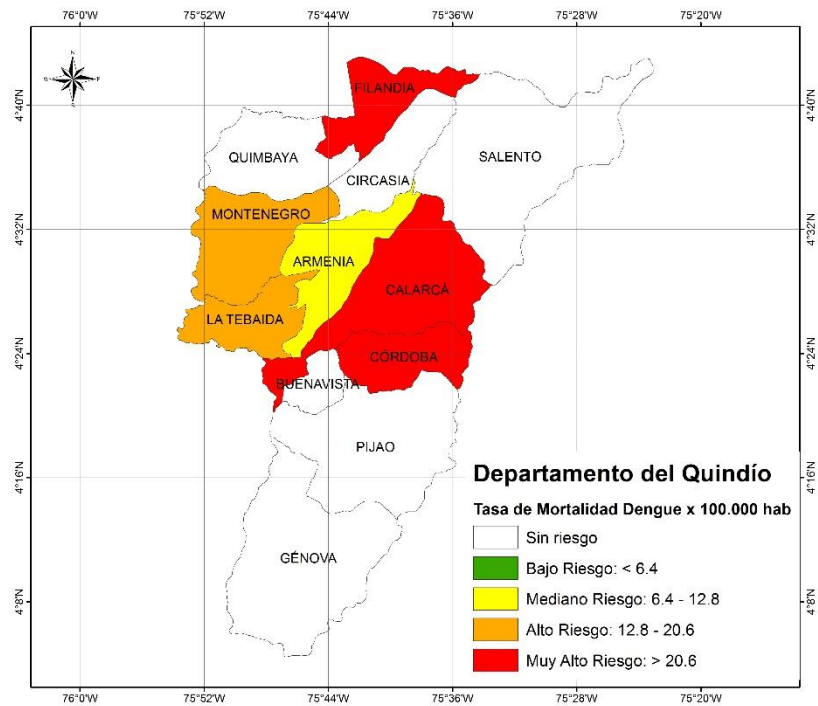


Figura 64. Tasas ajustadas de mortalidad por dengue en Quindío, 1999-2013

6.5.3. Risaralda

Las estadísticas de morbilidad y mortalidad por dengue en el departamento de Risaralda se muestran en la Tabla 58 (Anexo 1), que incluye las tasas de morbilidad (brutas) expresadas por 100.000 habitantes. El comportamiento de gráfico se muestra en la Figura 65, se puede apreciar una tendencia desde el año 1990 hasta el año 2009, posterior a esto se da un pico en el año 2010.

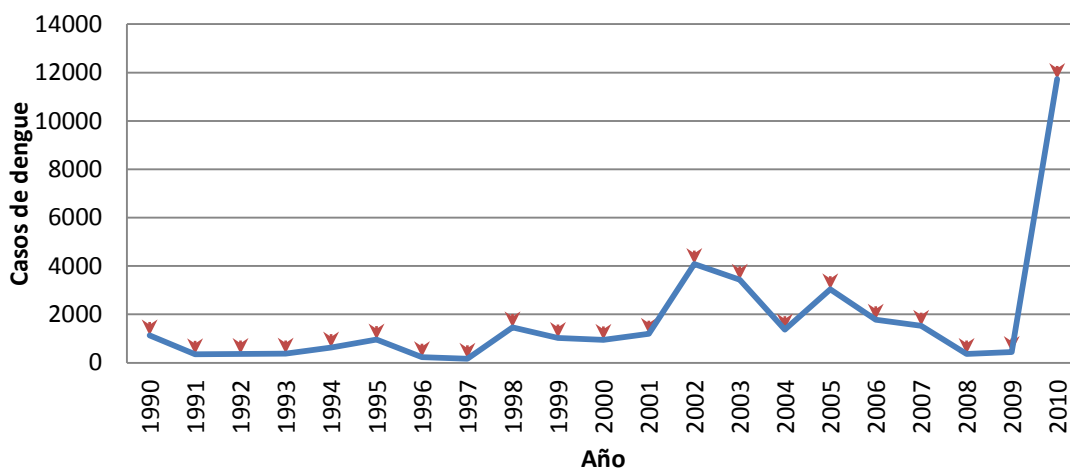


Figura 65. Registro histórico de dengue en Risaralda

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2013)

Considerando las semanas epidemiológicas para el período 2007-2013, el canal endémico del dengue en el departamento de Risaralda se resume en la Figura 66 y por el método de Bortman en la Figura 67. Entre las semanas 7 y 25 se da el mayor número de casos, solamente finalizando la SE epidemiológica 50 se encuentra en zona de seguridad. Nuevamente, la definición de canales endémicos por el método de Bortman refleja mejor los períodos de epidemia y de seguridad.

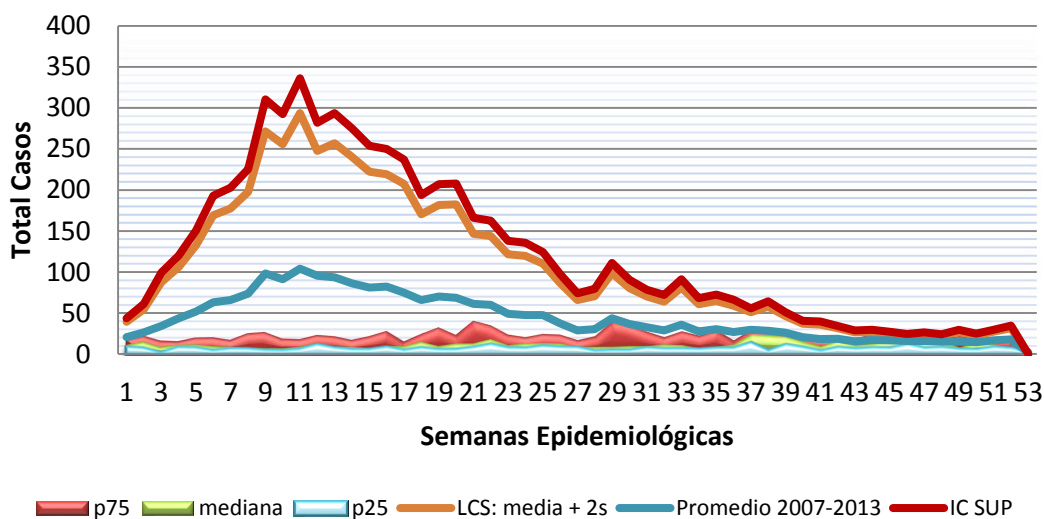


Figura 66. Canal endémico del dengue en Risaralda

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014, SSD)

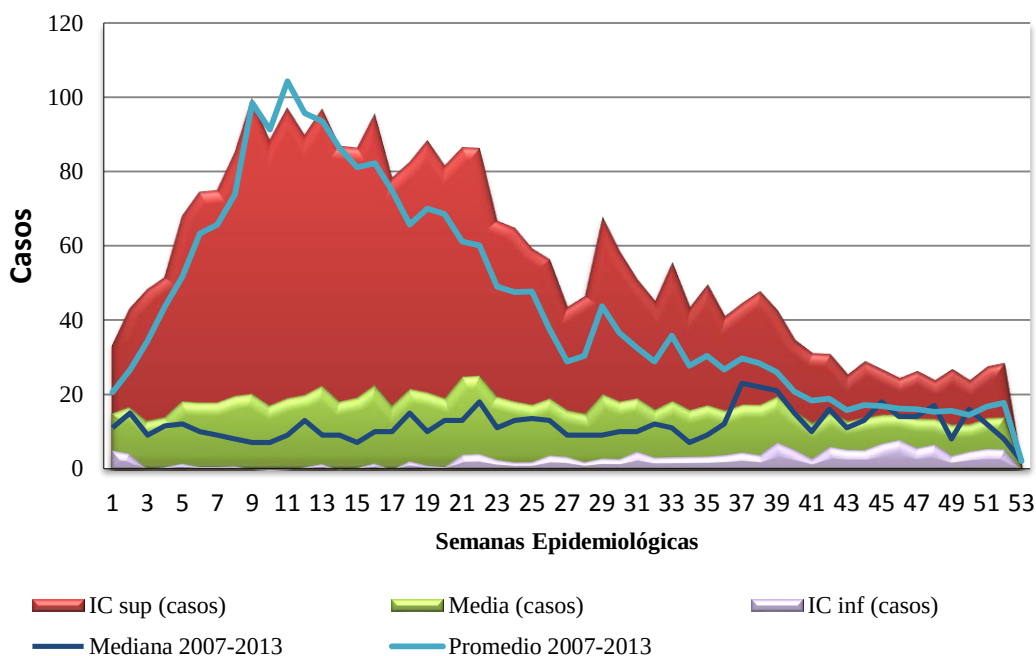


Figura 67. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue en Risaralda
Fuente datos: (Secretaría Departamental de Salud)

Las notificaciones de la Secretaría Departamental de Salud presentan los casos de Dengue por edad y sexo, los cuales se discriminan en la Tabla 59, para el período 2007-2013, que se representan en la Figura 68, la cual muestra la distribución porcentual por sexo y grupo de edad. El 48% de los casos de dengue en Risaralda se presentaron en mujeres y el 52% en hombres. Por otra parte, el 6% de los casos se presentaron en niños menores de 4 años, el 21% en niños entre 5 a 14 años; el 48% en jóvenes y adultos entre 15 a 44 años y el 26% en mayores de 45 años.

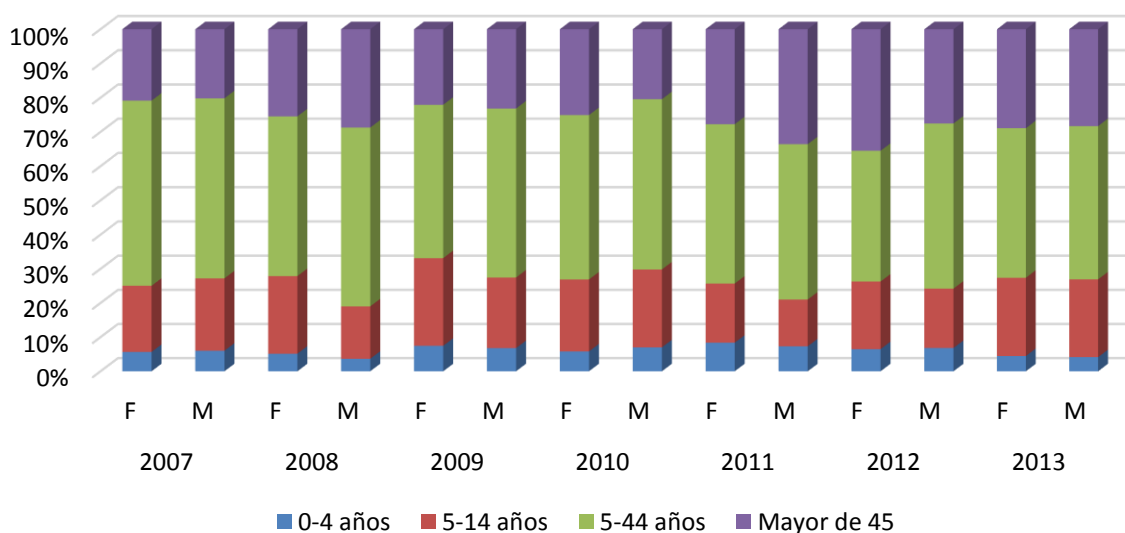


Figura 68. Porcentaje de casos de dengue por Sexo y grupo de Edad

La Tabla 60 presenta las estadísticas de población del DANE por grupo de edad para el período 2007-2013 para el departamento de Risaralda. Para la estimación de la población en riesgo se tomó como base que para el período evaluado, en promedio el 70,5% de esta población se localizaba en la cabecera, según las estadísticas del DANE. Con esta información se calcularon las tasas ajustadas que se presentan en la Tabla 61 que evidencia una mayor tasa de morbilidad (por 100.000 habitantes) entre los hombres y el grupo de 5 a 14 años.

El número de casos de dengue por municipios para el período 1999-2013 se consolida en la Tabla 62. En el año 2010 se presentó el mayor número de casos en la mayoría de los municipios, pero se concentraron en Pereira y Dosquebradas. La participación por municipios en el número de casos, en términos porcentuales, se registra en la Tabla 63 y en la Figura 69. En promedio, el 66,1% de los casos se dan en el municipio de Pereira, seguido por Dosquebradas con el 15,4%.

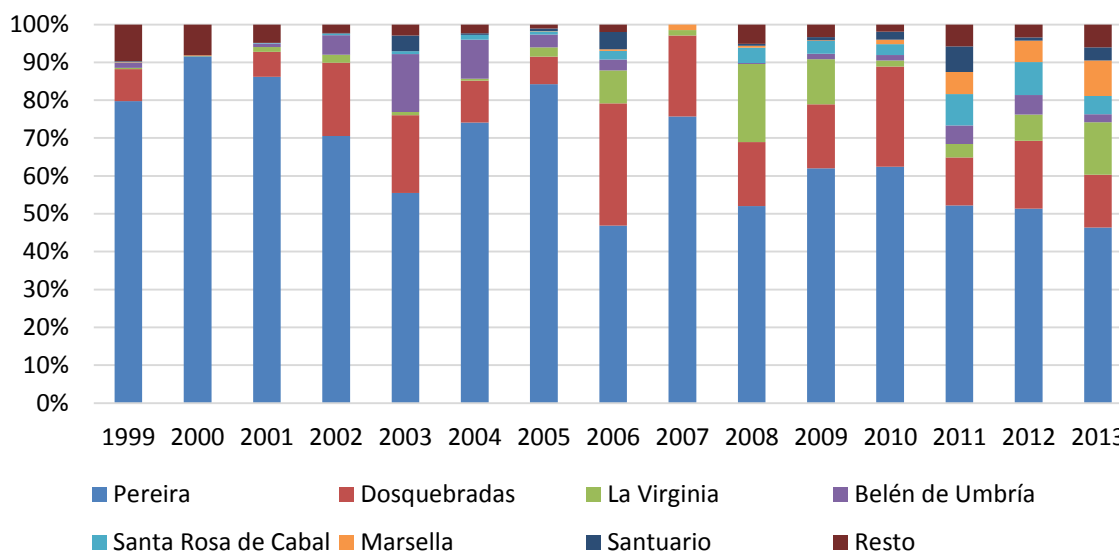


Figura 69. Distribución porcentual de los casos de dengue en los municipios de Risaralda

Con base en las cifras de población de la cabecera del DANE (2010), se estimó la tasa bruta de incidencia de dengue por 100.000 habitantes que se presenta en la Tabla 64. Las mayores tasas de incidencia se estimaron en Mistrató y Belén de Umbría; mientras que las menores en Apía. La mayor variabilidad en las tasas explicada por el coeficiente de variación se presenta en La Celia (c.v. 212%) y Dosquebradas (c.v. 180,7%); mientras que las menores variabilidades se dan en La Virginia (93,9%) y Mistrató (95,81%); sin embargo, estos últimos valores son relativamente altos.

En investigación realizadas en los principales municipios de Risaralda, se evidencia presencia del vector en las zonas urbanas de mayor concentración y susceptibilidad como Pereira y La Virginia (Agudelo et al, 2014).

La Tabla 65 presenta la distribución y frecuencia de los casos de dengue en el departamento de Risaralda para el período 1999-2010, que evidencia que el 88,8 % de los casos se dan en Pereira (68,59%) y Dosquebradas (20,22%). La Tabla 66 muestra la tasa ajustada por edad según las estadísticas de SISPRO para el período 2009-2013 y de población del DANE que se presentan en la Tabla 67.

La distribución espacial de la tasa bruta (x 100.000 habitantes) se muestra en la Figura 70 para el período 1999-2010. La tasa ajustada para el período 2009-2013 se visualiza en la Figura 71 para el dengue y en la Figura 72 para el dengue grave. Los percentiles empleados fueron respectivamente:

- Tasa bruta (incidencia x 100.000 habitantes): P25:29.9; P50:107.8; P75:404.9
- Tasa ajustada dengue (incidencia x 100.000 habitantes): P25:37,10; P50:89,78; P75:252,66
- Tasa ajustada dengue grave (incidencia x 100.000 habitantes): P25:6,56; P50:16,77; P75:41,89

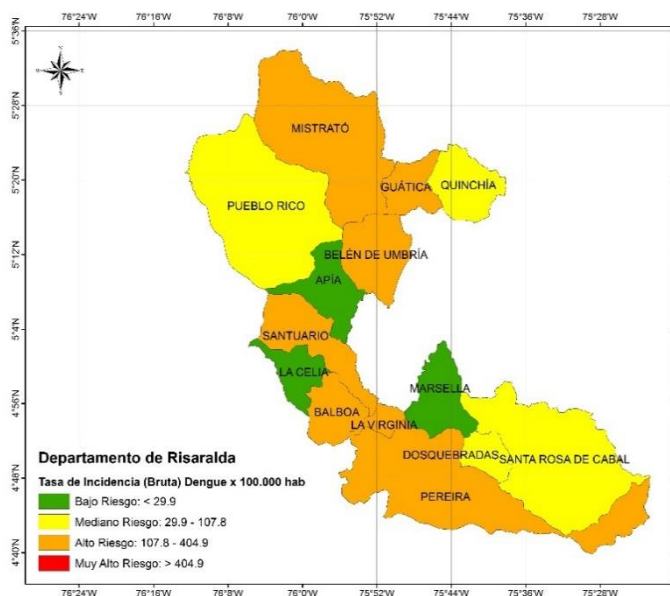


Figura 70. Tasa de morbilidad (bruta) por dengue en Risaralda, 1999-2010

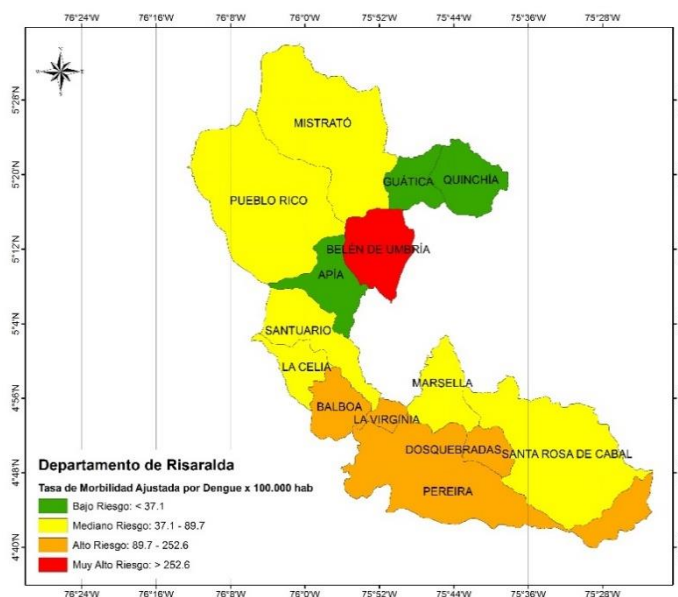


Figura 71. Tasa ajustada morbilidad por dengue en Risaralda, 2009-2013

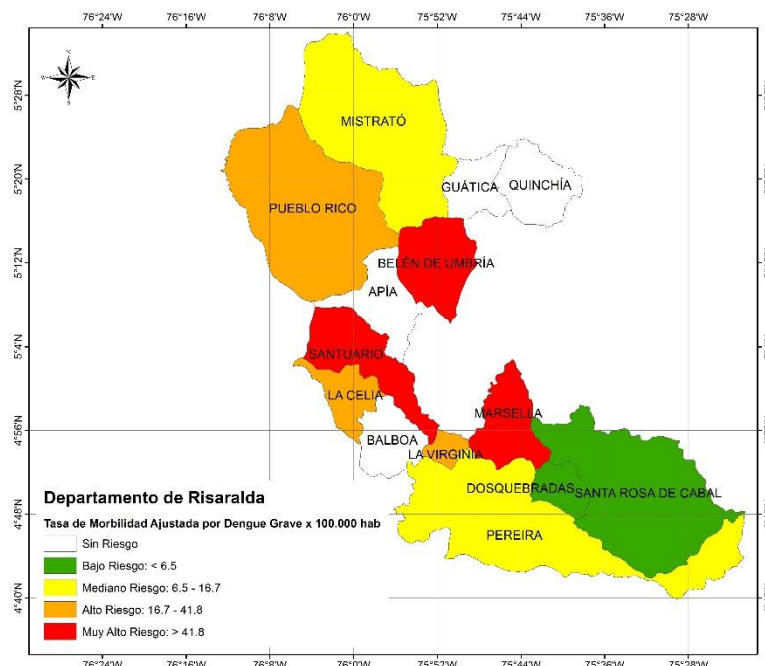


Figura 72. Tasas ajustadas de morbilidad por dengue grave en Risaralda, 2009-2013

El análisis de las estadísticas vitales del DANE permitió establecer las tasas de mortalidad ajustadas por sexo y grupo etario, que se ilustran en la Tabla 68, para el período 2000-2013; la espacialización de estas tasas se muestra en la Figura 73 con base en los percentiles: P25:2,86; P50:6,66; P75:39,88.

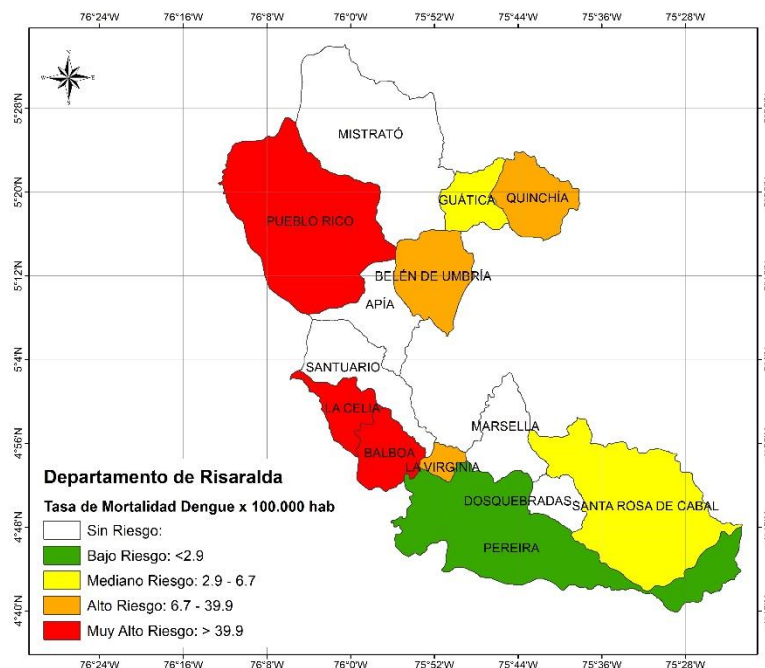


Figura 73. Tasas ajustadas de mortalidad por dengue en Risaralda., 2000-2013

6.6. Región Orinoquía

A continuación se describen las estadísticas epidemiológicas para el departamento del Guaviare, objeto de estudio en esta investigación.

6.6.1. Guaviare

El registro histórico de casos en el departamento del Guaviare desde el año 1990 a 2014 se presentan en la Figura 74 y en la Tabla 69; se observa que el mayor número de reportes de casos en el periodo de estudio se presentó en el año 2003 para dengue con 1004 casos y para dengue grave en el 2005 y 2010.

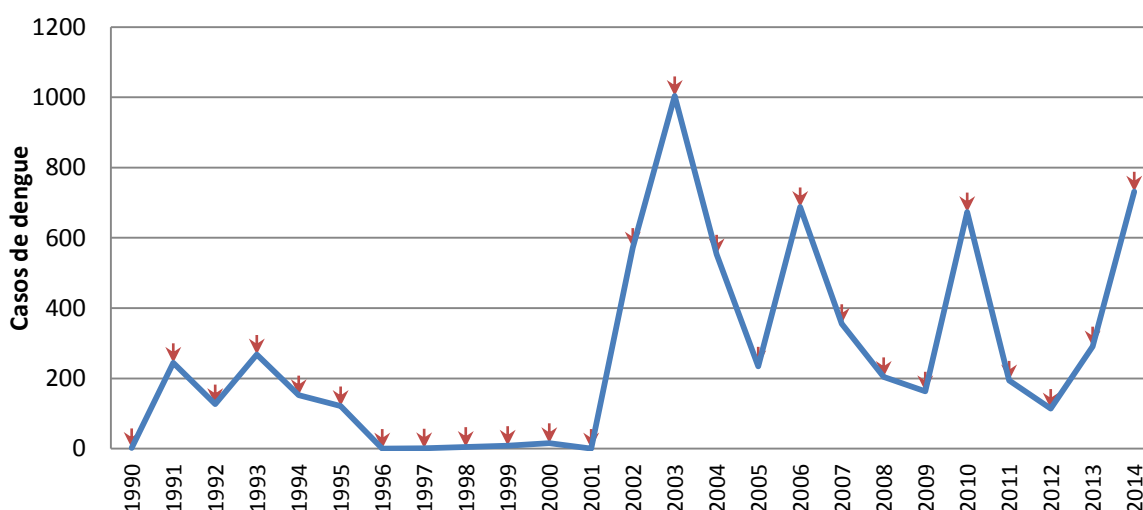
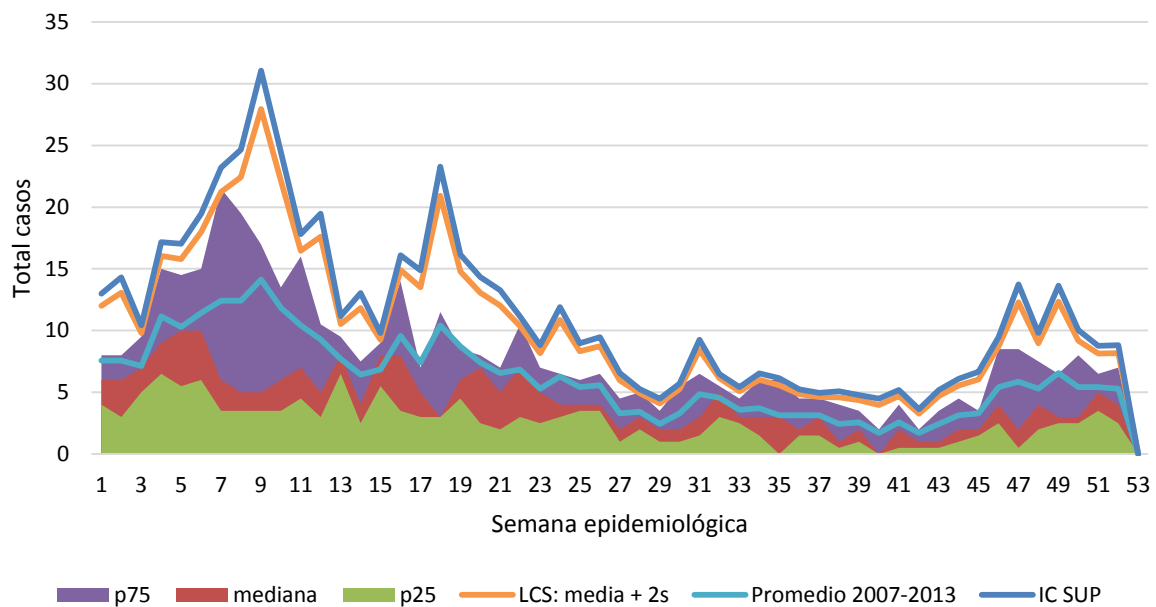


Figura 74. Registro histórico de dengue en Guaviare
Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014)

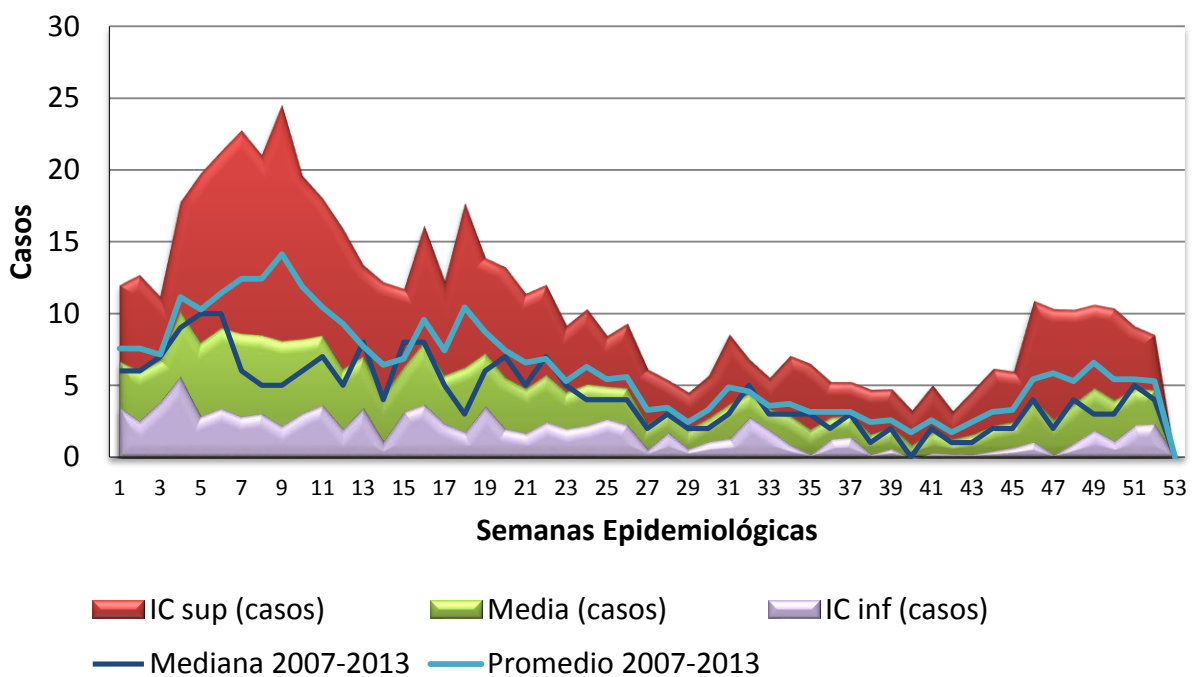
Considerando las notificaciones de la Secretaría Departamental de Salud de Guaviare (2014), se elaboró el canal endémico del Dengue para el período 2007-2013 que se muestra en la Figura 75. Por otra parte se aplicó el método de Bortman para del cálculo del canal endémico el cual se ilustra en la Figura 76. Como se aprecia en las gráficas de canal endémico, el mayor número de casos se presenta entre las semanas 5 a 21, la cual estuvo en zona de alerta. Sólo de la semana 37 a la 41 se estuvo en zona de seguridad, presentándose al final un aumento en los casos.

La Secretaría Departamental de Salud de Guaviare (2014) reporta los casos de dengue para el período 2007-2013, por Sexo y Grupos de Edad, los cuales se resumen en la Tabla 70. Se observa que el mayor número de casos se presenta en los hombres y en el grupo de 15 a 44 años.

La Figura 77 presenta la distribución porcentual por sexo y grupo de edad de las estadísticas de morbilidad. El 41% de los casos de dengue en Guaviare se presentó en mujeres y el 59% en hombres, según las estadísticas de notificación de la Secretaría Departamental de Salud (2014). Por otra parte, el 4% de los casos se presentaron en niños menores de 4 años, el 16% en niños entre 5 a 14 años; el 60% en jóvenes y adultos entre 15 a 44 años y el 20% restante en los mayores de 45 años.

**Figura 75.** Canal endémico del dengue en Guaviare, 2007-2013

Fuente datos: (Secretaria Departamental de Salud)

**Figura 76.** Método de Bortman para el Canal endémico del dengue en Guaviare, 2007-2014 con corte semana 12 del 2015

Fuente datos: (Secretaria Departamental de Salud)

La población promedio en el periodo 2007-2013 para el departamento del Guaviare se presenta en la Tabla 71, según las estadísticas del DANE (2010), las cuales permitieron estimar la población localizada en la cabecera para el mismo periodo que ascendió al 57%. Con esta información se establecieron las tasas ajustadas para el periodo 2007-2013, por rango de sexo y edad, información que se consolida en la Tabla 72, que permite confirmar una mayor tasa entre los hombres y en el grupo de edad de 15 a 44 años.

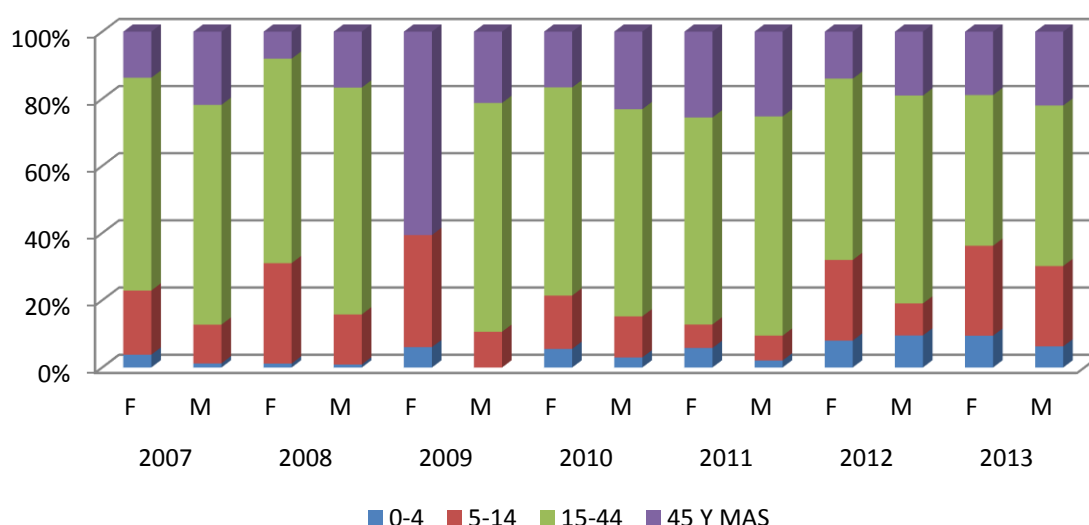


Figura 77. Porcentaje de casos de dengue por Sexo y grupo de Edad

El número de notificaciones de dengue por municipios para el período 1999-2013, según la Secretaría Departamental de Salud se consolida en la Tabla 73. La participación en términos porcentuales para este se registra en la Figura 78. En la capital del departamento se concentra la gran mayoría de casos reportados llamando la atención sobre el municipio de Miraflores en donde no hay registro de incidencia para el periodo de análisis.

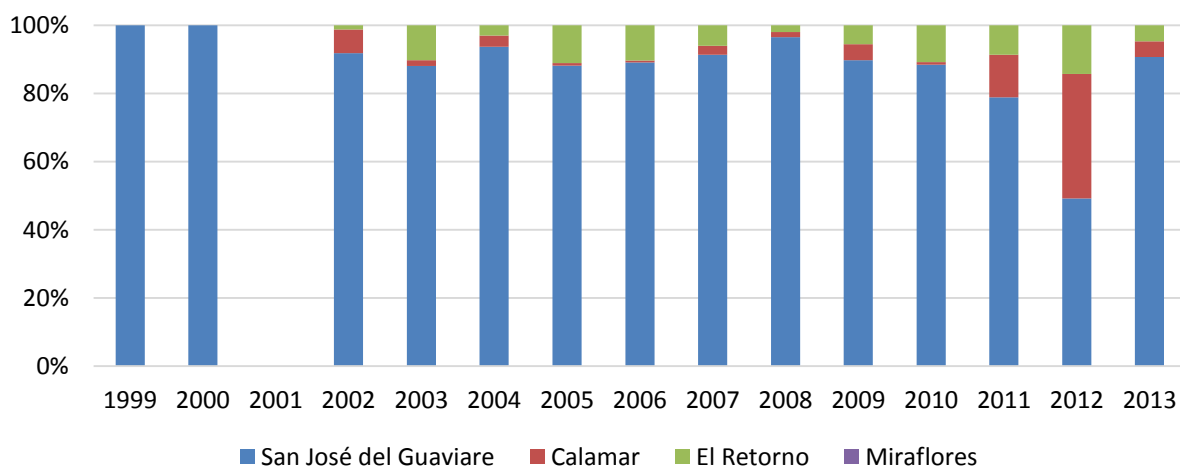


Figura 78. Distribución porcentual de los casos de dengue en los municipios del Guaviare
Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014)

Frente a la participación porcentual por municipio, se presenta en la Tabla 74, donde se aprecia que el 82,4% se los casos se concentra en el municipio de San José del Guaviare para el período de estudio 1999-2013.

La tasa de incidencia (bruta) de dengue en los diferentes municipios del departamento durante los años 1999-2013 se resume en la Tabla 75. La capital del departamento presenta la mayor tasa, los valores medios establecidos por el percentil 50 son 626,9 por 100.000 habitantes.

La Tabla 76 consolida la información relacionada con la distribución y frecuencia del dengue en el Guaviare para el período de análisis 1999-2013; según la información reportada, el 89,29% de los casos se dieron en San José del Guaviare.

Para estimar la tasa ajustada por edad por municipio se consideran las estadísticas de SISPRO para el período 2009-2013; estas tasas se visualizan en la Tabla 77 tanto para dengue como para dengue grave, para su estimación se consideraron las estadísticas de población por municipio por grupo etario reportadas por el DANE (2010), las cuales se resumen en la Tabla 78.

La distribución espacial de las tasas de incidencia (brutas x 100.000 habitantes) para el período 1999-2013 se muestra en la Figura 79. La tasa ajustada para el período 2009-2013 se visualiza en la Figura 80 para el dengue y en la Figura 81 para el dengue grave. Los percentiles empleados para la clasificación expresados en incidencia por 100.000 habitantes fueron respectivamente:

- Tasa bruta: P25:59.6; P50:217.5; P75:591.2
- Tasa ajustada dengue: P25:25,37; P50:124,9; P75:280,22
- Tasa ajustada dengue grave: P25:7,4; P50:11,7; P75:12,0

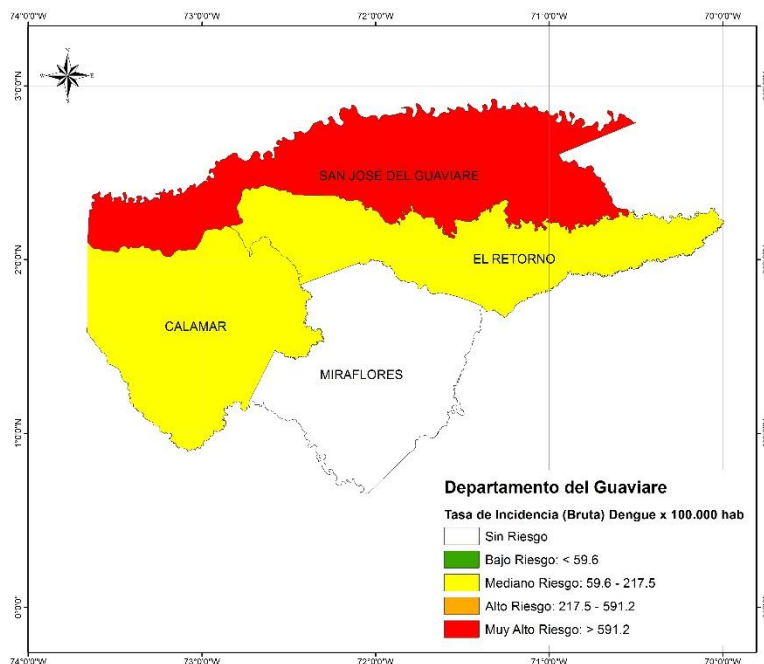


Figura 79. Tasas brutas de morbilidad por dengue en Guaviare, 1999-2013

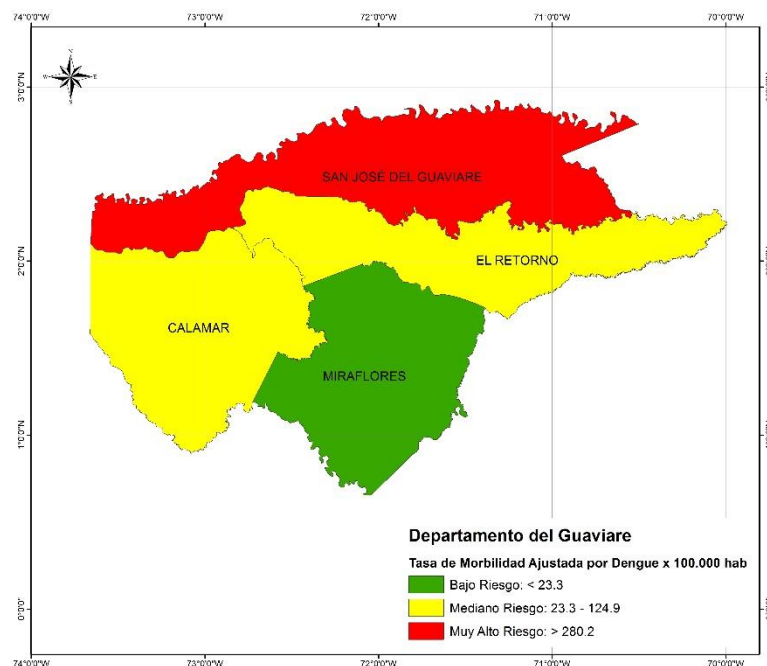


Figura 80. Tasas ajustadas morbilidad por dengue en Guaviare, 2009-2013

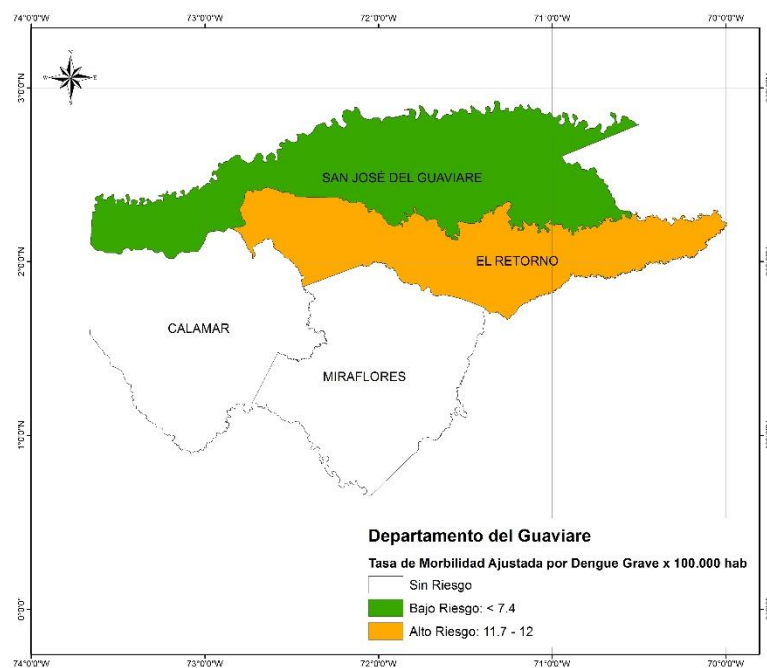


Figura 81. Tasas ajustadas por edad de morbilidad por dengue grave en Guaviare, 2009-2013

Finalmente, se estimaron las tasas de mortalidad (x 100.000 habitantes) considerando las estadísticas vitales del DANE (2015) que se consolidan en la Tabla 79; estas tasas fueron ajustadas por edad y sexo. La espacialización se muestra en la Figura 82; para la clasificación se emplearon los percentiles: P25:20.1; P50:45.7; P75:74.9.

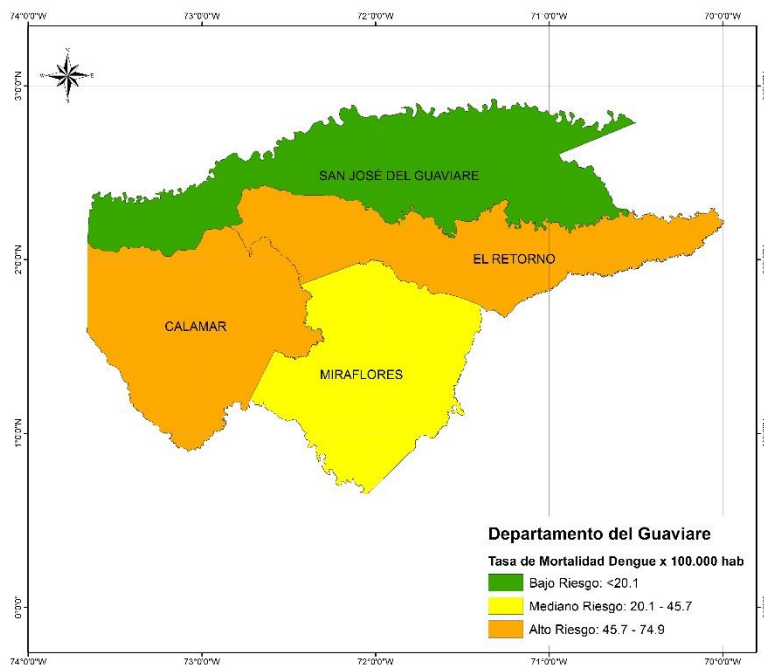


Figura 82. Tasas ajustadas de mortalidad por dengue en el Guaviare, 2000-2013

6.7. Chikungunya

El chikungunya es una enfermedad de origen viral, la cual es transmitida por mosquitos del tipo: *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* estas dos especies pueden llegar a transmitir otros virus, entre ellos el dengue (OPS, 2011).

Para el caso del chikungunya se debe diferenciar claramente del dengue; estas dos enfermedades presentan una sintomatología similar, pero el dolor corporal general, es más intenso en el Chikungunya y afecta principalmente las articulaciones y tendones (OPS, 2015).

Debido a la constante y continua propagación del virus de Chikungunya en las Américas, y el inicio del período de mayor circulación del Dengue en América Central y el Caribe, la OMS y OPS recomiendan a los países en los que se encuentran ambos vectores (*Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*) fortalecer las estrategias tendientes a la reducción de la presencia del caso particular para Colombia con la EGI ETV (OPS, 2011).

La amplia distribución de vectores competentes, sumada a la falta de exposición al chikungunya de la población, pone a la región en riesgo de introducción y diseminación del virus. Los grandes brotes resultantes podrían colapsar los sistemas de atención de salud existentes y la infraestructura de salud

pública, y potencialmente entorpecer algunos aspectos de la organización social. Cabe resaltar, sin embargo, que el único método disponible para prevenir la transmisión durante una posible epidemia de chikungunya- es decir el control vectorial- rara vez se consiguió y nunca se mantuvo (OPS, 2011).

Colombia reportó un total de 217.237 casos sospechosos para la SE 18-2015, de estos 492 fueron confirmados, con una tasa de incidencia de 450,6 y una mortalidad de 22 personas fallecidas por esta causa (INS, 2015).

En la Tabla 80 se muestra el reporte del año 2014 frente a los casos en la zona de estudio, hasta la SE 53; se reportan 88 casos en los departamentos del Eje Cafetero; mientras que en el departamento de Guaviare no presentaba casos para el año 2014. En la Tabla 81 se plasman los casos reportados al SIVIGILA hasta la SE 16 de 2015, se reportan 3334 casos confirmados en los departamentos del Eje Cafetero.

6.8. Discusión resultados estadísticas epidemiológicas

6.8.1. Dengue en Colombia y en las regiones de Colombia

Las estadísticas presentadas reflejan que el dengue es un problema de salud pública en Colombia por efecto de los diferentes serotipos que se presentan y los ciclos epidemiológicos que presentan una cierta recurrencia o patrón definido. Por este hecho, como lo indica el INS (2015), el análisis debe considerar el patrón endémico, que está influenciado por los macrodeterminantes y microdeterminantes.

Como lo afirma Padilla, Rojas & Sáenz (2012), la transmisión de la enfermedad presenta una dinámica más intensa en poco focos primarios con patrones endémicos e hiperendémicos persistentes. Es así como los municipios que concentran el 70% de los casos entre 1999 y 2010 son 53; mientras que el 50% de los casos se concentra tan solo en 18 municipios. Sin embargo, es necesario resaltar que la región Centro-Oriente concentra el mayor número de casos tanto en dengue como en dengue grave; es posible, que la mayor concentración de la población en zonas urbana en esta región, sea una de las causas, dado la relación directa entre población e incidencia (Rey et al., 2010; Rodríguez et al., 2012; Padmanbha et al., 2012).

Los registros históricos permiten evidenciar diferentes epidemias, en especial durante al año 2010, para el período histórico evaluado 1978-2014. El análisis realizado por décadas confirma el incremento tanto en el número de casos como en la variabilidad; y en consecuencia, en la tasa de incidencia (bruta). Con relación al dengue grave, se observa la mayor epidemia en el 2010; sin embargo, es evidente que los casos y tasas de mortalidad siguen en aumento, por lo que se requiere agilizar la adopción de los EGI ETV a nivel territorial.

Según la OPS (2015), la mortalidad de Colombia respecto a otras zonas de Suramérica es muy alta, sólo superada por Brasil; si bien, la presencia de dengue grave en otros países, que poseen los cuatro serotipos de dengue, es mayor, la mortalidad es inferior.

No obstante, el INS (2015) reporta que los casos de dengue grave a partir del año 2010 disminuyeron drásticamente, probablemente por la introducción de la EGI-ETV y que se presenta una disminución de la mortalidad por dengue desde el año 2013. Los registros presentados en este estudio evidencia la mayor mortalidad en el 2013, por lo cual es prematuro indicar tendencias en estos aspectos.

El hecho de presentar un aumento de casos cuando se compara la información frente a lo obtenido en años anteriores, sirve como señal de alerta, según el Ministerio de Salud y Protección social (2013)). Por tanto, es importante, el análisis continuo de los canales endémicos, de tal manera que se evalúen las tendencias oportunamente y se puedan realizar acciones de control.

En materia de promoción, prevención, control y vigilancia es claro que las actividades que se realizan a nivel nacional se encuentran enmarcadas en los lineamientos emitidos por Ministerio de Salud y Protección social; sin embargo, a nivel territorial, se está adelantando el proceso de adaptación de la EGI ETV, por lo cual las labores se limitan a campañas de promoción y prevención educativa la comunidad, fumigación, recolección de inservibles, visitas intradomiciliarias y elaboración de índices aélicos por parte de los laboratorios de entomología.

En este sentido, el PNUD (2015) recomienda que para reducir la carga social y económica de la morbilidad y mortalidad por dengue se requiere el desarrollo de acciones como el acompañamiento en la implementación de la EGI ETV que permita el fortalecimiento de acciones de promoción, prevención, vigilancia y control de dengue, para así lograr contribuir al logro de las metas nacionales, que se encuentran contempladas en el PDSP y las metas a nivel regional. Por otra parte, según el PNUD (2015) es necesario el fortalecimiento de las unidades de análisis de muertes por dengue grave; la educación permanente a los equipos médicos para lograr una mayor adherencia a las guías de manejo clínico integral de dengue y su seguimiento; la evaluación de calidad a la atención prestada; el mejoramiento de la capacidad de respuesta a la atención oportuna de brotes y la adopción de la estrategia de entornos saludables para el manejo ambiental.

6.8.2.Dengue en las regiones objeto de estudio

Las estadísticas epidemiológicas presentadas evidencian un incremento de los casos a nivel departamental en el tiempo de análisis; sin embargo, existen algunas diferencias entre ellos, cuando se realiza un análisis interdecadal que permite evaluar tendencias, así:

En Caldas, por ejemplo el análisis gráfico evidencia aumento del número de casos de dengue, tanto en los valores medios como en la dispersión para el período 2010-2014, en comparación con décadas previas; sin embargo, el análisis de varianza por pruebas no paramétricas (Kruskal Wallis) no arroja diferencias estadísticamente significativas (95%); los mismos resultados se obtienen para las tasas. En materia de dengue grave, el análisis gráfico no permite establecer aumento en el número de casos ni tasas para este último período (2010-2014), lo cual se confirma con la prueba no paramétrica (95%). Los valores medios de las tasas brutas son menores en comparación con los demás objeto de estudio; sin embargo, se presentan valor extremos cuando se analizan las tasas ajustadas tanto en dengue como grave.

En el Quindío, el análisis gráfico evidencia incremento en los casos y tasas de dengue en las últimas dos décadas, lo cual se confirma por prueba no paramétrica, Kruskal Wallis (95%). Sin embargo, en dengue grave no se encuentran diferencias estadísticamente significativas (95%); incluso, se observa una menor dispersión para el período 2010-2014. Los valores medios y la dispersión en este departamento de las tasas brutas son mayores en comparación con los demás objeto de estudio; sin, embargo, en las tasas ajustadas no se observan estas diferencias. Se presentan valores extremos en las tasas ajustadas para dengue grave.

En Risaralda, el análisis gráfico muestra incremento en los casos de dengue para las últimas décadas, que se confirma por prueba no paramétrica, Kruskal Wallis (95%); sin embargo, no se evidencias diferencias estadísticamente significativas (95%) en las tasas de dengue, ni dengue grave. La dispersión de los valores

medios de las tasas brutas son menores en comparación con los demás objeto de estudio. Sin embargo, en las tasas ajustadas de dengue grave se presenta la mayor dispersión.

En el Guaviare, si bien se presenta aumento en el número de casos en las últimas dos décadas, confirmado por prueba no paramétrica, Kruskal Wallis (95%), la mayor dispersión se da en el período 2000-2009. Para las tasas de dengue, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas (95%), igual ocurre con los casos y tasas de dengue grave. En este departamento se dan las mayores tasas de mortalidad y la mayor variabilidad en comparación con los otros, objeto de estudio.

Con relación a los departamentos, hay mayor dispersión en el Guaviare, si se analiza el percentil 75 de las tasas brutas. En materia de brotes epidémicos, es evidente que en los departamentos, los mayores se presentaron en el 2010. En consecuencia, se evidencia, como a nivel nacional una reducción a partir de esta fecha, posiblemente por efecto de las acciones de promoción, prevención y control de los entes territoriales. Para el Eje Cafetero, el INS (2014) reporta que en el año 2011 se presentó una fuerte caída en el número de casos de dengue y se mantuvo esta tendencia hasta el año 2012, posteriormente se dio un incremento que se mantuvo para los años 2013 y 2014 (INS, 2014).

La incidencia del dengue es ligeramente superior en los hombres en los departamentos analizados: Caldas (56%), Quindío (52%), Risaralda (52%) y Guaviare (59%). Estos resultados contrastan con información de otros países como Brasil y México, pero concuerdan con datos de otros lugares como India, Singapur y Costa Rica donde se ha evidenciado mayor incidencia en hombres que en mujeres (Mena et al., 2011; San Martin et al., 2010; Guha & Shimmer, 2005; Goh, 1997). Algunos autores relacionan este hallazgo con la labor de cada sexo, cuyo espacio supone distintos riesgos de transmisión (Ooi, 2001). Es posible además, que las medidas culturales como repelentes, por ejemplo, tenga más acogida en las mujeres que en los hombres, por lo cual, se requieren estudios posteriores que analicen si existe relación con las conductas o sólo es por efecto del espacio o lugar de transmisión.

Un análisis más detallado por grupo de edad permite comprender que la mayor incidencia se da en el grupo de 15 a 44 años tanto en Caldas (41%), Quindío (48%), Risaralda (48%) y Guaviare (60%). Es necesario indicar que los síntomas del dengue tienden a ser más leves en los niños que en los adultos y pueden confundirse clínicamente con influenza, sarampión o rubeola (Ministerio de Salud y Protección social, sf) y como lo afirma la OMS (2015), el número real de casos de dengue está insuficientemente notificado. Nuevamente, los lugares y labores pueden incidir en la transmisión (Ooi, 2001).

Según Padilla, Rojas & Sáenz (2012), para los años 80 predominaba la tasa de infección por dengue en los grupos de 15 a 44 años y de 45 a 59 años; en los años 90, se mantuvo esta tendencia. Cuando se analiza la distribución del dengue por grupos de edad, para la región Centro-Occidente, se observa un predominio en el grupo de 15 a 44 años, en todo el periodo comprendido entre los años 1983 y 2009; únicamente, durante el año 2010 fue levemente rebasado por el grupo de 5 a 14 años.

Con relación a los canales endémicos del dengue el análisis comparativo de los departamentos objeto de análisis, empleando el método de Bortman (1999) se presenta en la siguiente Figura 83 que permite visualizar una mayor incidencia en Quindío, seguido de Risaralda, durante el período 2007-2013. Según la gráfica se presenta un aumento en el número de casos desde la semana 7 hasta la semana 24, primer semestre del año, donde hay mayor incidencia y corresponde a una zona de epidemia, de ahí en adelante se presentan tendencias decrecientes, con ingreso a una zona de seguridad. Es necesario indicar que las Secretarías de Salud reportan de manera informal un problema con las estadísticas a final de año, por la falta de personal en esta época para la obtención de la información.

Según la intensidad de la transmisión, el Ministerio de Salud y Protección Social (2013) identificó los patrones de endemicidad de los municipios colombianos; para los departamentos objeto de análisis la clasificación de estos patrones fue la siguiente:

- **Sin Casos:** Caldas (11), Quindío (3), Risaralda (2), Guaviare (0)
- **Emergentes:** Caldas (0), Quindío (0), Risaralda (0), Guaviare (0)
- **Reemergente:** Caldas (0), Quindío (0), Risaralda (0), Guaviare (0)
- **Hipoendémicos:** Caldas (5), Quindío (2), Risaralda (0), Guaviare (1)
- **Mesoendémicos:** Caldas (11), Quindío (6), Risaralda (10), Guaviare (2)
- **Hiperendémicos:** Caldas (0), Quindío (1), Risaralda (2), Guaviare (1)

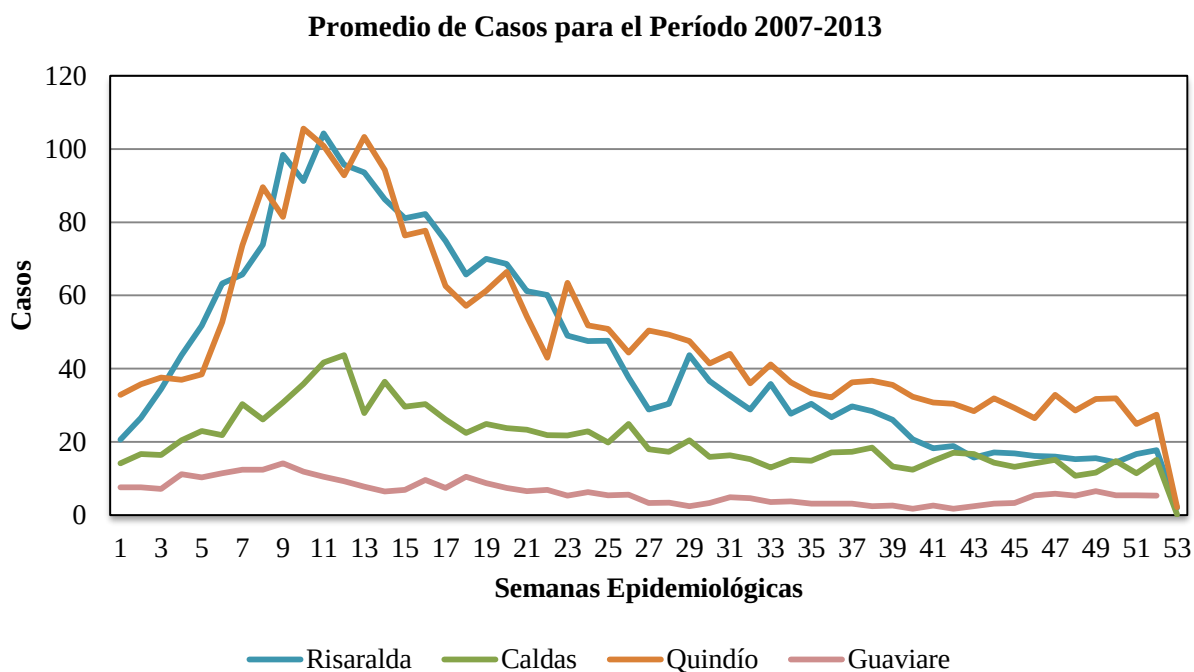


Figura 83. Método de Bortman para el Canal endémico del dengue, 2007-2013

Es importante indicar que con los criterios de la Tabla 30 no es posible una clasificación precisa del patrón de endemicidad, por ejemplo en los municipios de Norcasia, Córdoba y Filandia se presentaron casos de dengue en todos los años de estudio, pero no de dengue grave, lo cual no concuerda con ninguna de las categorías de la Tabla 30; en este caso se tomó como hipoendémico. Por otra parte, las tendencias para el período pueden ser en disminución, según las estadísticas de las Secretarías de Salud se presentan tendencias decrecientes en los municipios del Quindío -Armenia, La Tebaida y Salento- y del Guaviare-Calamar, El Retorno y San José del Guaviare-.

El análisis consolidado de las estadísticas para los municipios de los departamentos objeto de análisis, permite evaluar nuevamente los rangos de los percentiles y establecer categorías de riesgo considerando los siguientes criterios:

- Sin riesgo: tasa = 0
- Riesgo bajo: tasa < P25;

- Riesgo medio: $p25 < \text{tasa} < p50$;
- Riesgo alto: $p50 < \text{tasa} < p75$;
- Riesgo muy alto: $\text{tasa} > p75$;

En consecuencia, para las diferentes tasas evaluadas, los rangos de los percentiles y la distribución espacial se muestran a continuación y se resume en las Figuras 84 a 87 para el Eje Cafetero y El Guaviare; para la clasificación se tuvo en cuenta la mediana del período evaluado.

- Tasas de incidencia (bruta) x 100.000 habitantes, 1999-2013
 - Riesgo baja: $\text{tasa} < 27,1$
 - Riesgo medio: $27,1 < \text{tasa} < 124,1$
 - Riesgo alto: $124,1 < \text{tasa} < 488,6$
 - Riesgo muy alto: $\text{tasa} > 488,6$
- Tasas de morbilidad ajustada por dengue x 100.000 habitantes, 2009-2013
 - Riesgo bajo: $\text{tasa} < 28,6$
 - Riesgo medio: $28,6 < \text{tasa} < 69,8$
 - Riesgo alto: $69,8 < \text{tasa} < 214,4$
 - Riesgo muy alto: $\text{tasa} > 214,4$
- Tasas de morbilidad ajustada por dengue grave x 100.000 habitantes, 2009-2013
 - Riesgo bajo: $\text{tasa} < 5,9$
 - Riesgo medio: $5,9 < \text{tasa} < 13,8$
 - Riesgo alto: $13,8 < \text{tasa} < 34,1$
 - Riesgo muy alto: $\text{tasa} > 34,1$
- Tasas de mortalidad ajustada por dengue x 100.000 habitantes, 2000-2013
 - Riesgo bajo: $\text{tasa} < 6,4$
 - Riesgo medio: $6,4 < \text{tasa} < 16,0$
 - Riesgo alto: $16,0 < \text{tasa} < 42,7$
 - Riesgo muy alto: $\text{tasa} > 42,7$

Considerando estos rangos en las tasas brutas de incidencia de dengue para el período 1999-2013, se tienen 6 municipios en riesgo muy alto: Victoria, en Caldas; Calarcá, Córdoba, La Tebaida y Montenegro, en el departamento del Quindío; y San José del Guaviare, en el Guaviare, como se observa en la Figura 84. En riesgo alto se reportan 21 municipios: 10 en Caldas, 3 en Quindío, 6 en Risaralda y 2 en Guaviare. En riesgo medio, 15 municipios: 5 en Caldas, 4 en Quindío y 6 en Risaralda. En riesgo bajo, 9 municipios: 6 en Caldas, 1 en Quindío y en 2 Risaralda. Sin riesgo, 6 municipios: 5 en Caldas y 1 en Guaviare. La prueba no paramétrica de Kruskal Wallis indica que existen diferencias estadísticamente significativa (95%) en las tasas brutas de los municipios, entre los departamento objeto de análisis, en consecuencia, los patrones endémicos son propios de cada departamento.

Con las tasas de morbilidad ajustadas para el período 2009-2013, se tienen 7 municipios en muy alto riesgo: La Dorada, Marmato y Marulanda, en Caldas; Buenavista y Quimbaya, en el Quindío; Belén de Umbría en Risaralda y San José del Guaviare, en el Guaviare, como se observa en la Figura 85. En riesgo alto se reportan 20 municipios: 8 en Caldas, 6 en Quindío, 5 en Risaralda y 1 en Guaviare. En riesgo medio, 17 municipios: 6 en Caldas, 4 en Quindío, 6 en Risaralda y 1 en Guaviare. En riesgo bajo, 13 municipios: 10 en Caldas, 2 en Risaralda y 1 en Guaviare. No se reportan municipio sin riesgo, aspecto que no coincide con las estadísticas de las Secretarías departamentales de Salud. La prueba no paramétrica de Kruskal Wallis indica que existen diferencias estadísticamente significativa en las tasas ajustadas entre los departamento objeto de análisis, en consecuencia, los patrones endémicos son propios de cada departamento.

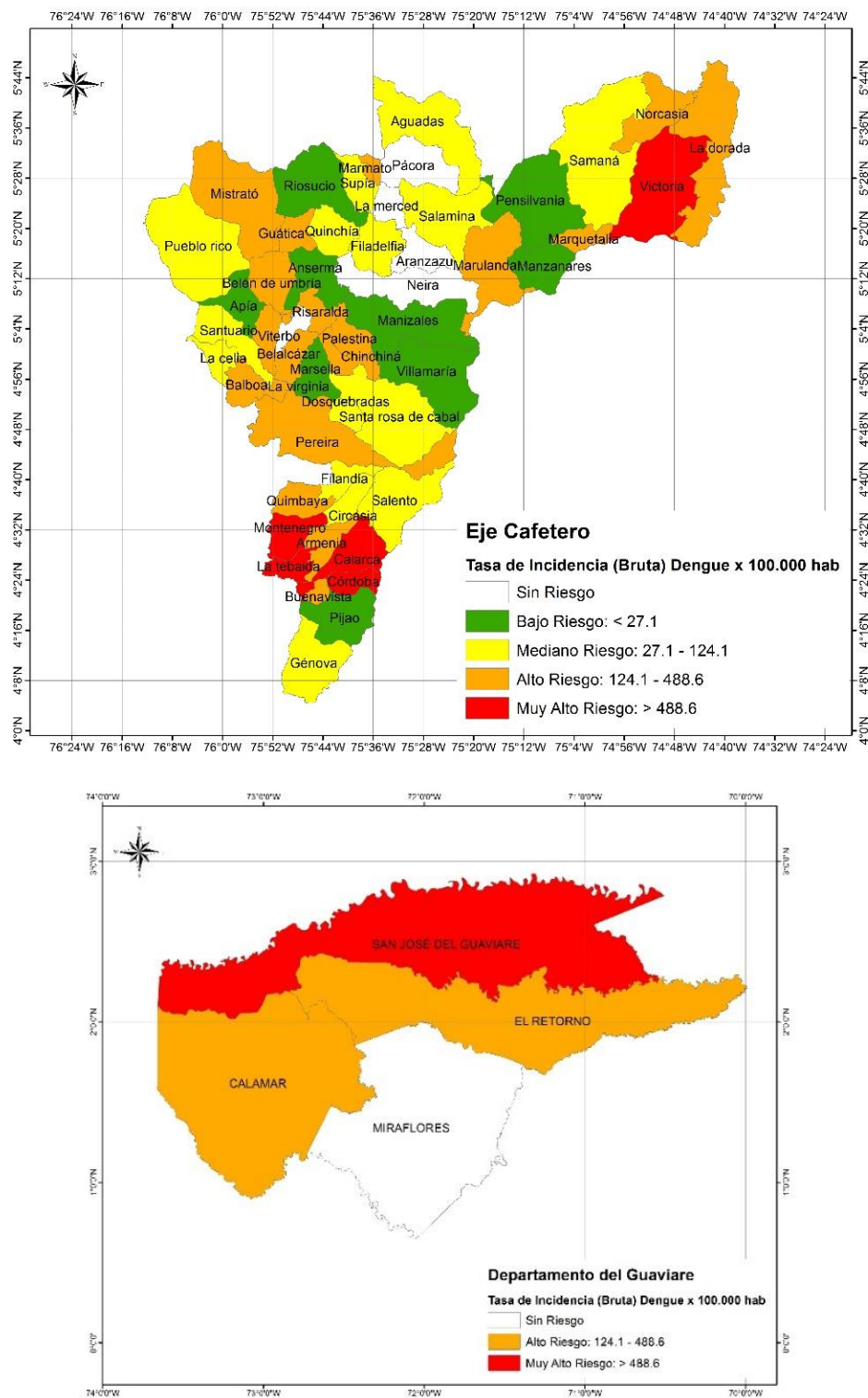


Figura 84. Tasas de incidencia de dengue (bruta) y niveles de riesgo en el Eje Cafetero y Guaviare, 1999-2013

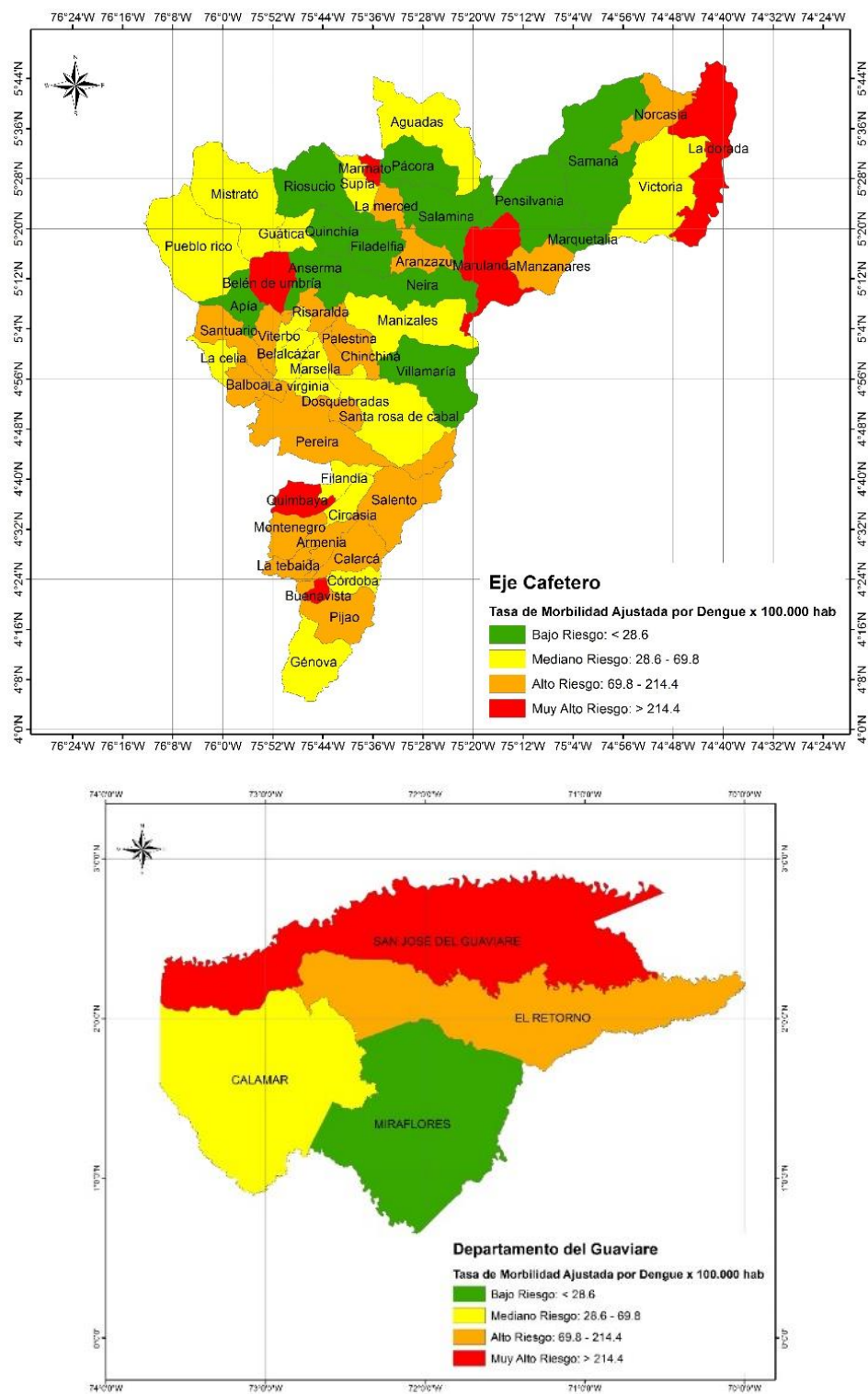


Figura 85. Tasas de morbilidad por dengue ajustadas y niveles de riesgo en el Eje Cafetero y Guaviare, 2009-2013

Teniendo en cuenta las tasas de morbilidad ajustadas por dengue grave para el período 2009-2013, se tienen 8 municipios en muy alto riesgo: Aranzazu, La Dorada y Viterbo, en Caldas; Buenavista y Génova, en el Quindío; Belén de Umbría, Marsella y Santuario en Risaralda, como se ilustra en la Figura 86. En riesgo alto se reportan 10 municipios: 3 en Caldas, 3 en Quindío y 4 en Risaralda. En riesgo medio, 11 municipios: 5 en Caldas, 3 en Quindío, 2 en Risaralda y 1 en Guaviare. En riesgo bajo, 6 municipios: 2 en Caldas, 2 en Quindío, 1 en Risaralda y 1 en Guaviare. Se reportan 22 municipios sin riesgo: 14 en Caldas, 2 en Quindío, 4 en Risaralda y 2 en Guaviare. En este caso, la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis no evidencia diferencias estadísticamente significativas (95%) entre los departamento objeto de análisis.

En materia de tasas de mortalidad ajustadas para el período 2000-2013, se tienen 12 municipios en muy alto riesgo: Aranzazu, Belalcazar, La Merced, Pácora y Viterbo, en Caldas; Córdoba y Filandia, en el Quindío; Balboa y Guática en Risaralda; Calamar, El Retorno y Miraflores, en el Guaviare, como se aprecia en la Figura 87. En riesgo alto se reportan 9 municipios: 4 en Caldas, 2 en Quindío, 2 en Risaralda y 1 en San José del Guaviare. En riesgo medio, 7 municipios: 2 en Caldas, 2 en Quindío y 3 en Risaralda. En riesgo bajo, 3 municipios: 1 en Caldas y 2 en Risaralda. Se reportan 26 municipios sin riesgo: 15 en Caldas, 6 en Quindío y 5 en Risaralda. La prueba no paramétrica de Kruskal Wallis indica que existen diferencias estadísticamente significativa (90%) en las tasas de mortalidad de los municipios, entre los departamento objeto de análisis, por tanto, se tienen patrones propios de cada departamento.

Para la región centro occidente, en el informe de avance presentado por Ministerio de Salud y Protección Social (2014) se tiene que el departamento de Quindío figura con un 25% de letalidad por dengue grave para el año 2012.

De acuerdo al informe de seguimiento a los Objetivos del Milenio (PNUD2015), entre los departamentos críticos figura el Guaviare con un 50% de letalidad por dengue grave según reporte de SIVIGILA, para el año 2012 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

Sin embargo, es necesario indicar que a partir del 2010, con la introducción de la nueva definición de dengue, como lo indica la OMS, se observa un incremento en los índices de letalidad en el periodo; este cambio coincidió con un aumento en la frecuencia de los casos de dengue grave; que se traducen en un aparente aumento de la letalidad a partir del año 2010, lo cual es un fenómeno que se presentó en todo el continente. Como suele suceder en la presentación de diversas patologías, cuando se inicia una búsqueda exhaustiva de casos hace que automáticamente se eleve el número de casos, este factor también hace que se presente mayor atención en los sistemas de vigilancia.

La persistencia de casos de dengue en los municipios objeto de análisis y las tendencias crecientes en los municipios de Caldas (19) y Risaralda (4), no reflejan la fuerte intervención por parte de los entes territoriales en los programas de promoción, prevención, vigilancia y control. Sin embargo, en el Quindío se evidencias tendencias decrecientes en 3 municipios y en el Guaviare en 3, es posibles que sean resultado positivo de estos programas frente a la implementación de la estrategia de gestión integral para las enfermedades transmitidas por vectores o que sean tendencias normales post epidemia, para lo cual se requiere un mayor período de evaluación.

Finalmente, es necesario afirmar que se presentan diferencias entre los reportes de las Secretarías de Salud Departamental, el SIVIGILA y SISPRO, por lo cual durante este estudio se reportaron los análisis de las diferentes entidades, que permiten dar una comprensión de las diferencias y errores en la información.

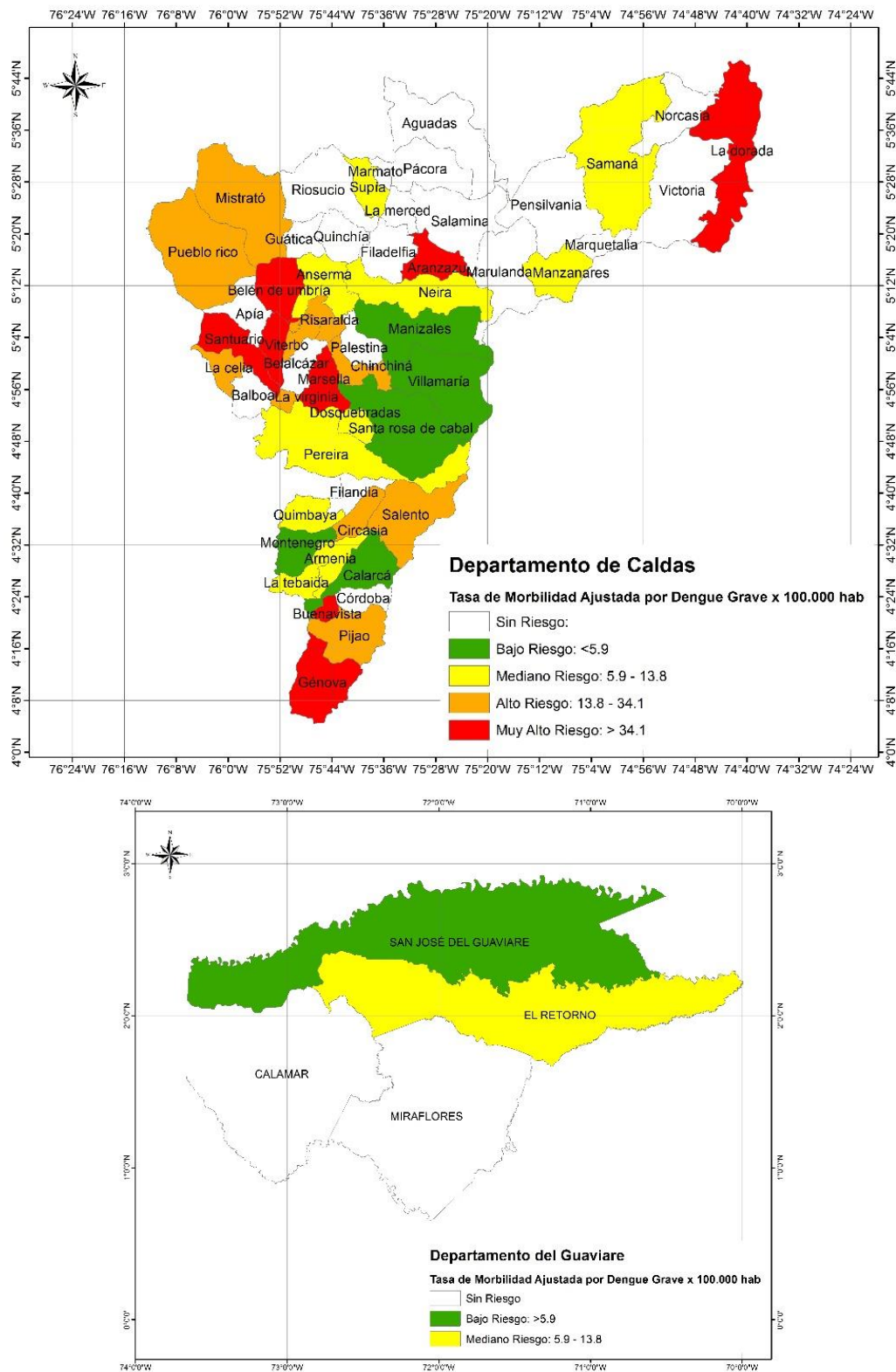


Figura 86. Tasas de morbilidad por dengue grave ajustadas y niveles de riesgo en el Eje Cafetero y Guaviare, 2009-2013

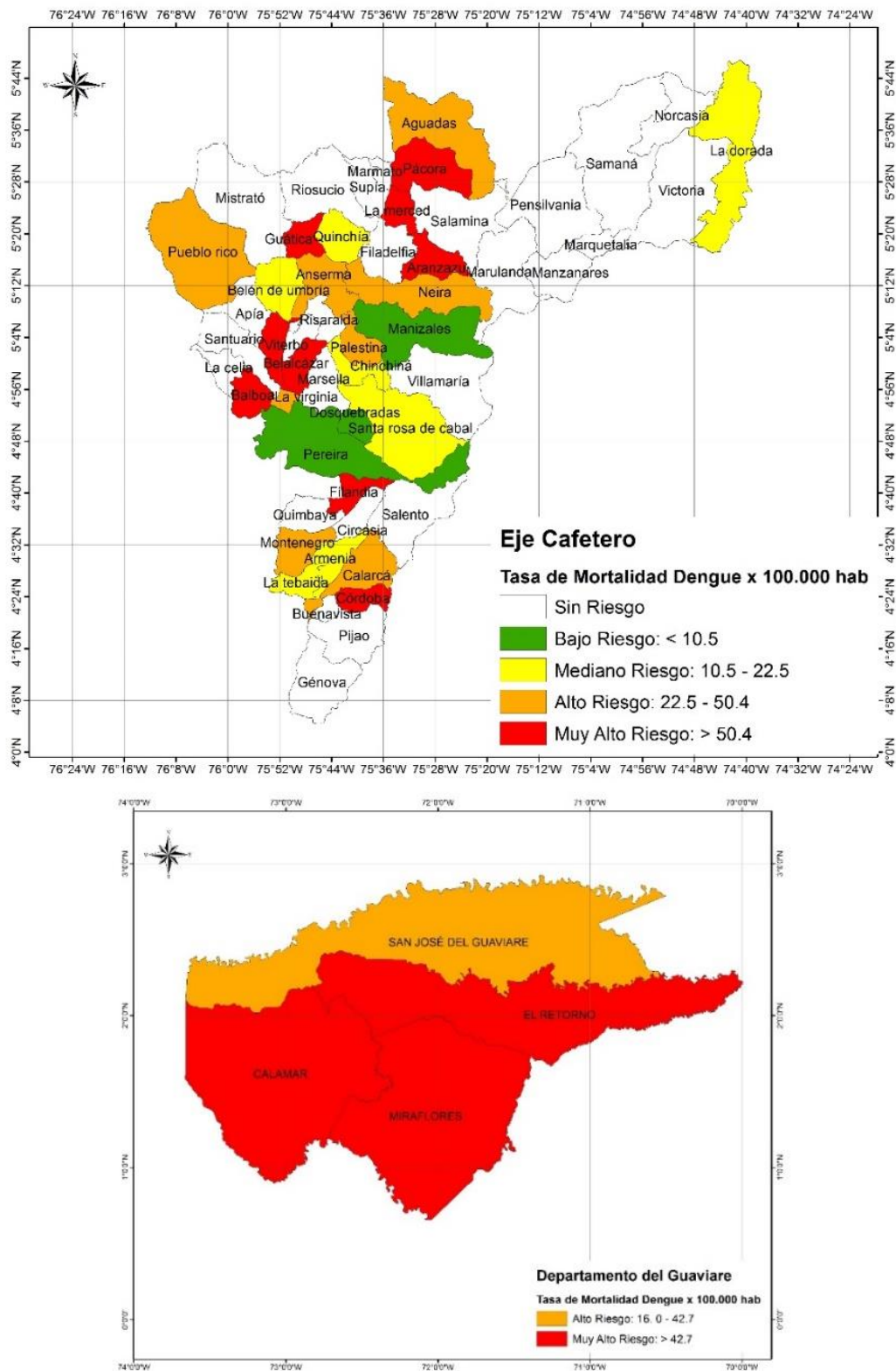


Figura 87. Tasas de mortalidad por dengue grave ajustadas y niveles de riesgo en el Eje Cafetero y Guaviare, 2009-2013

7. Características Climáticas de la zona de estudio

Este capítulo describe el clima, la variabilidad climática y las proyecciones de cambio climático en las regiones objeto de estudio. Para el análisis del clima y la variabilidad climática se considera el período histórico 1981-2010; mientras que para Cambio Climático se estimaron los posibles impactos en la temperatura y la precipitación para el período 2010-2039.

7.1 Clima

Las variables climáticas a analizar en el presente capítulo abarcan la precipitación, la temperatura y la humedad relativa, las cuales pueden variar significativamente en el espacio de acuerdo a la influencia de factores locales como la altitud. El análisis de la variación altitudinal se realizó a partir del modelo de elevación digital de la NASA (2012). Los mapas de precipitación y temperatura, se elaboraron a partir de WorldClim (2014). Por último, para la humedad relativa, se empleó el modelo propuesto por Ocampo et al. (2014).

7.1.1. Región Centro-Occidente

El análisis de la región Centro Occidental del país comprende los departamentos del Eje Cafetero (Caldas, Quindío y Risaralda), los cuales cuentan con particularidades en cuanto a su relieve dada su localización en las estribaciones de los ramales de la cordillera de los Andes que condicionan su variación altitudinal, la cual, es a su vez, responsable de la presencia de diferentes climas en la zona.

7.1.1.1. Caldas

Las variables climáticas como la temperatura y la humedad relativa varía de acuerdo con la altitud y el relieve y son alteradas por los vientos alisios del noreste y del sureste (Ocampo & Vélez, 2015). Caldas posee gran variedad de climas, desde el páramo, en las partes altas de la cordillera Central en el Parque Nacional Natural de los Nevados, hasta el clima cálido semi húmedo, presente en las tierras bajas de los valles aluviales de los ríos Cauca y Risaralda y cálido húmedo en la planicie del río Magdalena (Banco de la República, 2010).

- **Elevación sobre el nivel del mar:** La Figura 88 presenta la variación de la elevación sobre el nivel del mar en el departamento de Caldas. Se evidencia un relieve complejo que comprende altitudes menores a 1000 m.s.n.m. en las regiones localizadas en los Valles del Magdalena y del río Cauca, con su punto más bajo en el municipio de la Dorada; y 5289 m.s.n.m. en la zona del Parque Nacional Natural los Nevados. Esta complejidad en el relieve se da por la presencia de los ramales central y occidental de la cordillera de los Andes que favorecen además, la existencia de climas y paisajes particulares.
- **Temperatura media anual:** En Caldas, predomina el clima templado en el 39% de su territorio; 37% se encuentra en clima frío, 23% en clima cálido y el 1% hace parte de sub páramo (Banco de la República, 2010). La presencia de todos los pisos térmicos en el departamento de Caldas, es un factor que influye en la marcada variación de la temperatura media anual en la región. La Figura 89 presenta la distribución espacial de la temperatura en el departamento, en el cual se observan variaciones desde menos 2.5 °C en el Parque Nacional Natural Los Nevados a 27.8 °C en municipios como La Dorada.

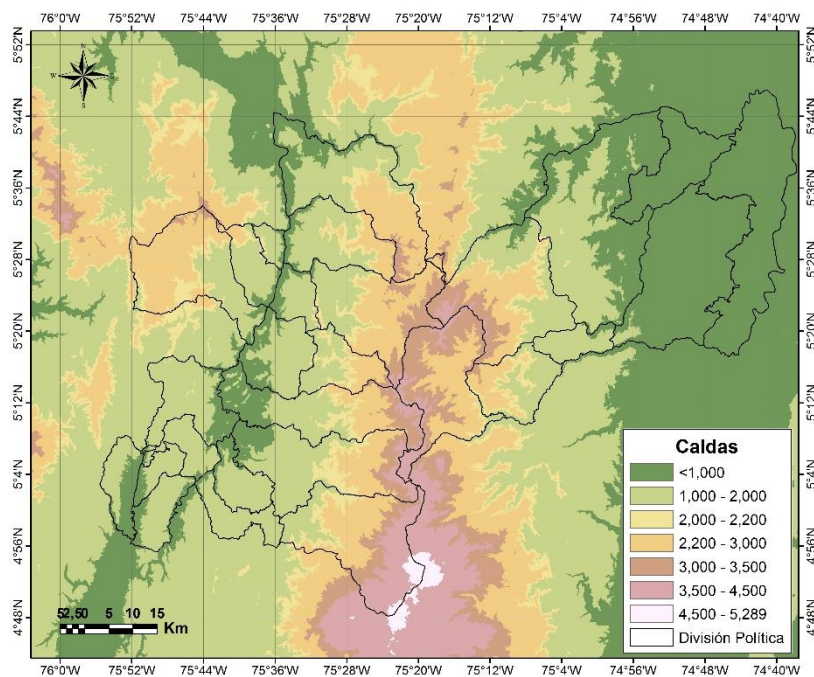


Figura 88. Altitud del Departamento de Caldas
Elaboración a partir de (NASA, 2012)

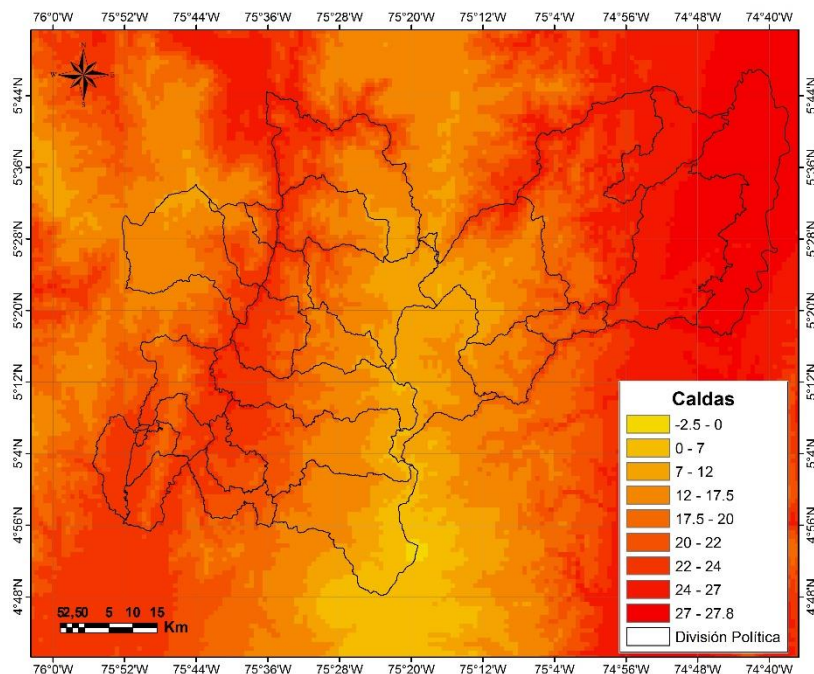


Figura 89. Temperatura media anual (°C) en el departamento de Caldas
Elaboración a partir de WorldClim (2014)

- **Precipitación Anual:** En Caldas, las precipitaciones anuales superan los 3.000 mm anuales (en zonas cercanas a la cordillera Oriental) y hasta los 2.000 mm en la parte occidental del departamento (IGAC, 2008). La Figura 90 representa la precipitación en el departamento de Caldas que se ve fuertemente influenciada por el desplazamiento de la zona de confluencia intertropical, el cual favorece la existencia de un comportamiento bimodal de la misma. El área con mayores precipitaciones anuales tiene su foco en la selva del Florencia, localizada al oriente del departamento, región en la cual la precipitación anual supera los 6000 mm. Por otro lado, se evidencian regiones con precipitación anual inferior a 1000 mm, localizadas en su mayoría en las zonas más altas de la cordillera Central.

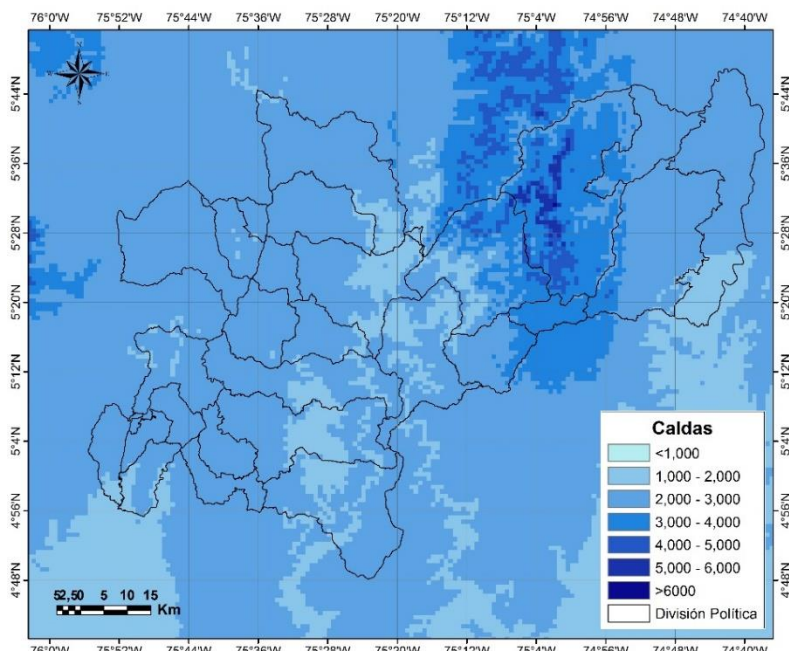


Figura 90. Precipitación anual (mm) en el departamento de Caldas
Elaboración a partir de WorldClim (2014)

- **Humedad relativa:** La distribución espacial de la humedad relativa en el departamento de caldas se presenta en la Figura 91. La zona centro del departamento exhibe el mayor porcentaje humedad relativa, con valores que oscilan entre 83% y 88%. Dichos valores aumentan proporcionalmente con la cercanía de la zona de análisis a los flancos de los ramales de la cordillera de los Andes; por otra parte, la zona oriental tiene los valores porcentuales más bajos de humedad relativa en donde dicha variable climática fluctúa entre 74% y 76%.

7.1.1.2. Quindío

El clima del Quindío es muy variado debido a su orografía; en efecto, por la diversidad del relieve, el clima varía de páramo y húmedo (en las vertientes altas de la cordillera Central) hasta cálido en las tierras bajas; el clima templado húmedo y templado semi húmedo son característicos del piedemonte, en el centro y el occidente del departamento y en las vertientes bajas de la cordillera Central (Banco de la República, 2010).

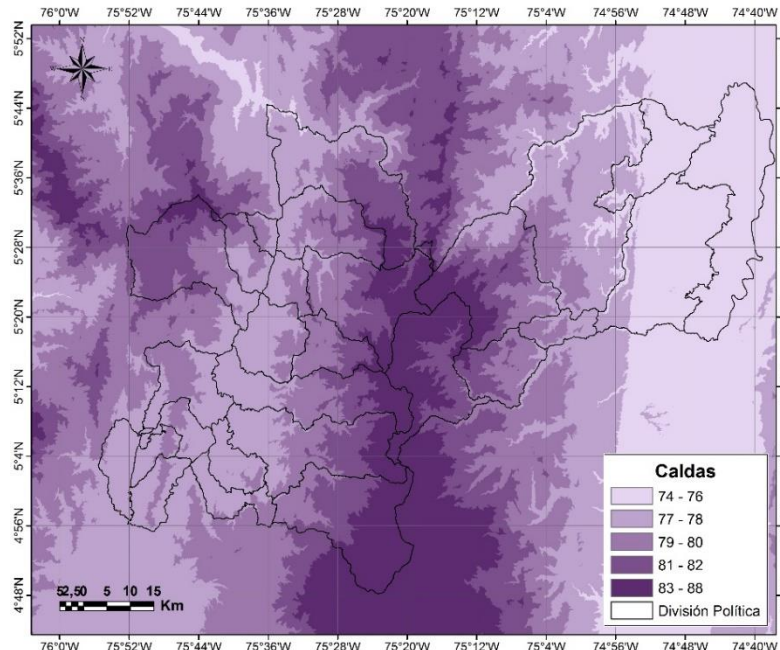


Figura 91. Humedad relativa (%) en el departamento de Caldas
Elaboración a partir de (USGS, 2012; Ocampo et al., 2014)

- **Elevación sobre el nivel del mar:** Las variaciones altitudinales en el departamento del Quindío se muestran en la Figura 92. Esta región presenta un relieve enmarcado entre menos de 1000 metros sobre el nivel del mar en algunas franjas de la región Noroccidental y cerca a los 5000 metros en la zona nororiental. La mayor parte del territorio presenta elevaciones entre 1000 m.s.n.m y 2000 m.s.n.m. Dichas variaciones dan lugar a diversos climas condicionados particularmente por el relieve de la zona.

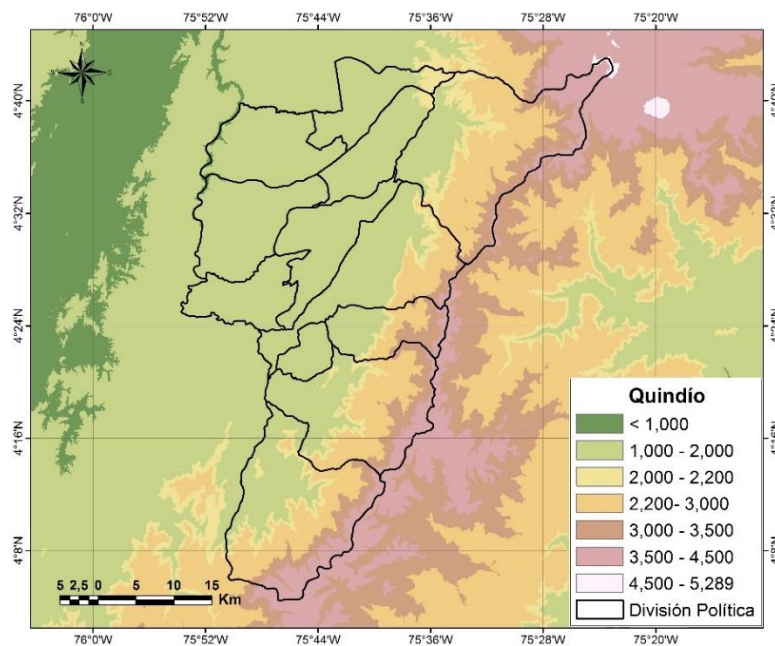


Figura 92. Elevación sobre el nivel del mar en el Departamento del Quindío.
Elaboración a partir de (USGS, 2013)

- **Temperatura media anual:** Aunque es uno de los departamentos más pequeños de Colombia, el Quindío presenta gran riqueza climática. La Figura 93 muestra la distribución de la temperatura media anual en la región. Sus tierras comprenden variaciones en la temperatura asociadas a la presencia de los pisos térmicos templado, frío y páramo; esta distribución de la temperatura presenta incrementos en dirección oriente (municipios menos cálidos) –occidente (municipios más cálidos). Su temperatura promedio oscila entre 18°C y 22°C. El 53% del territorio del Quindío está localizado en clima templado, 45% en clima frío y 2% en sub páramo (Banco de la República, 2010).

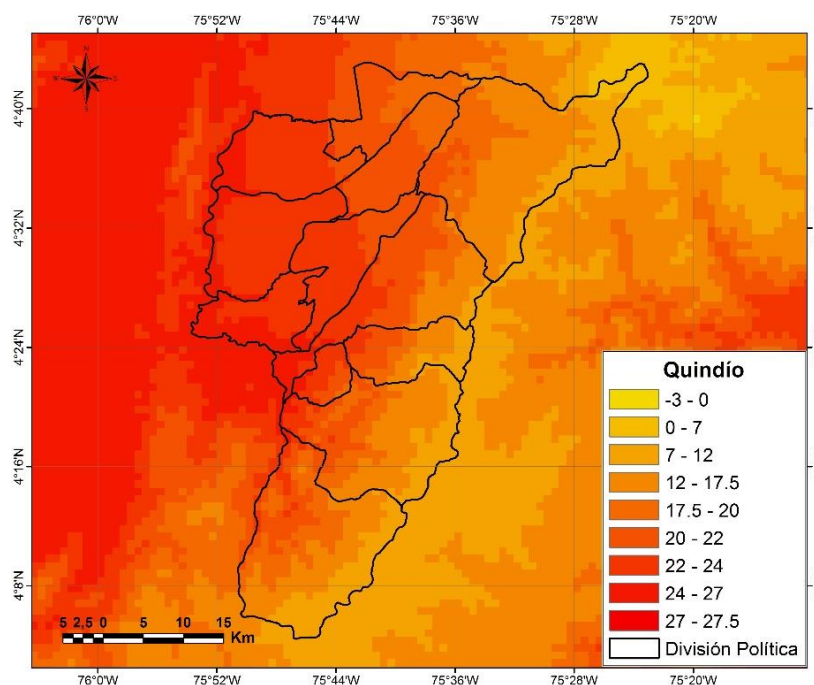


Figura 93. Temperatura media anual (°C) en el Departamento del Quindío
Elaboración a partir de WorldClim (2014)

- **Precipitación Anual:** Según el IGAC (2008), el departamento del Quindío registra una precipitación promedio de 2.000 mm al año. La Figura 94 presenta la distribución espacial de la precipitación anual en el departamento del Quindío. El mayor foco de lluvia anual se presenta en la región central, con valores que superan los 2200 mm al año. La zona de menor pluviosidad corresponde al sur del departamento en algunos sectores del municipio de Génova, con lluvias enmarcadas entre menos de 1000 y 1200 mm anuales.
- **Humedad relativa:** En cuanto a la humedad relativa, el Quindío presenta sus zonas más húmedas en la franja oriental de la región con valores que oscilan entre 84% y 89%, la cual va disminuyendo a medida que se aproxima a los municipios localizados en la zona occidental del departamento. La distribución espacial de la humedad relativa promedio se presentan en la Figura 95.

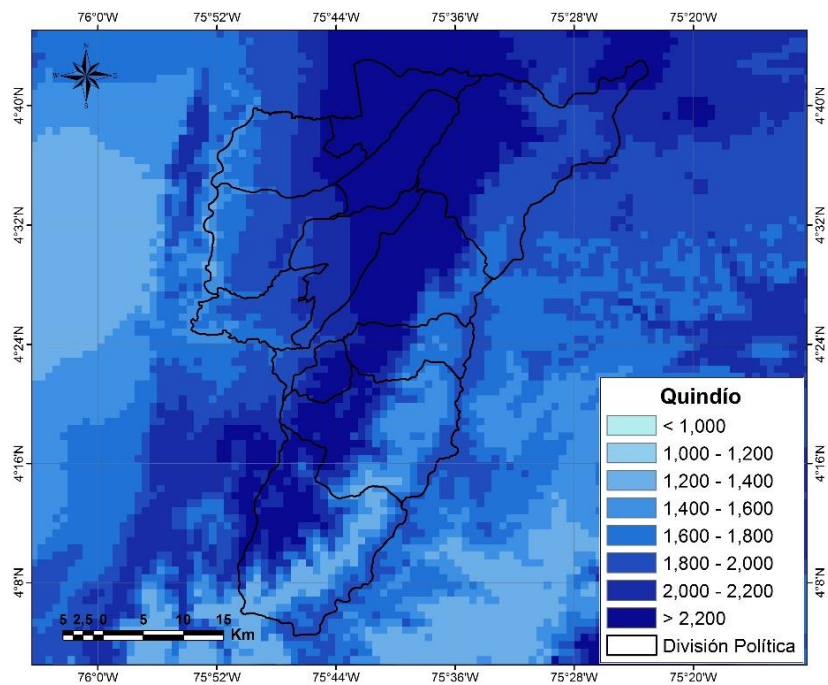


Figura 94. Precipitación anual (mm) en el Departamento del Quindío
Elaboración a partir de WorldClim (2014)

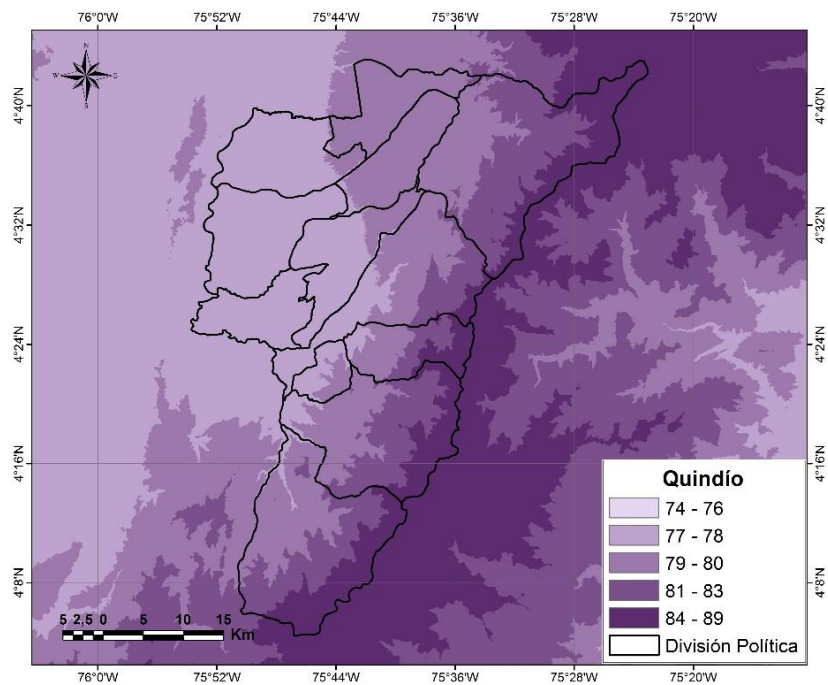


Figura 95. Humedad relativa (%) en el Departamento del Quindío
Elaboración a partir de (USGS, 2012; Ocampo et al., 2014)

7.1.1.3. Risaralda

El clima del departamento de Risaralda está influido por las masas de aire húmedo sobre la Cordillera Occidental y la depresión del río Cauca. Risaralda presenta clima cálido suave a templado húmedo en la parte central, cálido semi húmedo en la planicie del Cauca y frío a gélido húmedo en las vertientes altas de las cordilleras Central y Occidental (Banco de la República, 2010).

- **Elevación sobre el nivel del mar:** El departamento de Risaralda presente variaciones altitudinales que oscilan entre menos de 1000 m.s.n.m y 5289 m.s.n.m. Los puntos más bajos se localizan al noroccidente y centro del departamento, mientras que sus zonas más elevadas se encuentran en los flancos occidental y oriental de las cordilleras central y occidental, respectivamente. Gran parte del territorio del departamento presenta altitudes que oscilan entre 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar. Dichos rangos de variación altitudinal se presentan en la Figura 96.

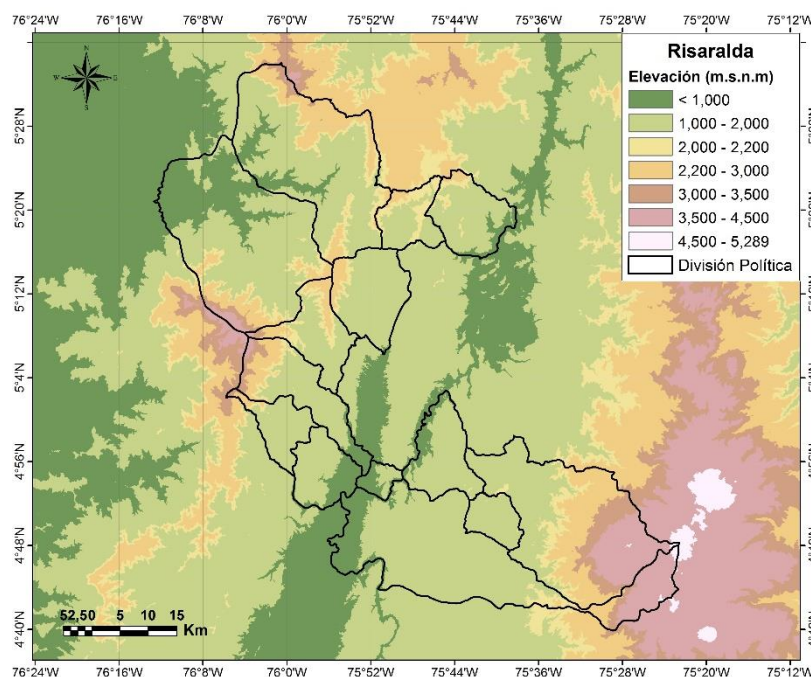


Figura 96. Elevación sobre el nivel del mar en el Departamento de Risaralda
Elaboración a partir de (USGS, 2013)

- **Temperatura media anual:** El departamento presenta cinco pisos térmicos, desde el valle de los ríos San Juan, Risaralda y Cauca, hasta el nevado de Santa Isabel; el cálido representa el 9 % del total departamental, con temperaturas promedio de 24 °C; el templado, entre 18 y 24 °C, representa el 51 %; el frío, con temperaturas inferiores a 12 °C, ocupa el 8 %, y el nevado cubre el 1 % del área total del departamento (Padilla, Rojas, & Sáenz-Gómez, 2012).

Los rangos de variación de la temperatura media anual en el departamento de Risaralda comprenden valores que oscilan entre -3 °C y 27.5 °C, los cuales se hacen evidentes en el análisis de la Figura 97. Las zonas menos cálidas son aquellas que presentan cercanía a la región enmarcada dentro de las cordilleras occidental y central. Por su parte, las franjas con temperaturas más elevadas están situadas en el centro del departamento y en los municipios ubicados al extremo norte del mismo.

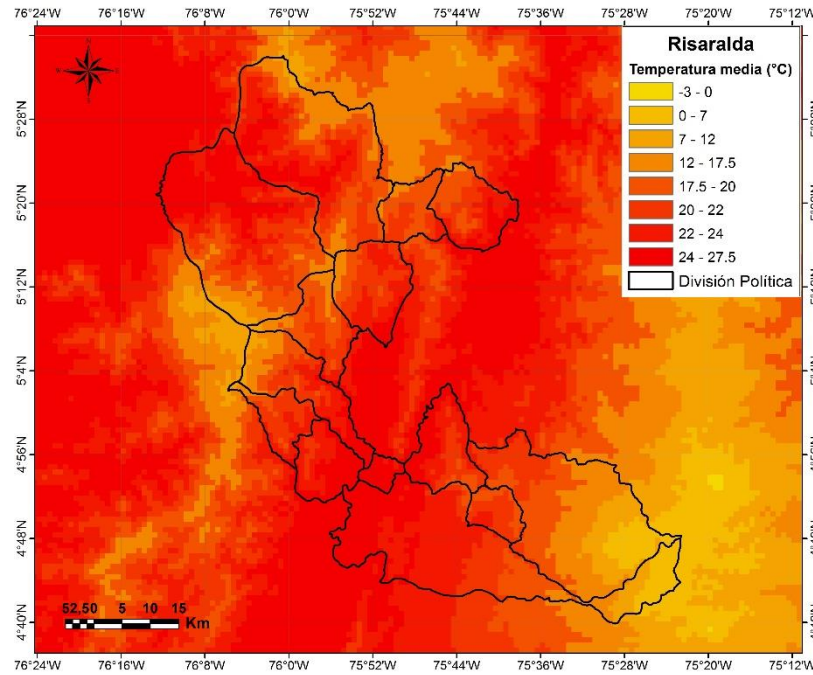


Figura 97. Temperatura media anual (°C) en el Departamento de Risaralda
Elaboración a partir de WorldClim (2014)

- **Precipitación anual:** Según el IGAC (2008), el departamento de Risaralda registra una precipitación promedio de 2.000 mm al año. La distribución espacial de la precipitación en el departamento de Risaralda se presenta en la Figura 98. Se evidencia que los valores más bajos de lluvia se concentran en la zona baja de la cordillera central con registros inferiores a 1000 mm anuales; en la vertiente occidental de la cordillera Occidental se presentan los mayores valores de precipitación, que superan los 6000 mm al año dada su proximidad con el área selvática del departamento del Chocó.
- **Humedad relativa:** La Figura 99 presenta la distribución porcentual de la humedad relativa en el departamento de Risaralda. Los puntos más húmedos se localizan en la zona suroriental y noroccidental de la región con rangos de variación que superan el 80%. Por otro lado, en la zona Centro y Norte se presentan tendencias más secas con valores de humedad cercanos al 70%.

7.1.2. Orinoquía

Esta importante región ocupa el extremo oriental del país. La región de los Llanos Orientales, está enmarcada por la cuenca hidrográfica del río Orinoco, cuya principal característica son sus terrenos planos con clima tropical húmedo (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012).

7.1.2.1. Guaviare

El clima del departamento del Guaviare es de tipo tropical estacional; la precipitación anual promedio es de 2.600 mm; la región se caracteriza por su régimen mono modal, con una temporada seca corta y una lluviosa larga, que se extiende de abril a noviembre; las temperaturas medias anuales son superiores a 26

°C (Padilla, Rojas, & Saenz-Gómez, 2012).

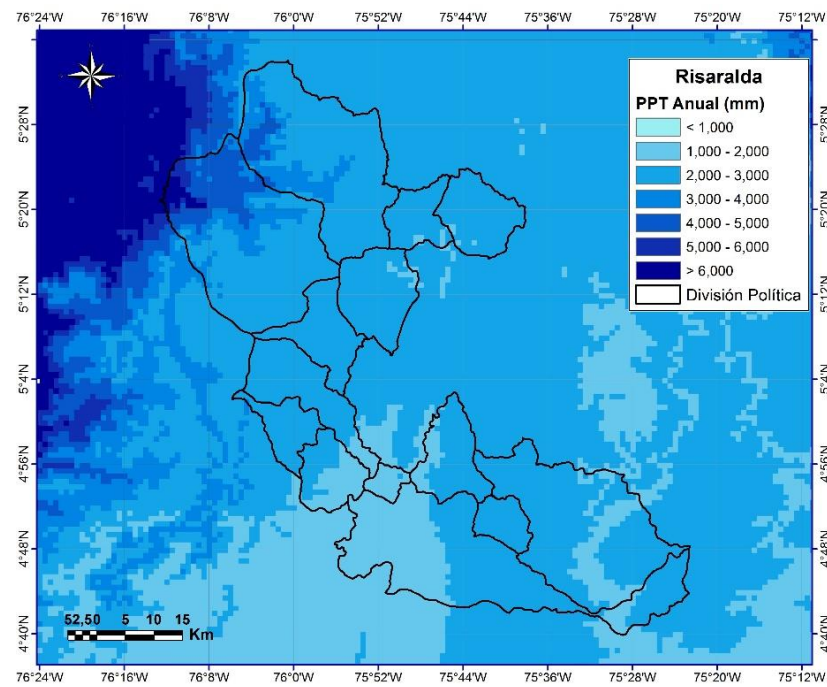


Figura 98. Precipitación anual (mm) en el Departamento de Risaralda
Elaboración a partir de WorldClim (2014)

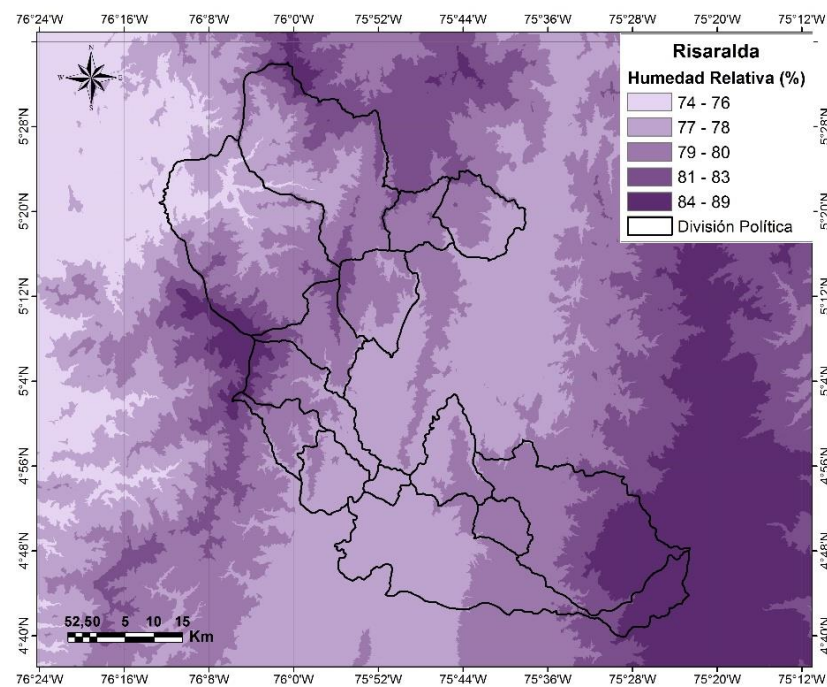


Figura 99. Humedad relativa (%) en el Departamento de Risaralda
Elaboración a partir de (USGS, 2012; Ocampo et al., 2014)

- **Elevación sobre el nivel del mar:** En el departamento del Guaviare predominan los terrenos planos o ligeramente ondulados. Sin embargo, algunos pequeños sistemas montañosos pueden alcanzar alturas superiores a los 287 m.s.n.m. En general los gradientes altitudinales son bajos y se conservan elevaciones alrededor de los 200 m.s.n.m. Dichas variaciones se presentan en la Figura 100.

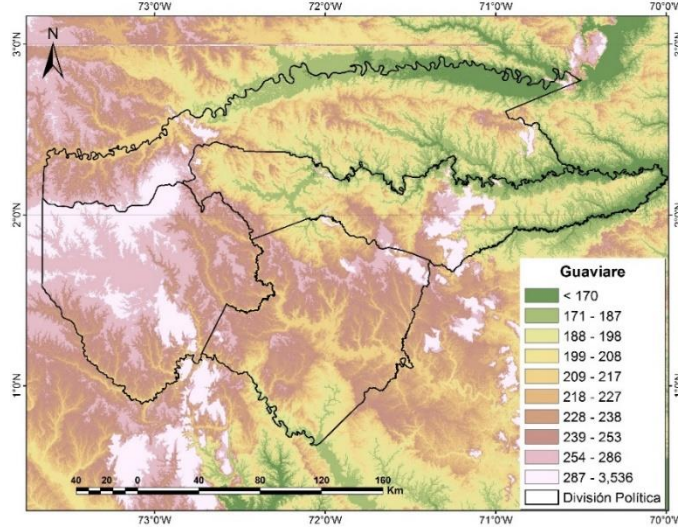


Figura 100. Elevación sobre el nivel del mar en el Departamento del Guaviare
Elaboración a partir de (USGS, 2013)

- **Temperatura media anual:** El Guaviare es un departamento cálido, con variaciones en la temperatura media anual entre 19.5°C y 27.8°C las cuales se evidencian en la Figura 101. Los picos de temperatura se presentan en la zona Centro-Norte. Su valor promedio oscila alrededor de los 25°C. Las características geográficas de la zona influyen en la existencia de un comportamiento climático con temperaturas elevadas.

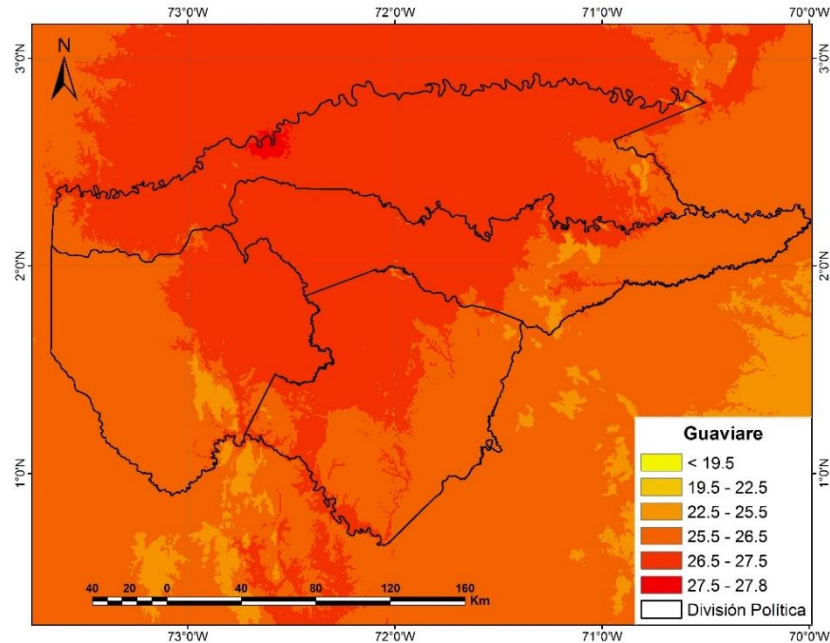


Figura 101. Departamento del Guaviare. Temperatura media anual (°C)
Elaboración a partir de WorldClim (2014)

- **Precipitación anual:** Las variaciones espaciales de la precipitación anual en el Guaviare se presentan en la Figura 102. Los rangos de lluvia en la zona disminuyen a medida que se aproxima a las regiones localizadas al occidente del departamento. Sin embargo los valores medios oscilan entre 2200 mm y 2500 mm cada año.

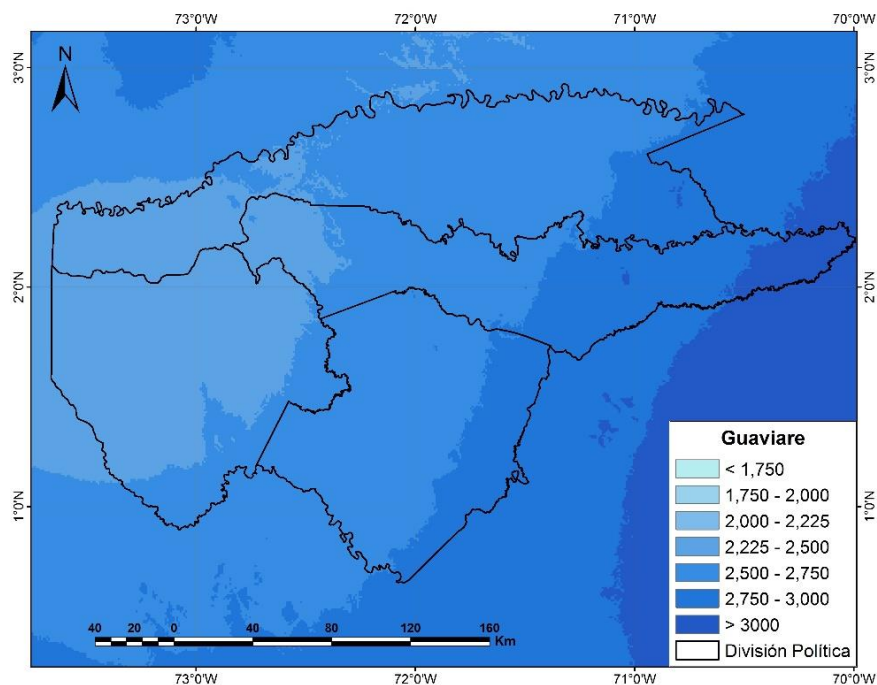


Figura 102. Departamento del Guaviare. Precipitación anual (mm)
Elaboración a partir de WorldClim (2014)

- **Humedad relativa:** Para el caso de la humedad relativa, no se dispone de información del modelo (Ocampo, 2013) en el departamento del Guaviare.

7.2 Variabilidad Climática

7.2.1.Región Centro-Occidente

En este caso se presenta un análisis particularizado del comportamiento de la precipitación y la temperatura de estaciones con registros de temperatura y precipitación localizadas en los departamentos de la zona de estudio y el comportamiento por efecto del fenómeno del Niño y la Niña, considerando la clasificación de los años por el ONI.

7.2.1.1. Caldas

En este caso se analizaron registros de estaciones de la Federación Nacional de Cafeteros, las estaciones evaluadas fueron Cenicafé, Java, Santágueda y Agronomía. El comportamiento de las variables precipitación y temperatura fue el siguiente:

- **Precipitación:** La precipitación exhibe un comportamiento bimodal con menores valores en la época seca a mediados y comienzos del año. El comportamiento de la precipitación por efecto de la variabilidad climática se presenta en la Figura 103 para las diferentes estaciones analizadas. En la estación Cenicafé, el comportamiento de la precipitación registra incrementos de un 22% durante el fenómeno de la niña y decrementos del 4% durante los episodios cálidos del fenómeno del niño. En la estación La Selva, la lluvia se incrementa un 27% en promedio en los episodios de la Niña y se reduce un 15% durante el fenómeno del niño con relación a los períodos normales. Por su parte, para la estación Java la precipitación se incrementa un 24% durante el fenómeno de la niña y presenta un decremento del 23% durante la ocurrencia de la fase cálida del fenómeno ENSO.
- **Temperatura:** La Figura 104 presenta el comportamiento de la temperatura, se evidencia comportamiento bimodal con incremento en los períodos secos y decremento en los húmeros. Por efecto del fenómeno del niño oscilación del sur, en 3 estaciones localizadas en el departamento de Caldas, se observa que para la estación Cenicafé se evidencian reducciones de 0.55°C durante la niña y elevaciones 0.43° durante el fenómeno del niño, siendo de esta manera una de las estaciones que registra mayores anomalías en los episodios del ENSO. En una de las estaciones más bajas localizada a 1026 m.s.n.m, Santágueda, la temperatura alcanza reducciones promedio de 0.28°C durante el fenómeno de la niña y aumentos que oscilan alrededor de 0.44°C durante el fenómeno del niño con relación a los eventos normales. Por su parte, la estación Agronomía presenta una reducción promedio de 0.25°C en los eventos fríos y durante los cálidos se presenta una elevación de 0.39°C en la temperatura.

7.2.1.2. Quindío

Para el Quindío se analizaron los registros de estaciones de la Federación Nacional de Cafeteros: La Miranda, Almacafé Vivero, La Esperanza, Paranguaicito y la Bella. El comportamiento de las variables precipitación y temperatura fue el siguiente:

- **Precipitación:** El comportamiento de la precipitación muestra la tendencia bimodal, como se aprecia en la Figura 105. Por efecto de la variabilidad climática se aprecia incrementos en la precipitación así: 34% en La Miranda; 31% en Vivero y 41% en La Esperanza, con respecto al comportamiento en períodos normales; para el caso del fenómeno opuesto –El Niño–, los decrementos en la lluvia alcanzan en promedio un 5% en La Miranda, 7% en Vivero y 13% en La Esperanza.
- **Temperatura:** Muestra un patrón bimodal claro como se observa en la Figura 106, con incrementos durante el Niño y reducciones en la Niña. Los resultados para las estaciones localizadas en el departamento del Quindío analizadas, evidencian que el aumento de la temperatura por efecto del Niño es de 0.37°C en Paranguaicito y 0.62°C en la Bella; mientras que el decremento por La Niña es de 0.49°C en Paranguaicito y 0.31°C en la Bella.

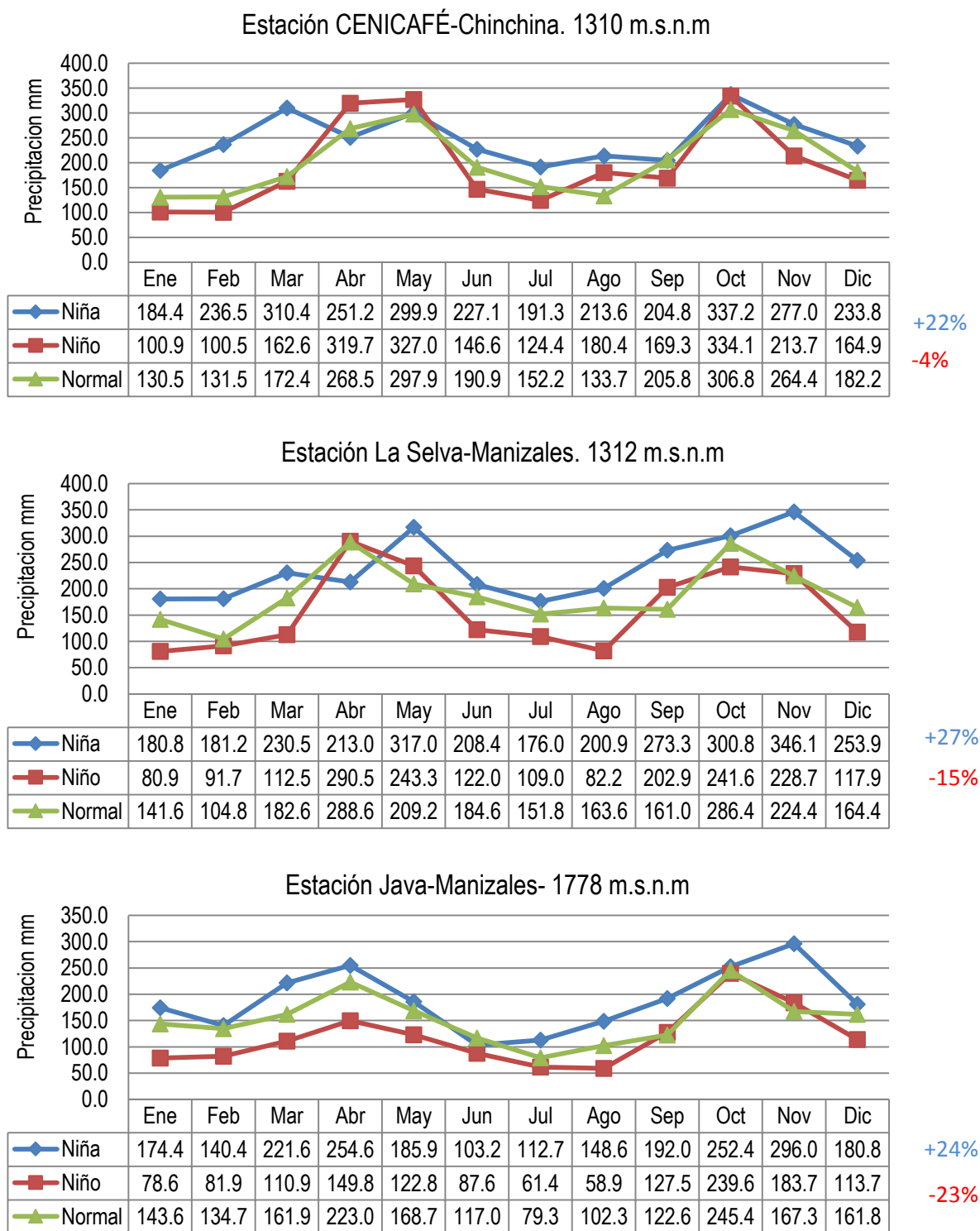


Figura 103. Comportamiento de la precipitación en Caldas por efecto del ENSO
Fuente: (Ocampo, 2015)

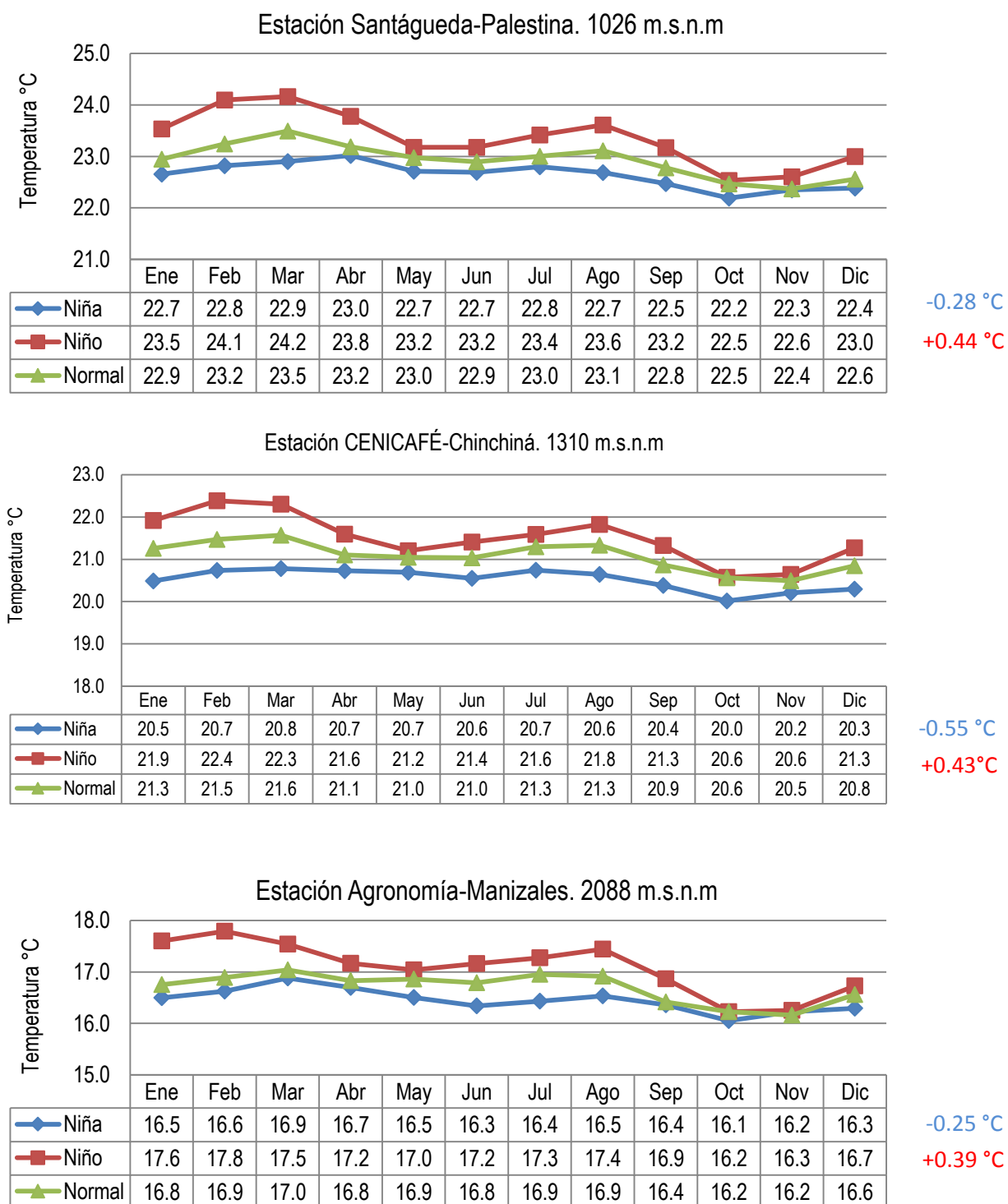


Figura 104. Comportamiento de la temperatura en Caldas por efecto del ENSO
Fuente: (Ocampo, 2015)

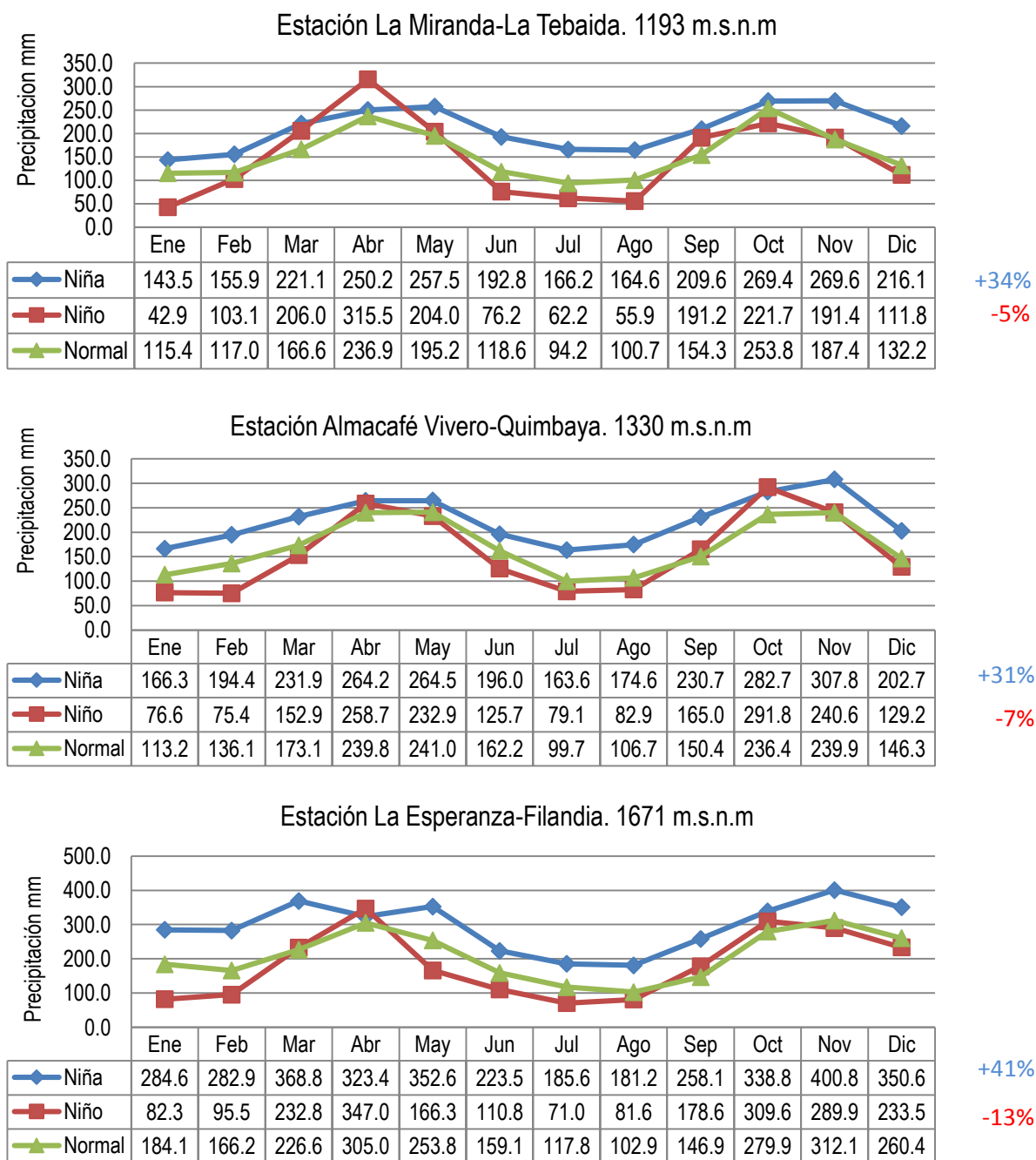


Figura 105. Comportamiento de la precipitación en el Quindío por efecto del ENSO
Fuente: (Ocampo, 2015)

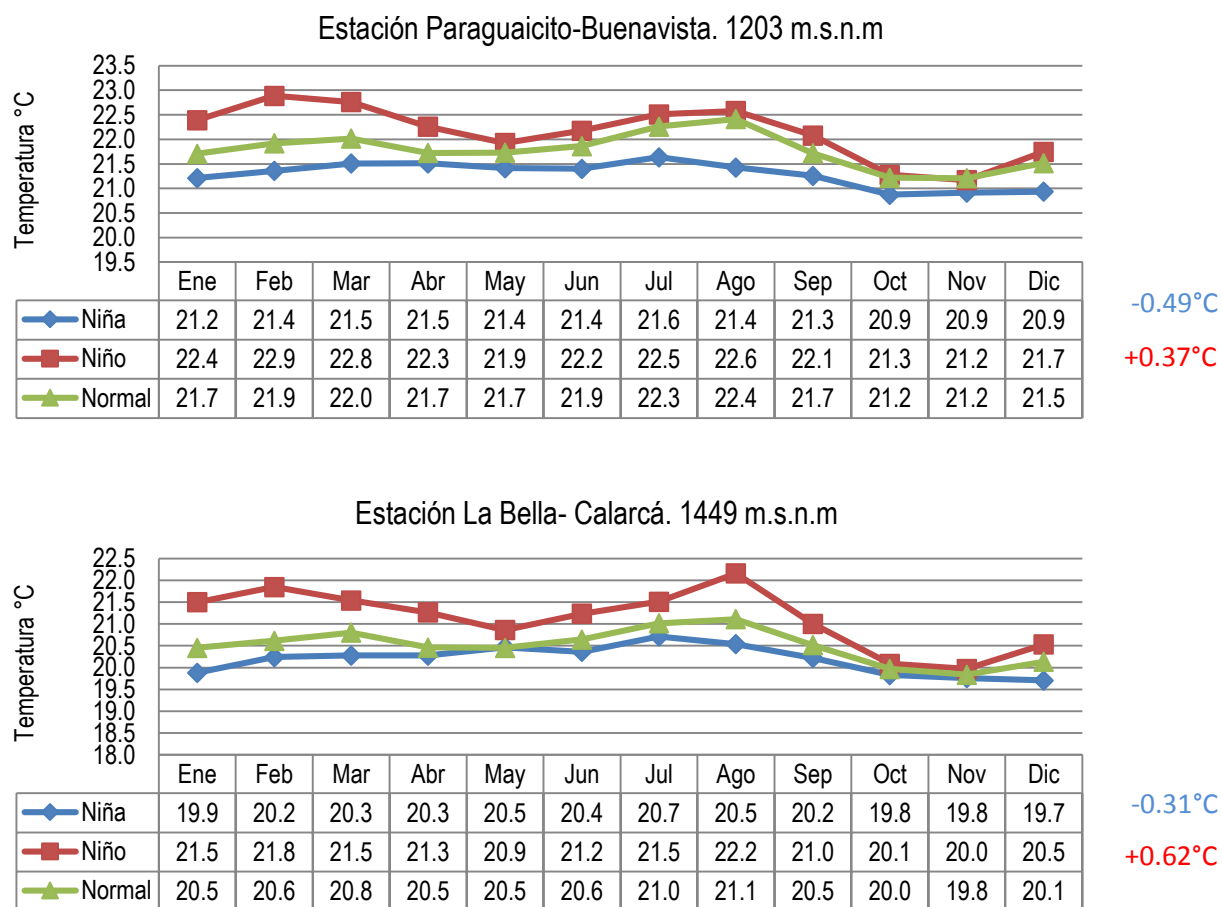


Figura 106. Comportamiento de la Temperatura en el Quindío por efecto del ENSO
Fuente: (Ocampo, 2015)

7.2.1.3. Risaralda

Las estaciones evaluadas en Risaralda fueron Combia, La Tribuna, Buenos Aires, El Jazmín, Aeropuerto Matecaña, de la FNC y el IDEAM. El Comportamiento de la precipitación y la temperatura se describe a continuación:

- **Precipitación:** Exhibe patrón bimodal con influencia del Fenómeno del Niño y la Niña, como se observa en la Figura 107. La estación Combia, localizada en la capital, presenta una elevación de la lluvia de aproximadamente 21% y una reducción del 10% con respecto a los períodos normales durante la ocurrencia de episodios fríos y cálidos, respectivamente. La estación La Tribuna presenta fuertes variaciones que oscilan alrededor de un incremento del 24% durante el fenómeno de la Niña y un decremento del 14% durante la ocurrencia de episodios fríos. Por último, la estación Buenos Aires localizada en el municipio de Guática, presenta elevaciones de 19% y disminuciones de un 10% durante la manifestación de las dos fases del fenómeno ENSO.

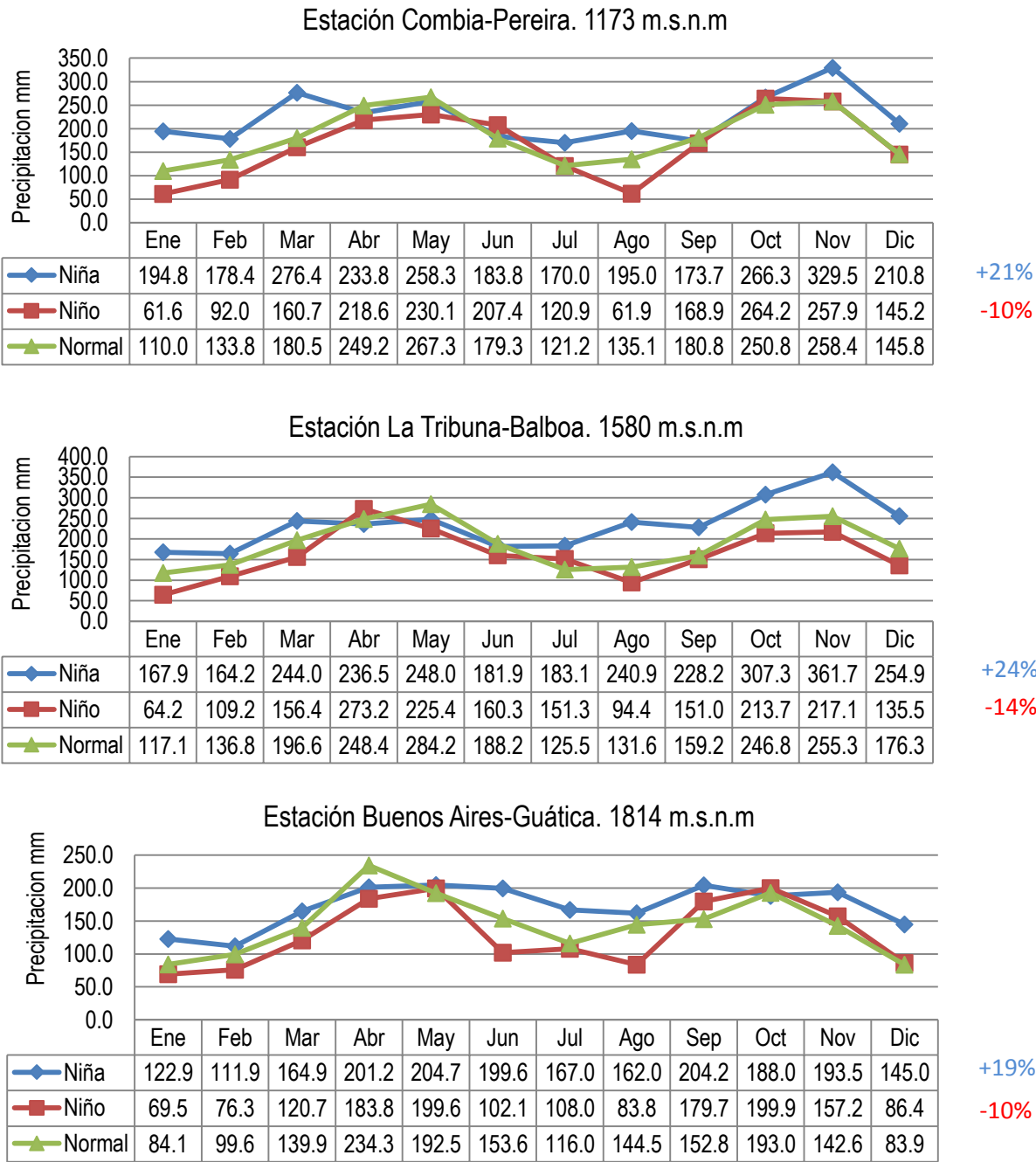


Figura 107. Comportamiento de la precipitación en Risaralda por efecto del ENSO
Fuente: (Ocampo, 2015)

- **Temperatura:** Comportamiento bimodal influenciado por variabilidad climática como se observa en la Figura 108. En la estación El Jazmín hay un decremento de 0.46°C durante la manifestación del fenómeno de La Niña y un incremento de 0.45°C durante el fenómeno del Niño. Por otra parte, la estación Aeropuerto Matecaña evidencia disminución de la temperatura en 0.29°C durante los episodios

fríos en comparación con los periodos de normalidad y una elevación de 0.65°C durante el fenómeno opuesto, El Niño.

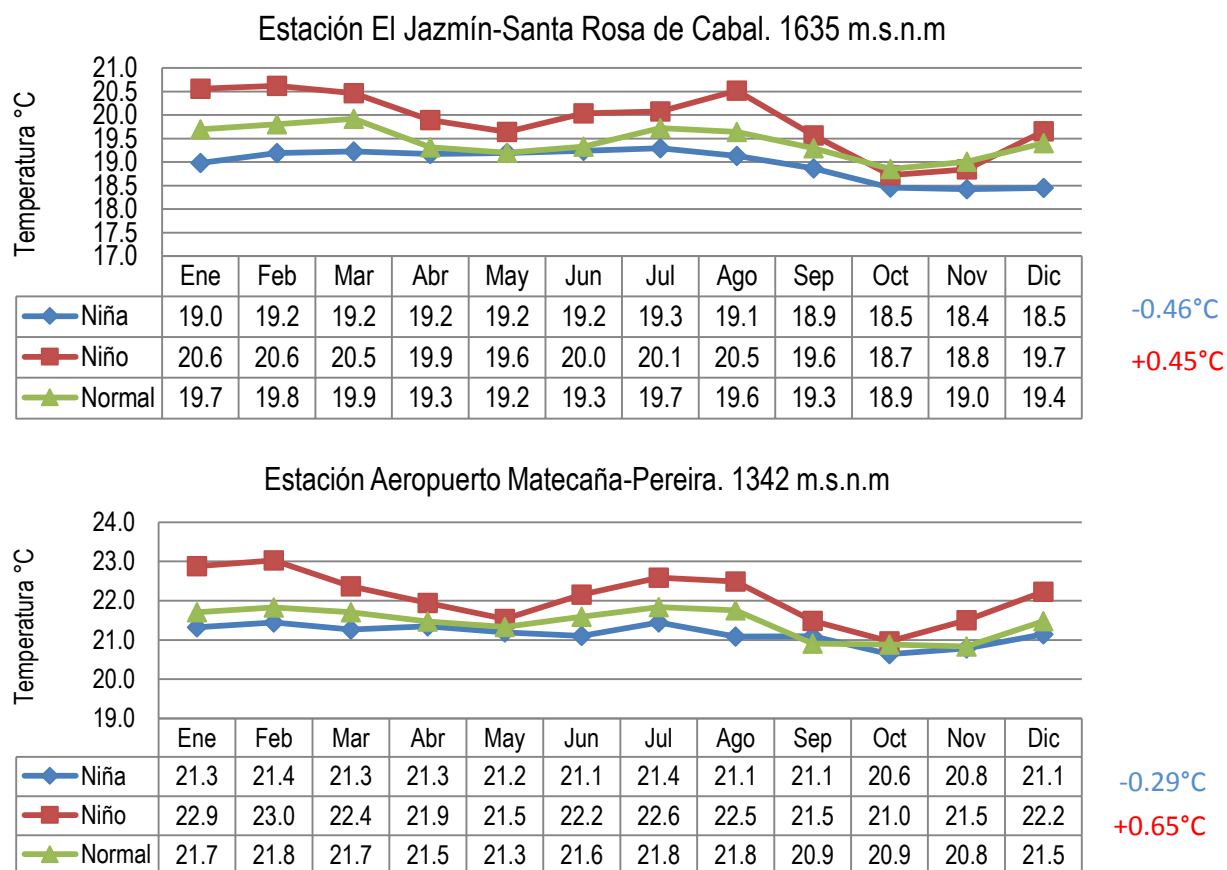


Figura 108. Comportamiento de la temperatura en Risaralda por efecto del ENSO.

Fuente: (Ocampo, 2015)

7.2.2. Orinoquía

En este caso se realizó el análisis del comportamiento de algunas estaciones del Sinchi que se encuentran en el departamento del Guaviare como se muestra a continuación:

7.2.2.1. Guaviare

Se evaluó el comportamiento de la estación Lote Vivienda Arazá, registros incompletos de los últimos años. El análisis para las variables precipitación y temperatura fue el siguiente:

- **Precipitación:** Los registros incompletos de la variable no permiten identificar claramente las tendencias, ni la influencia del fenómeno Oscilación del Sur en esta estación como se reporta en la Figura 109.

- **Temperatura:** Igual que en el caso anterior, como se aprecia en la Figura 110, los registros incompletos de la estación no permiten observar el comportamiento de la variable ni las tendencias por efecto del fenómeno ENSO.

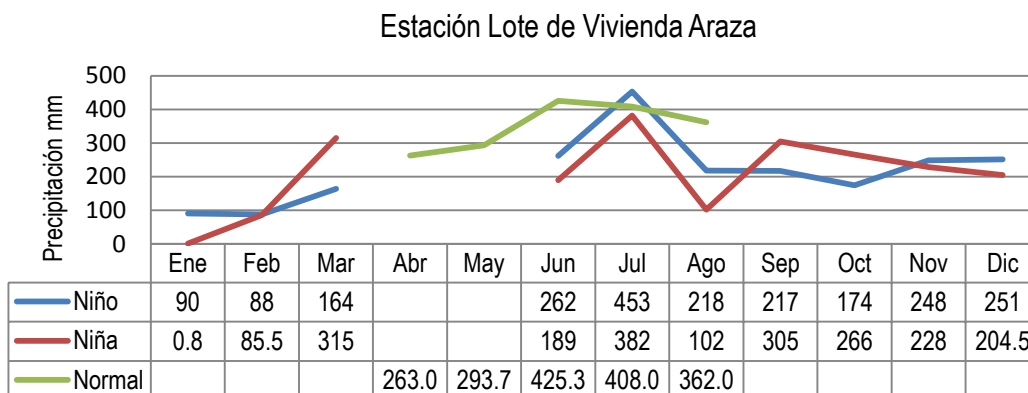


Figura 109. Comportamiento de la precipitación en el Guaviare por efecto del ENSO

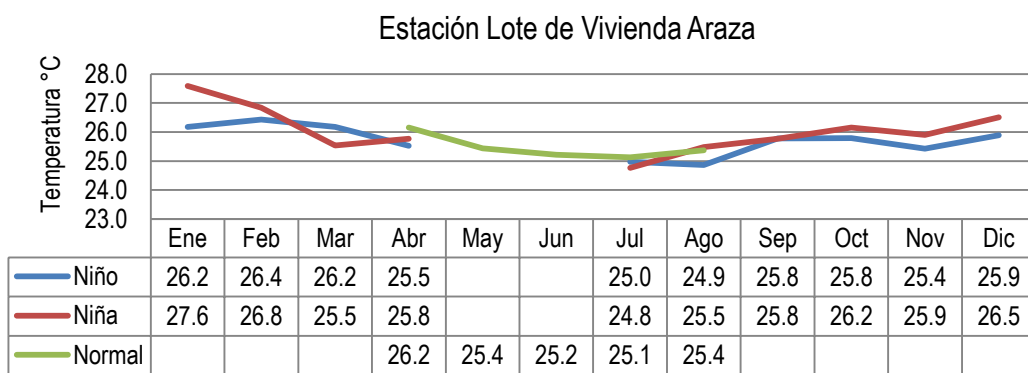


Figura 110. Comportamiento de la temperatura en el Guaviare por efecto ENSO

7.3 Posibles impactos por efecto del Cambio Climático

El IDEAM para Colombia estima cambios en la temperatura para las diferentes trayectorias de concentración para el periodo 2041- 2070 para las regiones hidroclimáticas de Colombia, las cuales se resumen en la Tabla 82.

El ensamble del IDEAM (2014) estima posibles cambios en la temperatura media del aire para Colombia para el periodo 2011-2040, de aproximadamente 0.91 (± 0.9) °C con el RCP2.6; 0.97 (± 0.09) °C con el RCP4.5, 0.84 (± 0.09) °C con el RCP6.0 y 1.03 (± 0.10) °C con el RCP8.5. Los aumentos más significativos para este periodo se esperarían en gran parte de las regiones de Bajo Magdalena, Cesar, Litoral Central, Alta Guajira y Catatumbo.

Por otra parte los escenarios futuros de precipitación se muestran en la Tabla 83. El comportamiento de la precipitación, según los escenarios de cambio climático RCP para Colombia, muestran que, para el periodo 2011-2070, la región Caribe, el norte de la región Pacífica y la Amazonia se presentarían una disminución de la precipitación del orden de 10-30%, con valores más altos en la región Caribe y en el departamento de Amazonas. Para la región Andina y el este de la región Pacífica habría incrementos entre 10 y 30%, con los más mayores aumentos en el Eje Cafetero, el altiplano Cundiboyacense y la cuenca alta del río Cauca. Y para la Orinoquia los cambios en la precipitación no son significativos, ya que no sobrepasan el 10% en la mayor parte de la región (IDEAM, 2014).

7.3.1.Región Centro-Occidente

Las proyecciones del cambio climático se estimaron para las variables precipitación y temperatura para el 2020- 2049 considerando el análisis multimodelo para la trayectoria de concentración RCP8.5 que supone los escenarios más drásticos por el incremento de gases de efecto invernadero. Los resultados para los departamentos objeto de análisis se muestran a continuación

7.3.1.1. Caldas

- **Proyecciones futuras de Precipitación:** La Figura 111 presenta las proyecciones en precipitación para el período 2020-2049 para el RCP 8.5, considerando un ensamble simple multimodelo de los Modelos Climáticos Globales y un método simple de reducción de escala.

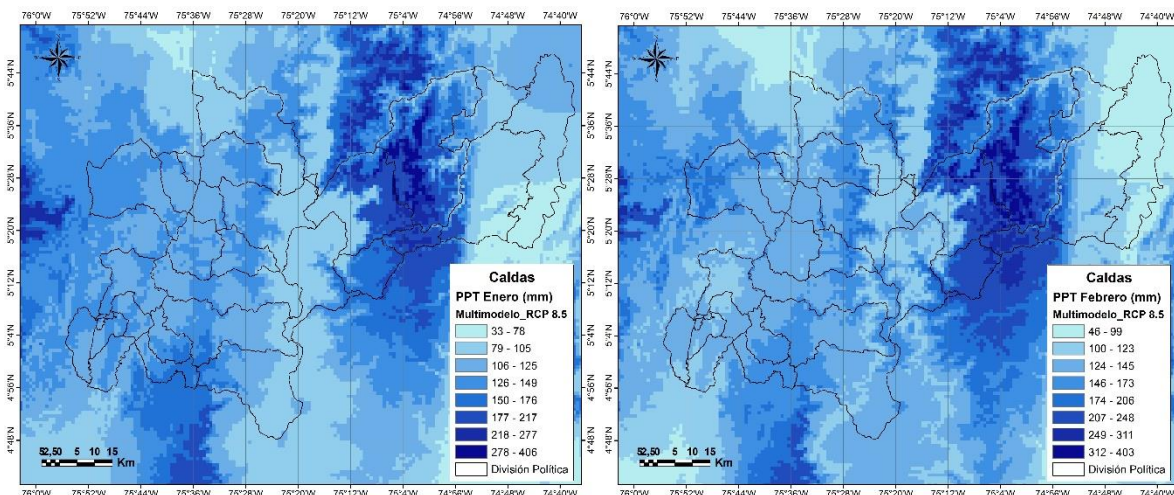


Figura 111. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Caldas

Fuente: (Ocampo, 2015)

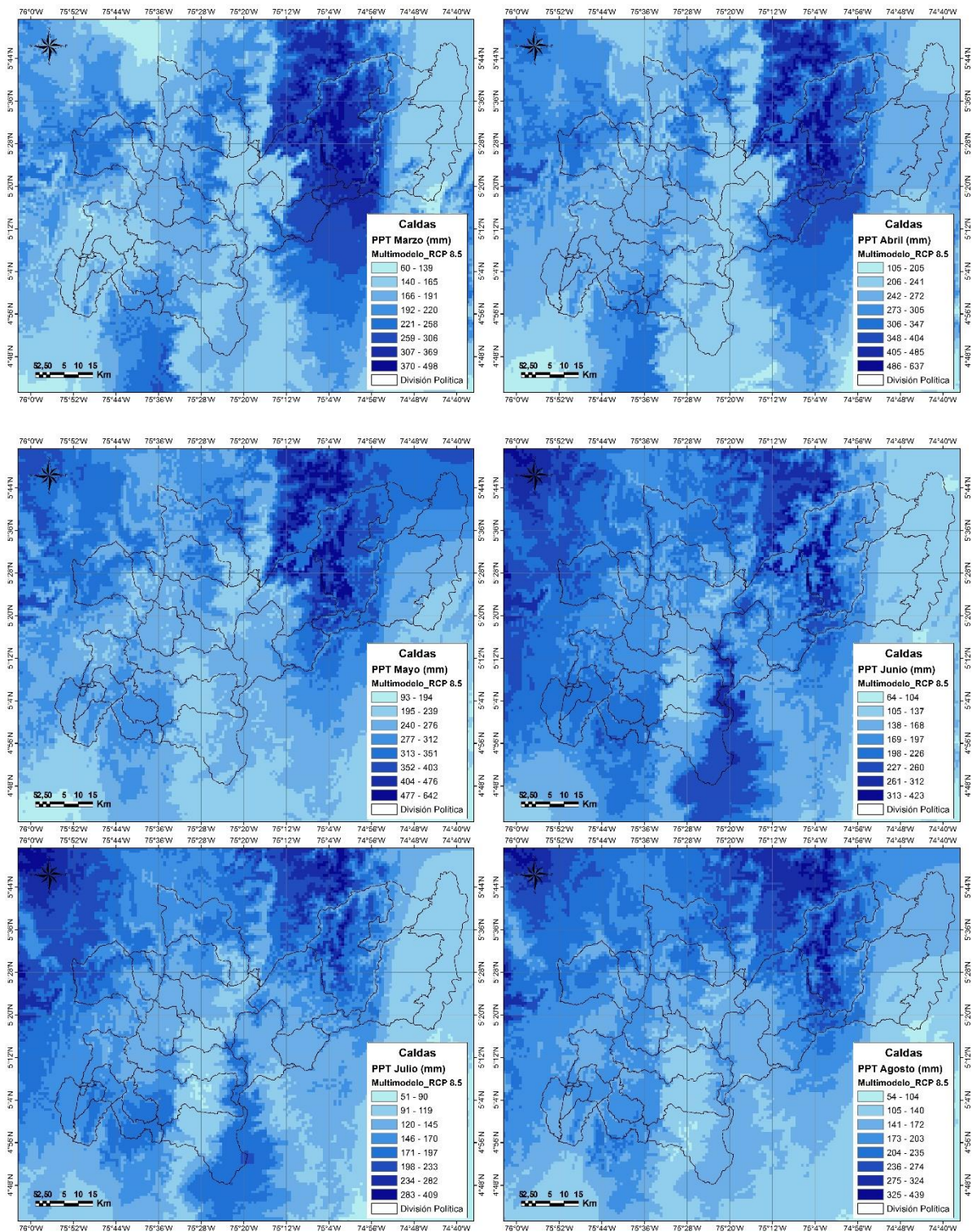


Figura 111. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Caldas

Fuente: (Ocampo, 2015)

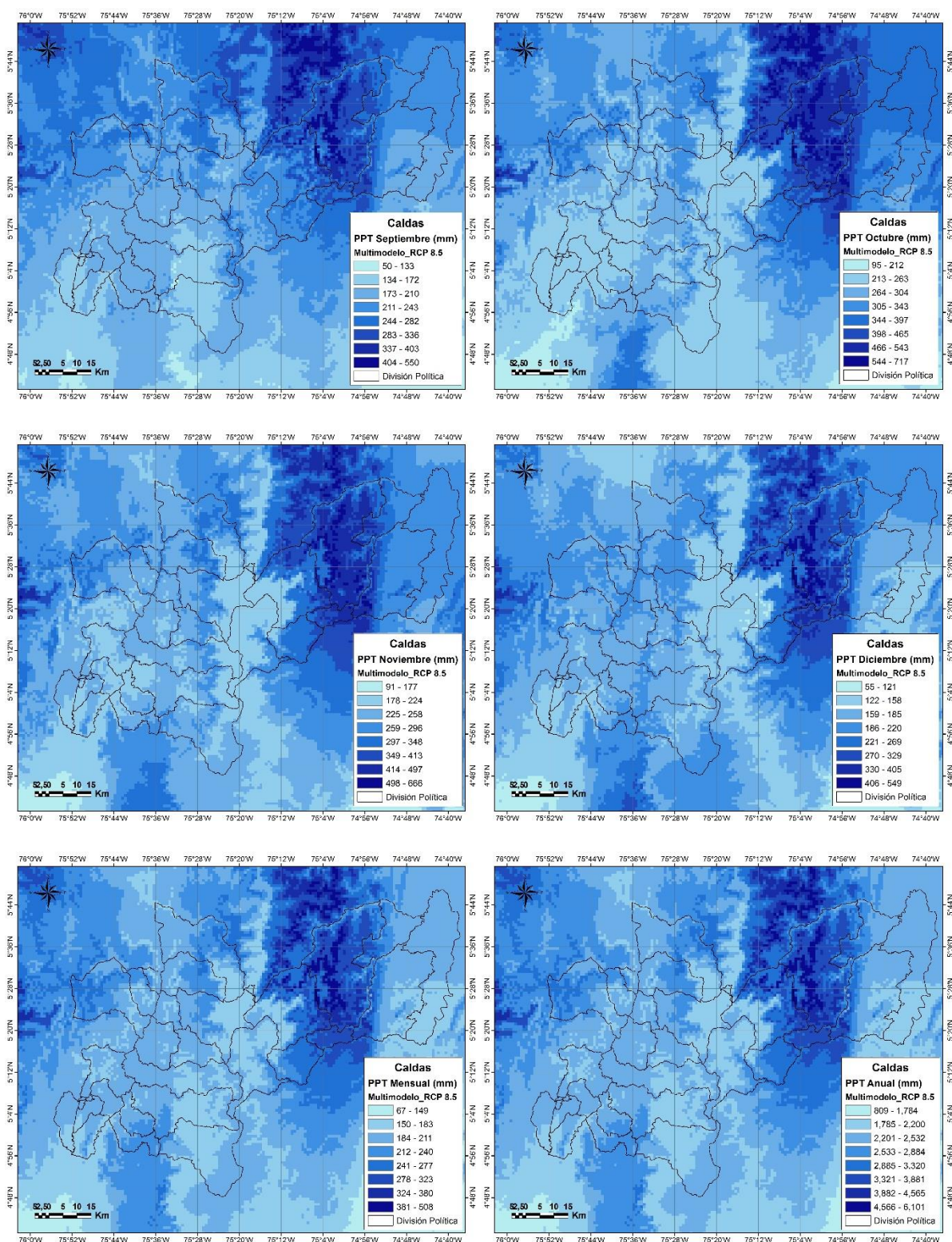


Figura 111. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Caldas

Fuente: (Ocampo, 2015)

En el análisis de la precipitación anual, para la línea base, se tiene un rango de variación entre 623 mm y 7141 mm anuales. Para el caso del análisis multimodelo, el rango varía entre 809 mm y 6101 mm anuales, lo cual confirma las estimaciones hechas tanto para el análisis mensual, como para el promedio mensual, en los que se concluye que los aumentos generalizados de lluvia se dan en las zonas con menores valores de precipitación y los decrementos se observan en las regiones con registros más elevados de lluvia.

- **Proyecciones futuras de Temperatura:** La Figura 112 presenta las proyecciones en la temperatura para el período 2020-2049 para el RCP 8.5, considerando un ensamble simple multimodelo de los Modelos Climáticos Globales y un método simple de reducción de escala. Estos mapas evidencia tendencia al incremento de la temperatura a nivel del departamento de Caldas. Esto se hace evidente al comparar los rangos establecidos para cada mes con respecto a la línea base y los del análisis multimodelo realizado para el RCP 8.5. Para el caso de la temperatura promedio anual, el rango de variación observado en el mapa de la línea base, inicia en -3°C y finaliza en 27.5°C . Por su parte, el rango de la proyección es -0.8°C a 29.5°C evidenciando de esta forma unas condiciones más cálidas bajo escenarios de cambio climático.

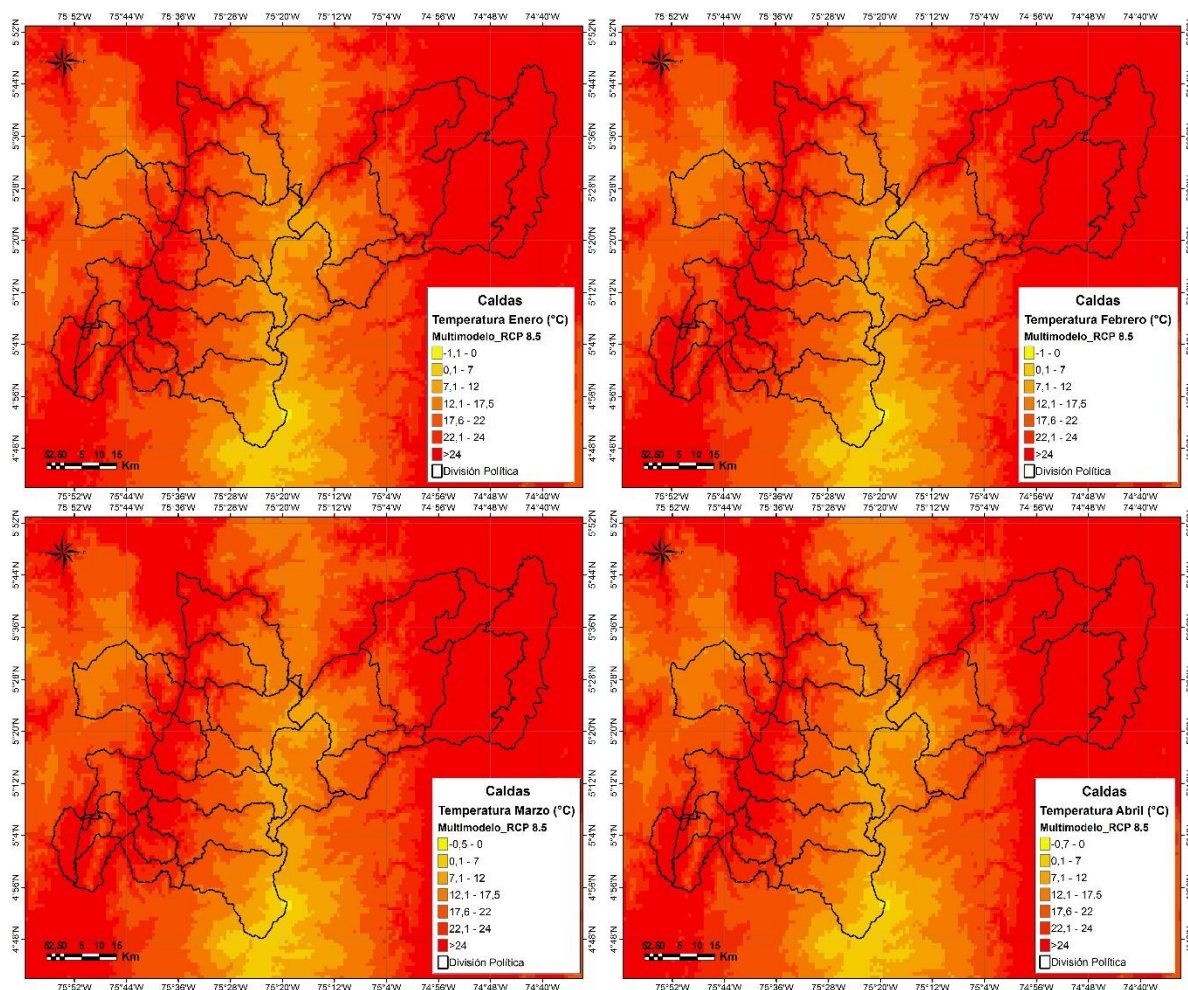


Figura 112. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Caldas
Fuente: (Ocampo, 2015)

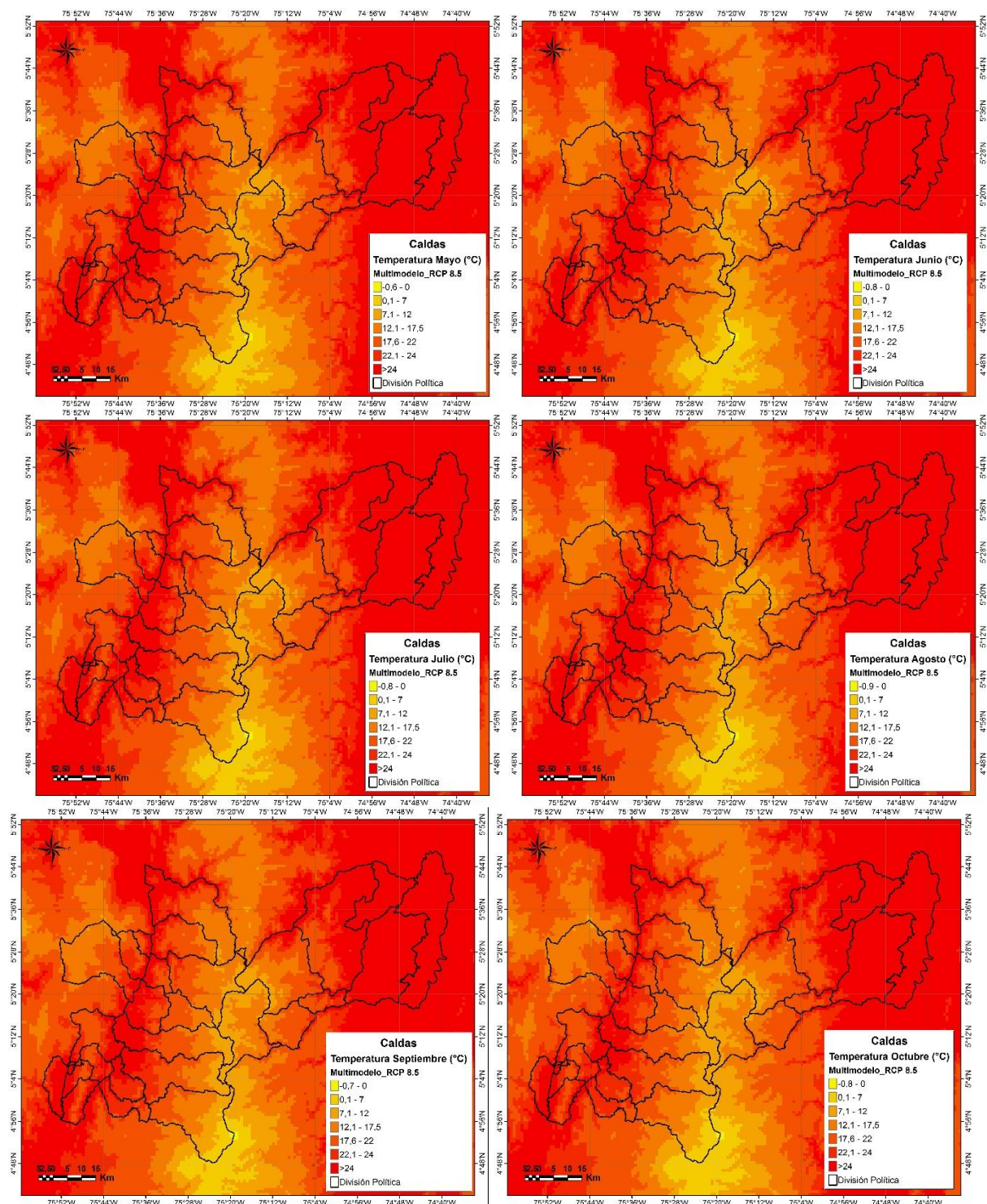


Figura 112. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Caldas

Fuente: (Ocampo, 2015)

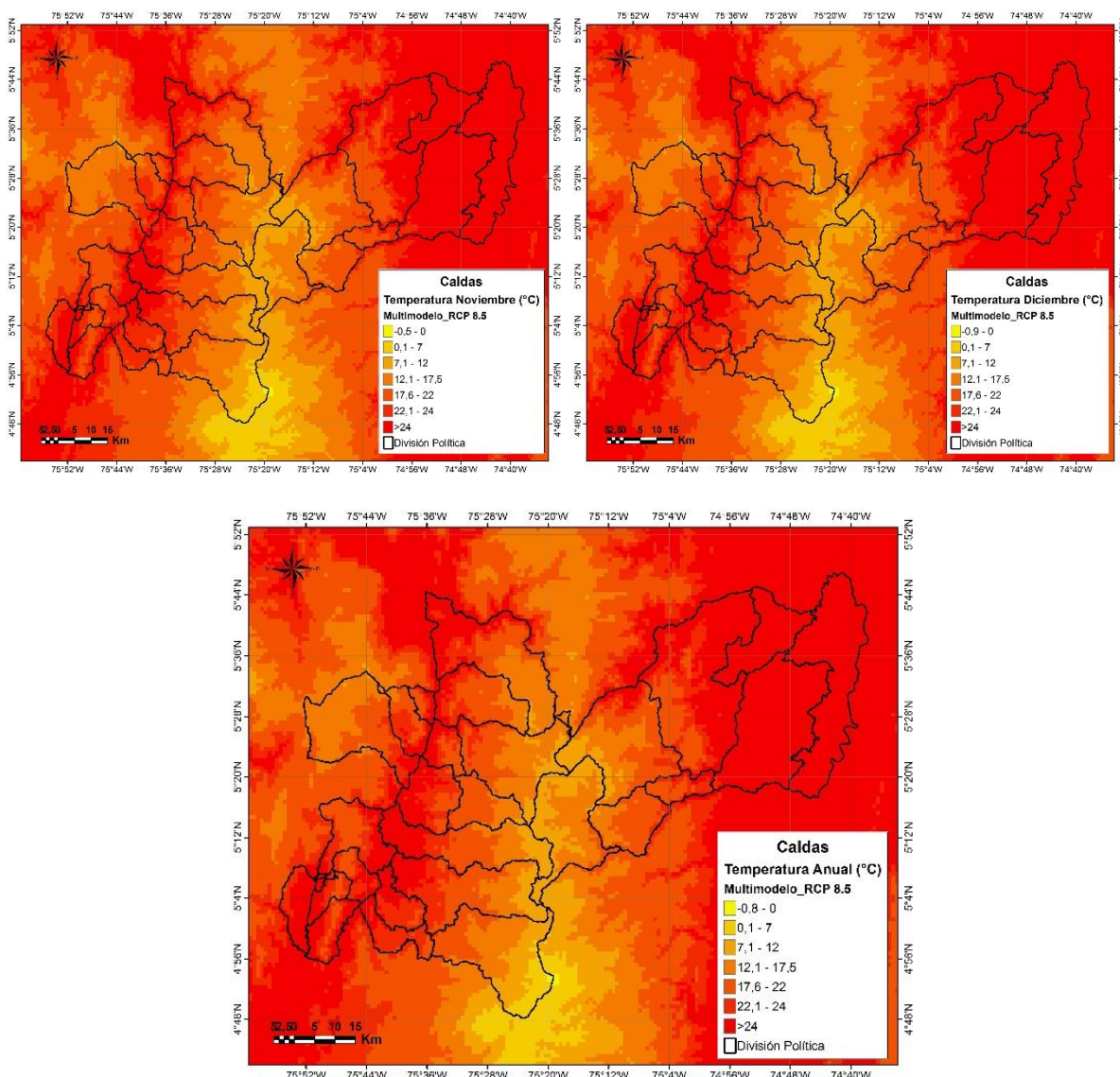


Figura 112. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Caldas
Fuente: (Ocampo, 2015)

7.3.1.2. Quindío

- **Proyecciones futuras de precipitación:** La Figura 113 presenta las proyecciones de precipitación según un ensamble simple multimodelo con el RCP 8.5 y para el downscaling por el método estadístico. Al comparar estas proyecciones con la línea base se aprecia que la región sur del departamento y una pequeña franja localizada en el Nor-Occidente, exhiben un aumento en las proyecciones mensuales de lluvia; mientras que en la Zona centro se presenta una disminución en estas proyecciones y en la zona norte, los aumentos son notorios. Para el caso de la precipitación anual, se presenta un comportamiento similar al análisis del promedio mensual. El rango de variación observado en la línea base inicia en 623

mm y finaliza en 3026 mm anuales. Por su parte, el rango para las proyecciones bajo escenarios de cambio climático, inicia en 742 mm y finaliza en 3142 mm anuales.

- Proyecciones futuras de temperatura:** La Figura 114 presenta las proyecciones de temperatura según un ensamble simple multimodelo con el RCP 8.5 y para el downscaling por el método estadístico. Se evidencia una tendencia al incremento, según la comparación con la línea base. El rango de variación observado en el mapa de la línea base de la región, inicia en -3°C y finaliza en 27.5°C . Por su parte, el rango de la proyección realizada establece una temperatura media mínima de -0.8°C y una temperatura media máxima de 29.8°C evidenciando de esta forma unas condiciones más cálidas bajo escenarios de cambio climático. La zona con los mayores incrementos en la temperatura están en la franja occidental, mientras que la zona oriente, los menores valores.

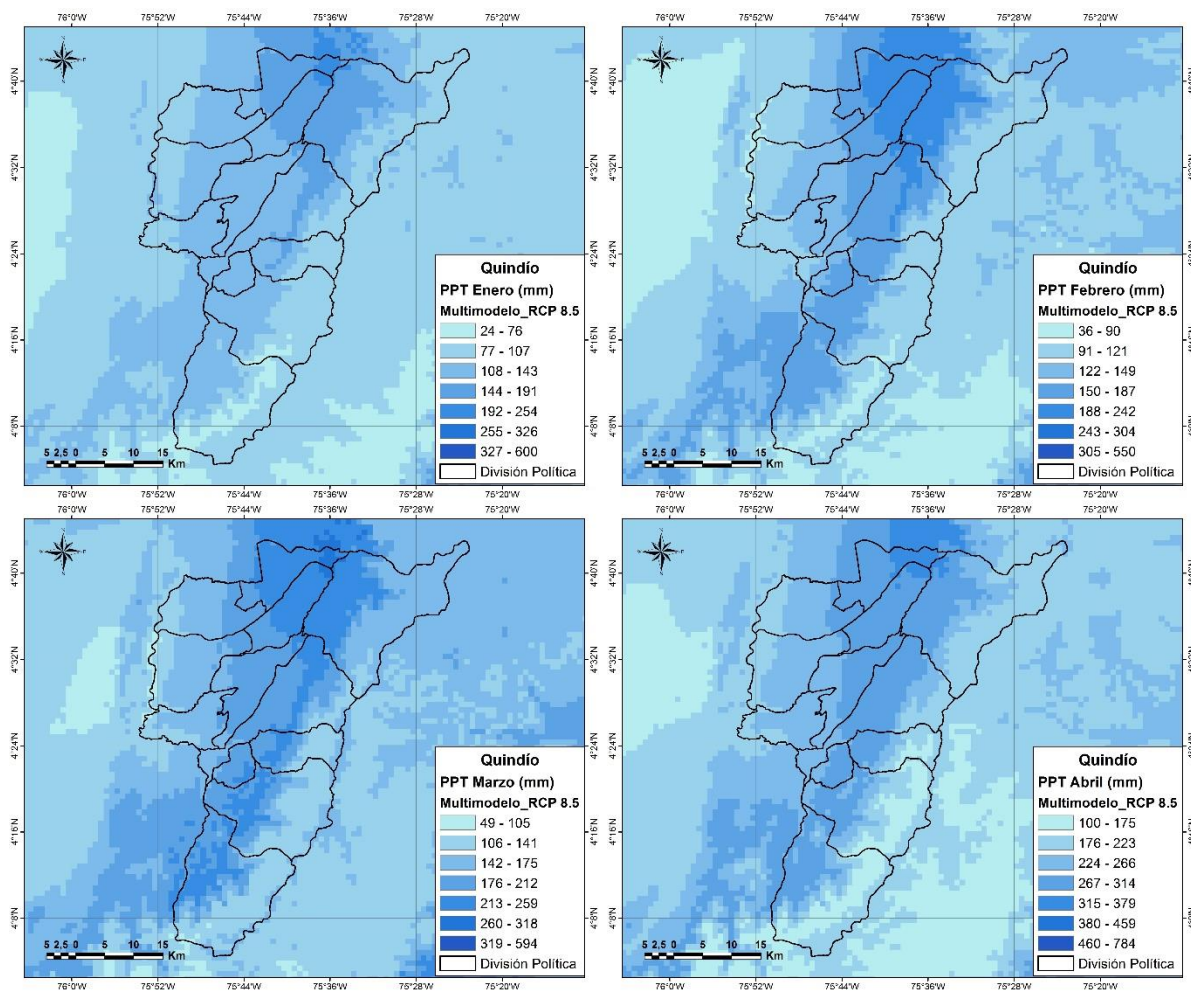


Figura 113. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Quindío
Fuente: (Ocampo, 2015)

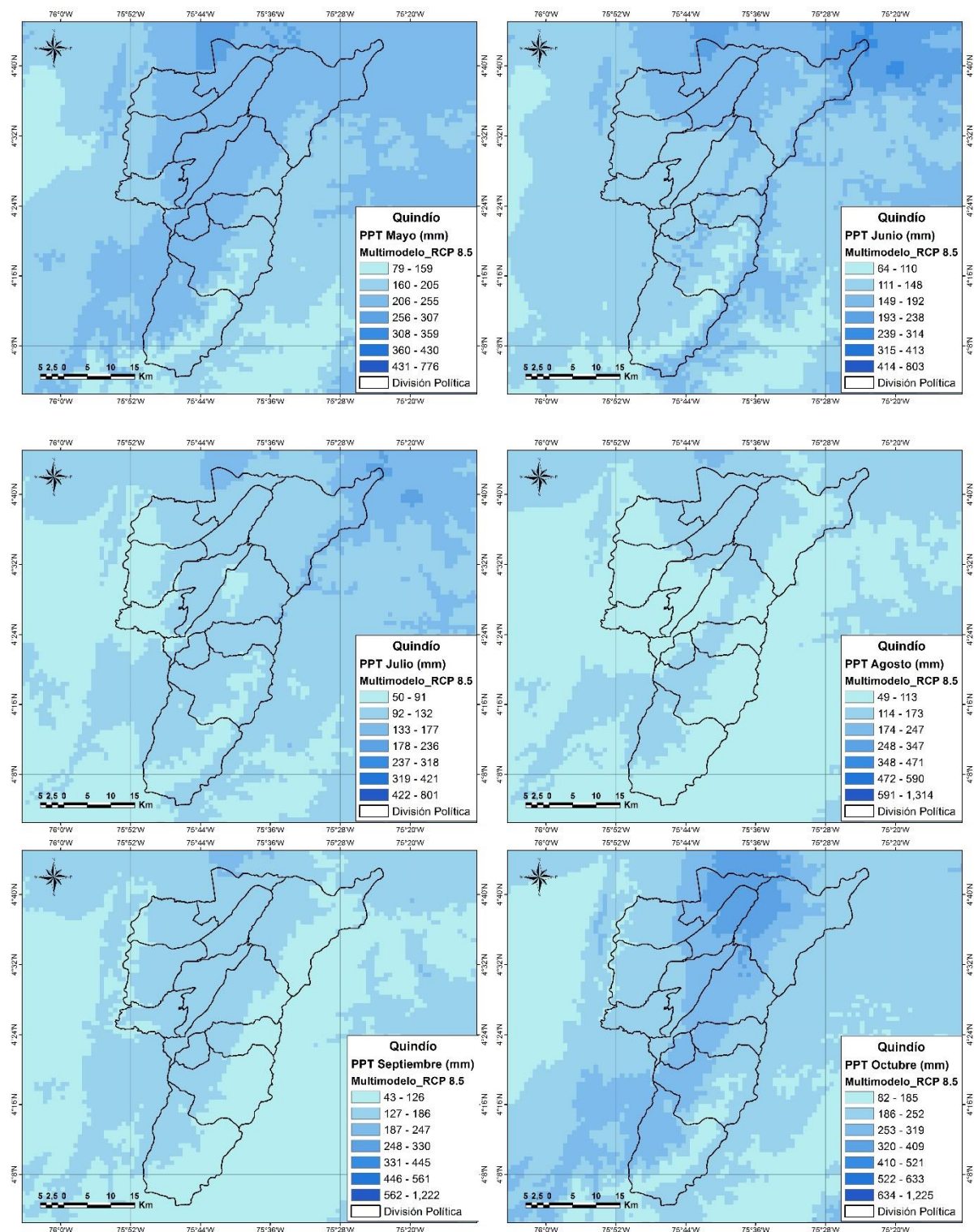


Figura 113. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Quindío
Fuente: (Ocampo, 2015)

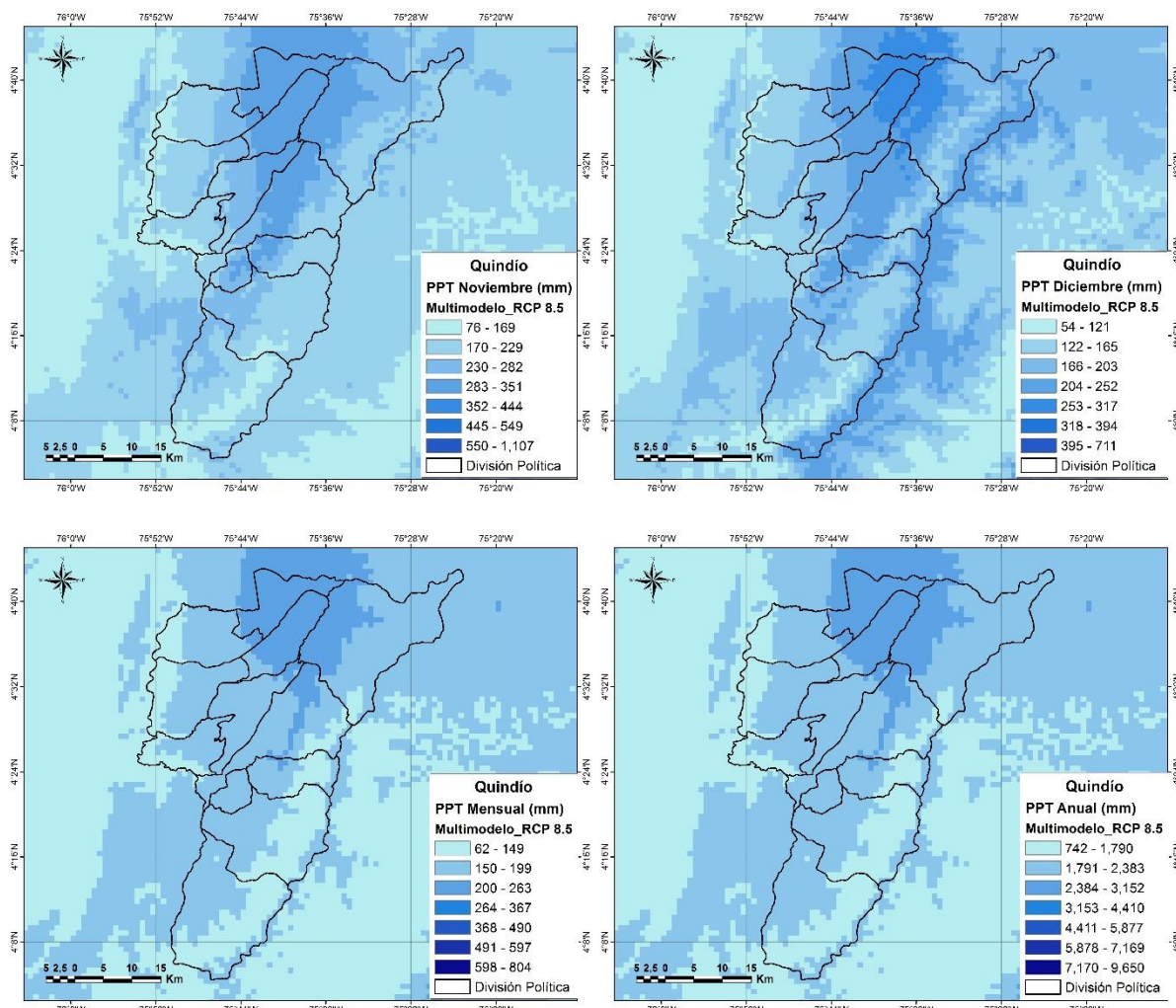


Figura 113. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Quindío

Fuente: (Ocampo, 2015)

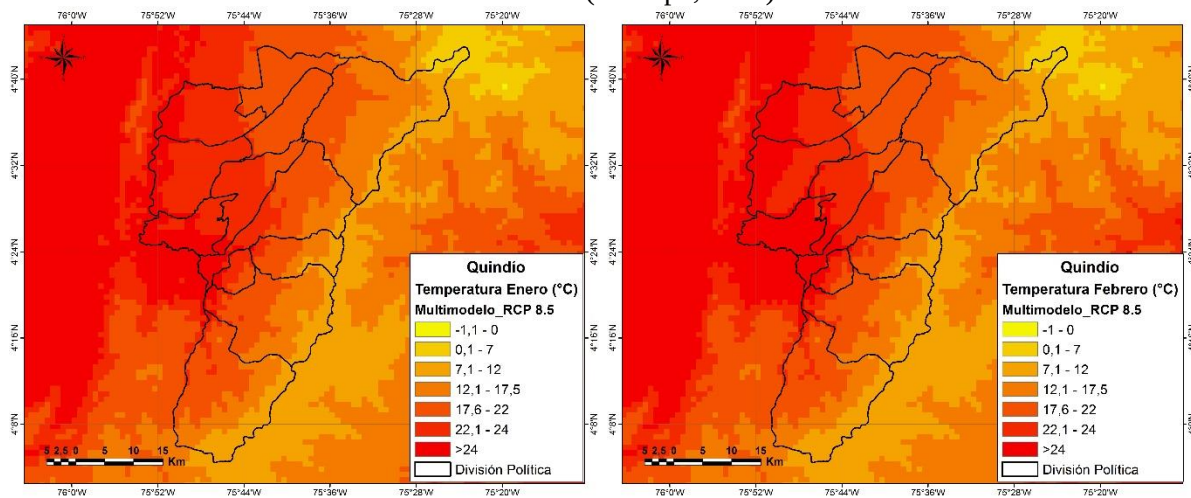


Figura 114. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Quindío

Fuente: (Ocampo, 2015)

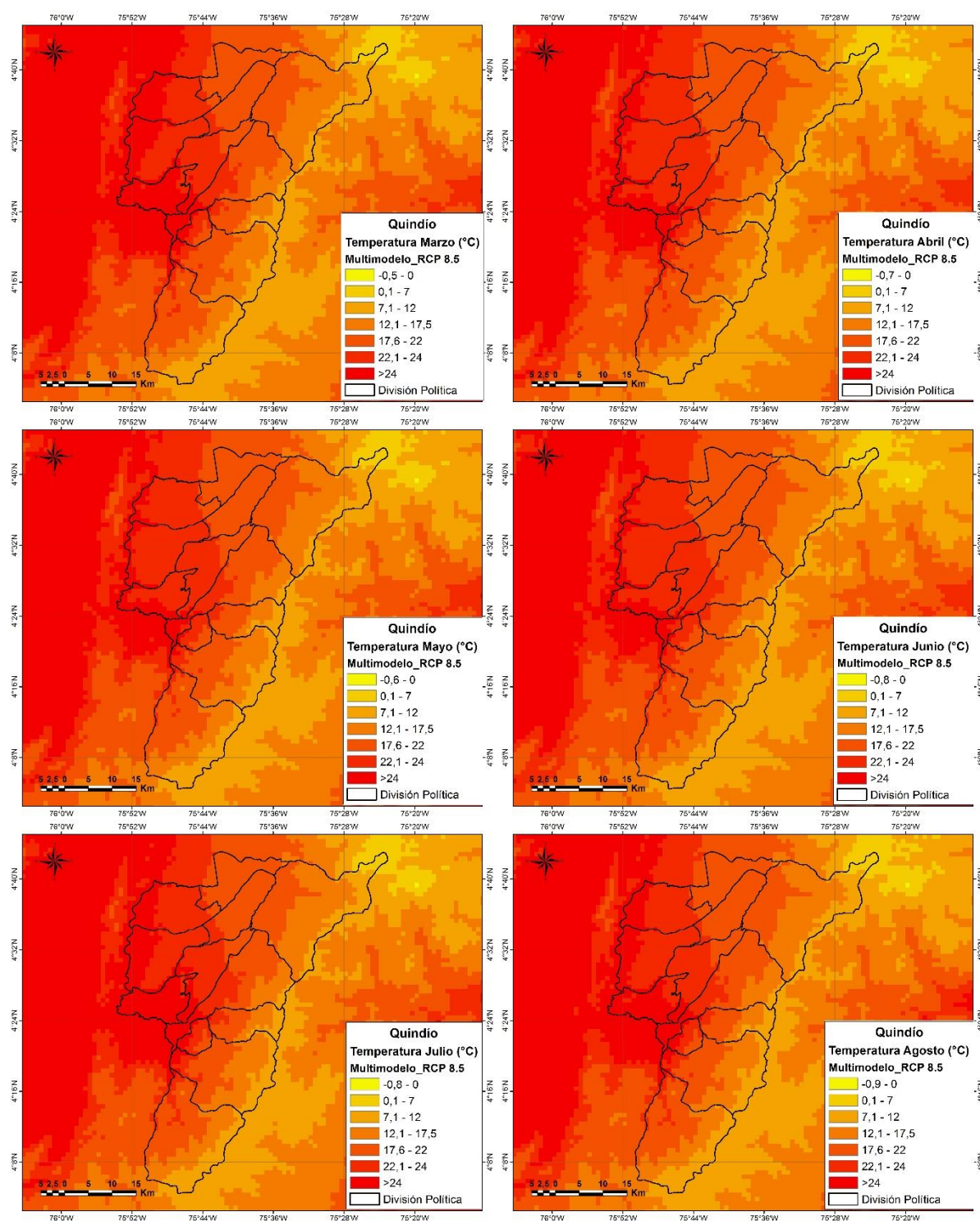


Figura 114. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Quindío
Fuente: (Ocampo, 2015)

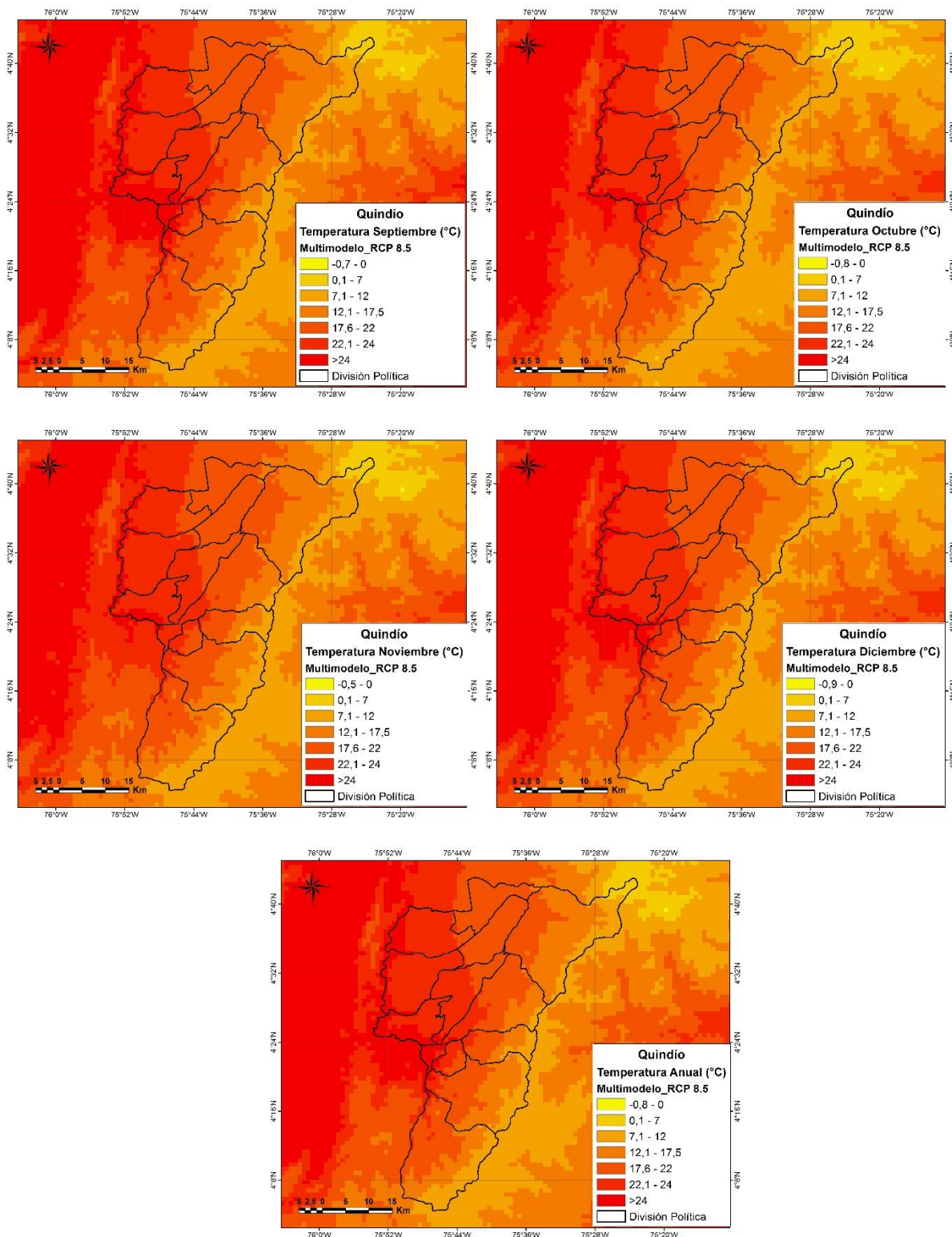


Figura 114. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Quindío
Fuente: (Ocampo, 2015)

7.3.1.3. Risaralda

- Proyecciones futuras de precipitación:** La Figura 115 presenta estas proyecciones para el período 2020-2049 considerando un ensamble simple multimodelo y RCP 8.5. En comparación con la línea base se puede afirmar que en la región se presentarían aumentos de precipitación. En cuanto a la línea base, se presenta un rango que varía entre 52 mm y 595 mm mensuales. Por su parte, el análisis de las proyecciones de cambio climático para la zona, presenta un rango de precipitación que oscila entre 62 mm y 804 mm mensuales. Con relación al comportamiento anual el rango de la precipitación en la línea base inicia en 623 mm y finaliza en 7141 mm anuales, en contraste con el rango de variación de la variable bajo escenarios de cambio climático, el cual registra valores mínimos de lluvia de 742 mm y valores máximos de 9650 mm anuales.

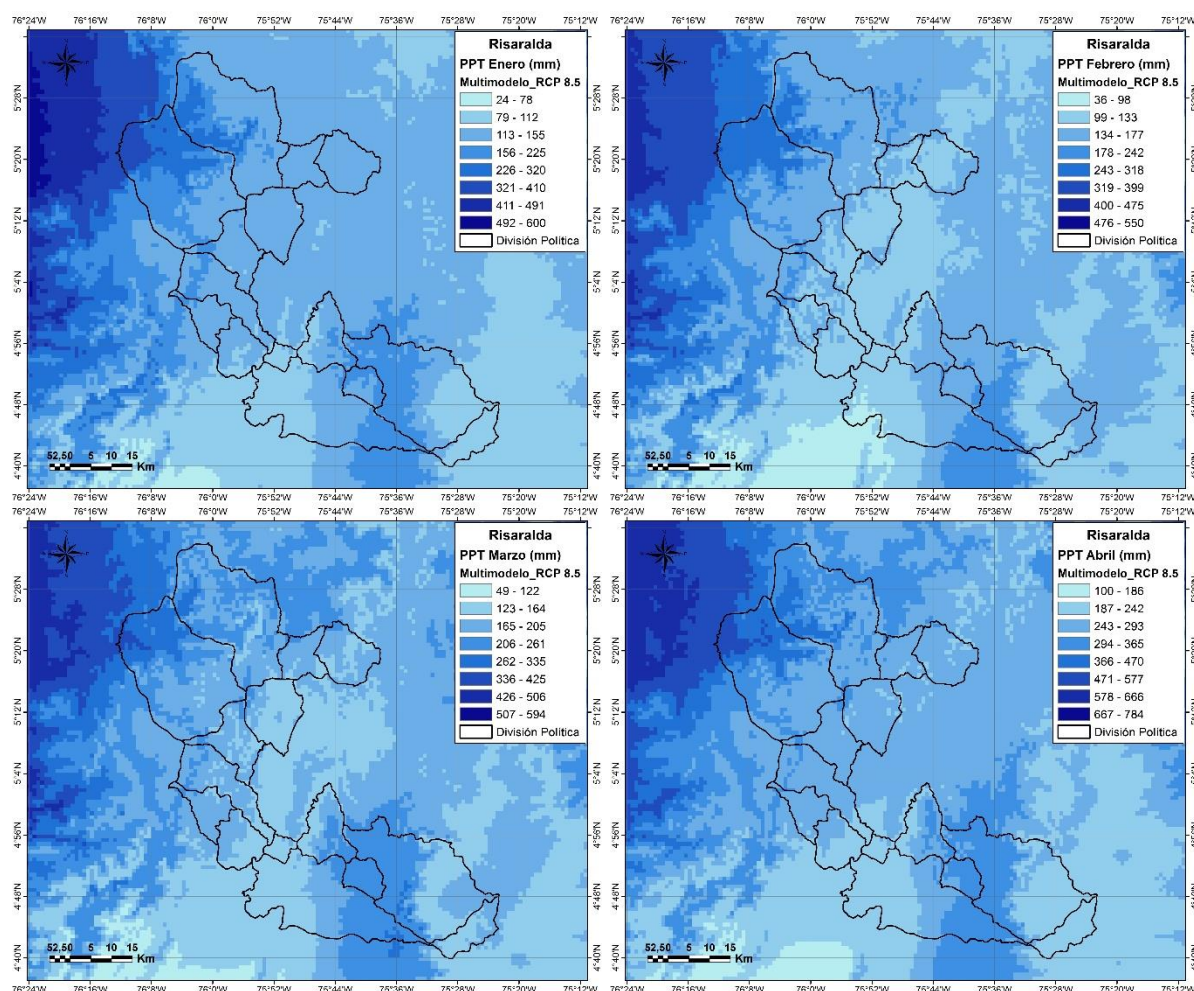


Figura 115. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Risaralda (Ocampo, 2015)

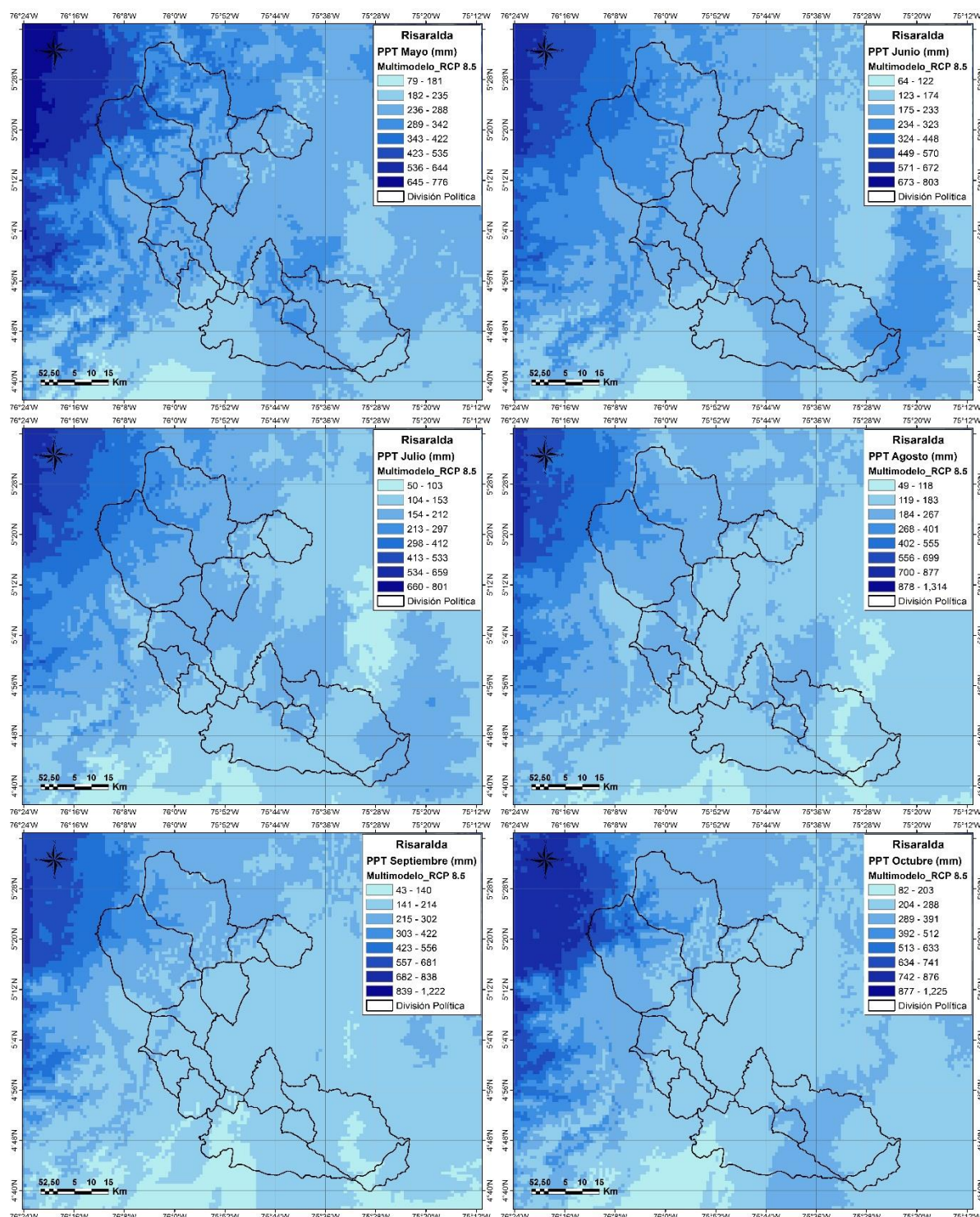


Figura 115. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Risaralda (Ocampo, 2015)

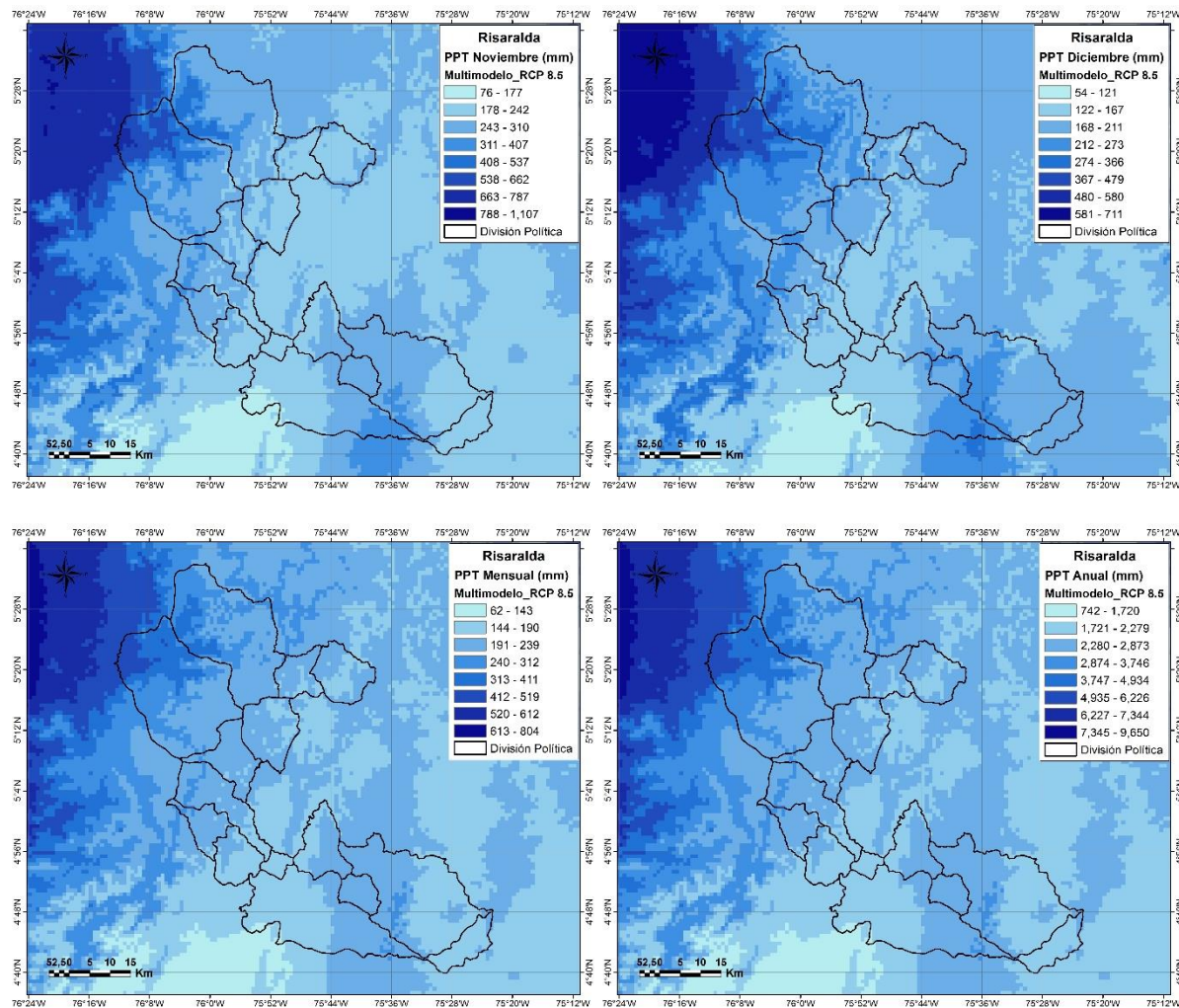


Figura 115. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Risaralda (Ocampo, 2015)

- Proyecciones futuras de Temperatura:** La Figura 116 presenta las proyecciones considerando un ensamble de multimodelos de temperatura a partir del RCP 8.5. Los resultados evidencian una tendencia al incremento en la distribución espacial. Esto se hace evidente al comparar los rangos establecidos para cada mes con respecto a la línea base y los del análisis multimodelo realizado para el RCP 8.5.

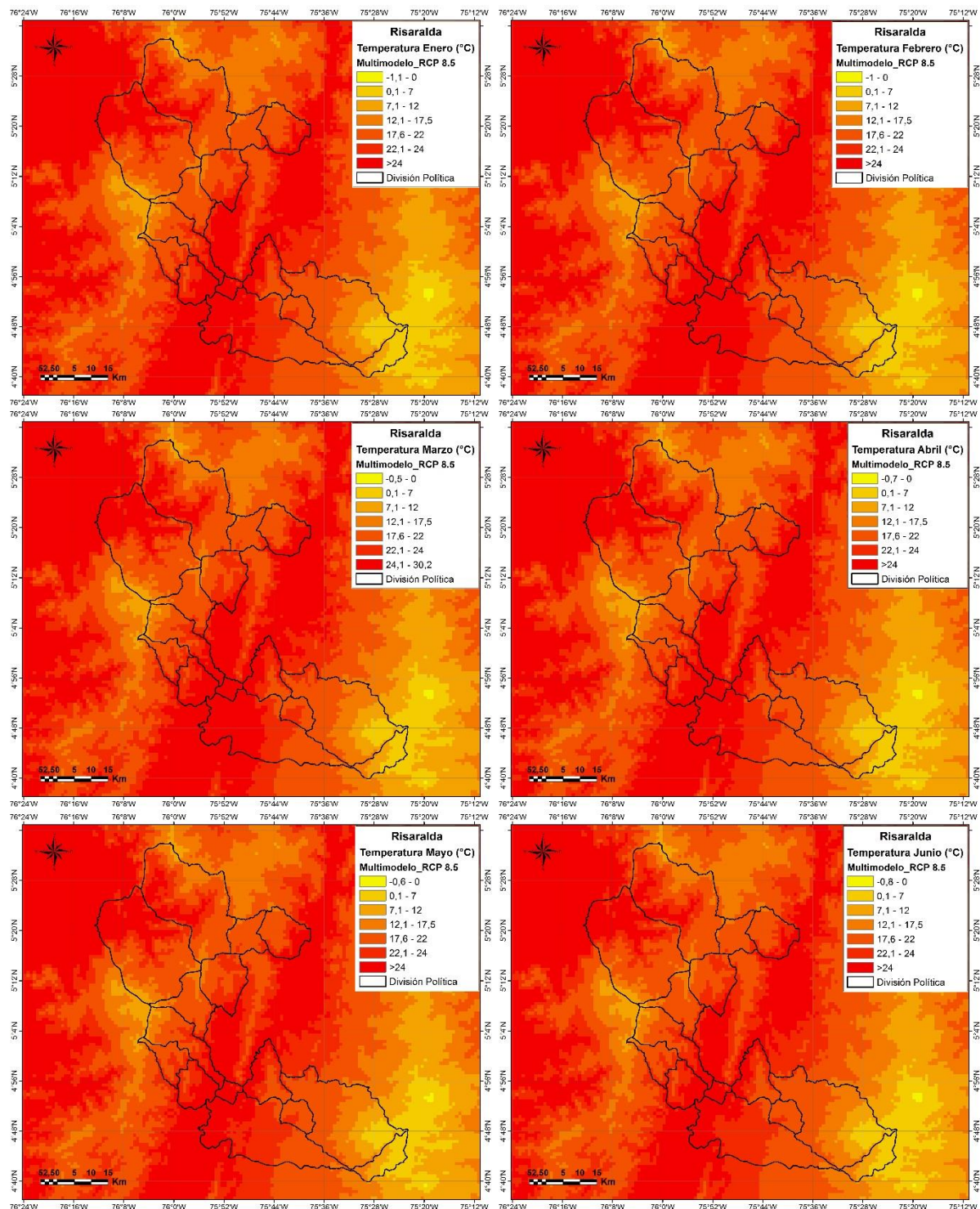


Figura 116. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Risaralda (Ocampo, 2015).

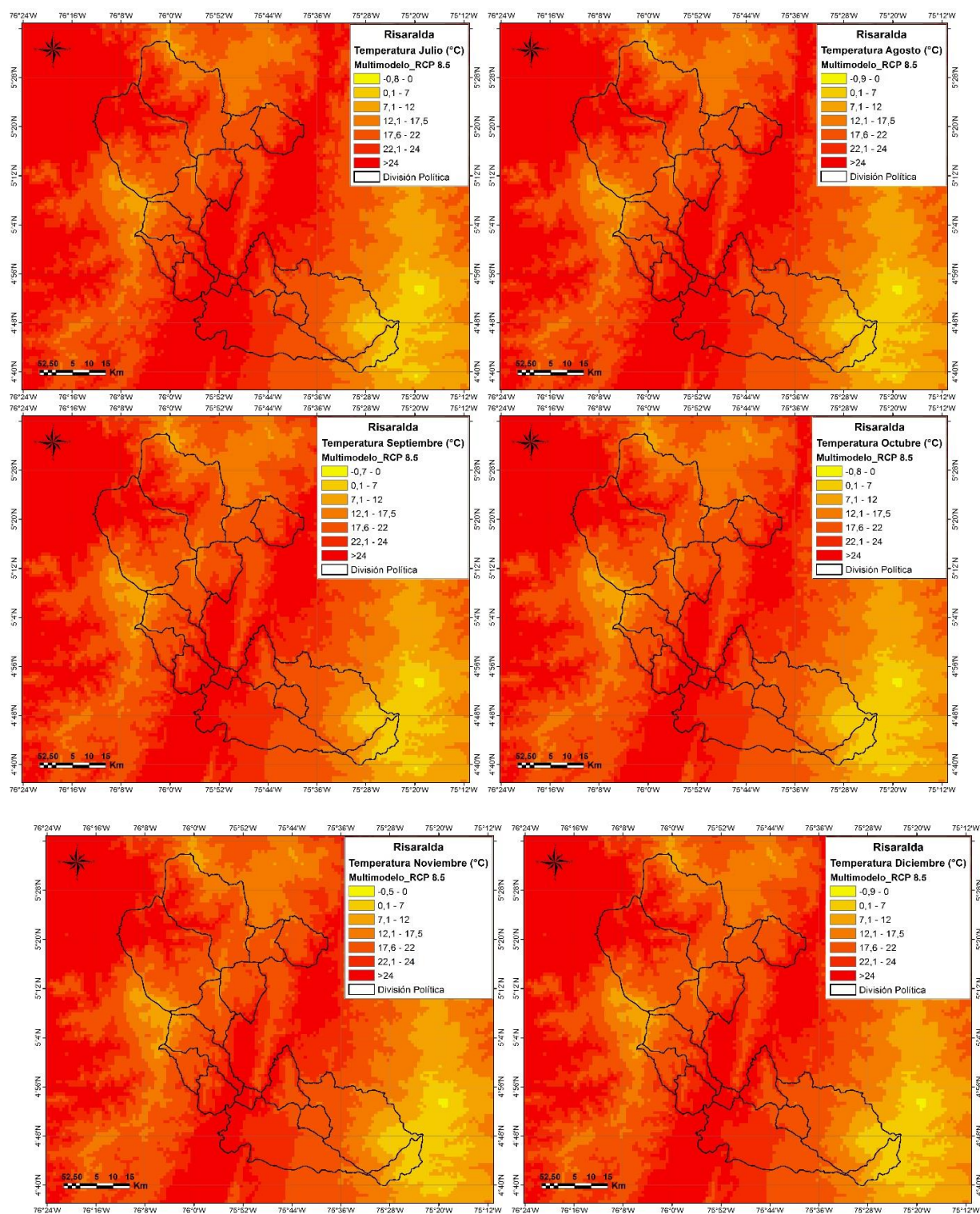


Figura 116. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Risaralda
(Ocampo, 2015)

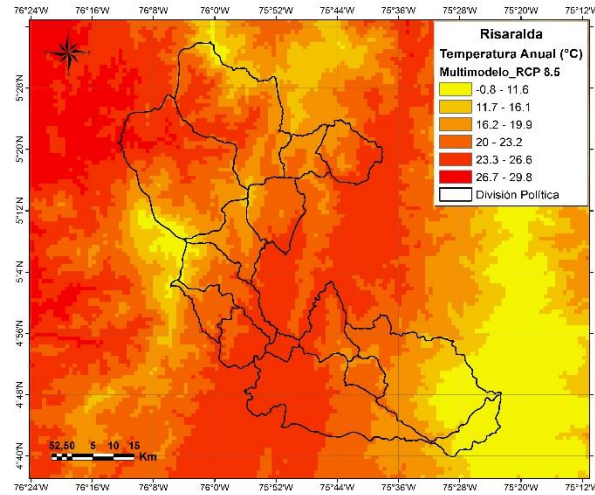


Figura 116. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Risaralda (Ocampo, 2015).

El rango de variación observado en el mapa de la línea base de la región, inicia en -3°C y finaliza en 27.5°C . Por su parte, el rango de la proyección realizada establece una temperatura media mínima de -0.8°C y una temperatura media máxima de 29.8°C evidenciando de esta forma unas condiciones más cálidas bajo escenarios de cambio climático. La zona con temperaturas más altas corresponde a la occidental y la región centro del departamento, mientras que zona sur oriental y un foco localizado en los municipios de Apía, Pueblo Rico y Santuario presenta los menores valores de temperatura media.

7.3.2. Orinoquía

Las proyecciones del cambio climático se estimaron para las variables precipitación y temperatura para el 2020- 2049 considerando el análisis multimodelo para la trayectoria de concentración RCP8.5. Los resultados para el departamento del Guaviare, objeto de análisis, se muestran a continuación

7.3.2.1. Guaviare

- **Proyecciones de Precipitación:** La Figura 117 muestra las proyecciones de cambio climático para el período 2020-2049 considerando un RCP 8.5. En comparación con la línea base, las proyecciones indican disminuciones en la precipitación. En cuanto a la línea base, se presenta un rango que varía entre 144 mm y 318 mm mensuales. Por su parte, el análisis de las proyecciones de cambio climático para la zona, presenta un rango de precipitación que oscila entre 124 mm y 312 mm mensuales. Con relación al comportamiento anual, el rango de la precipitación en la línea base inicia en 1731 mm y finaliza en 3815 mm anuales, en contraste con el rango de variación bajo escenarios de cambio climático, el cual registra valores mínimos de lluvia de 1494 mm y valores máximos de 3740 mm anuales, con lo cual se evidencia la tendencia a la disminución en la precipitación basados en las estimaciones realizadas para el período 2020-2049.

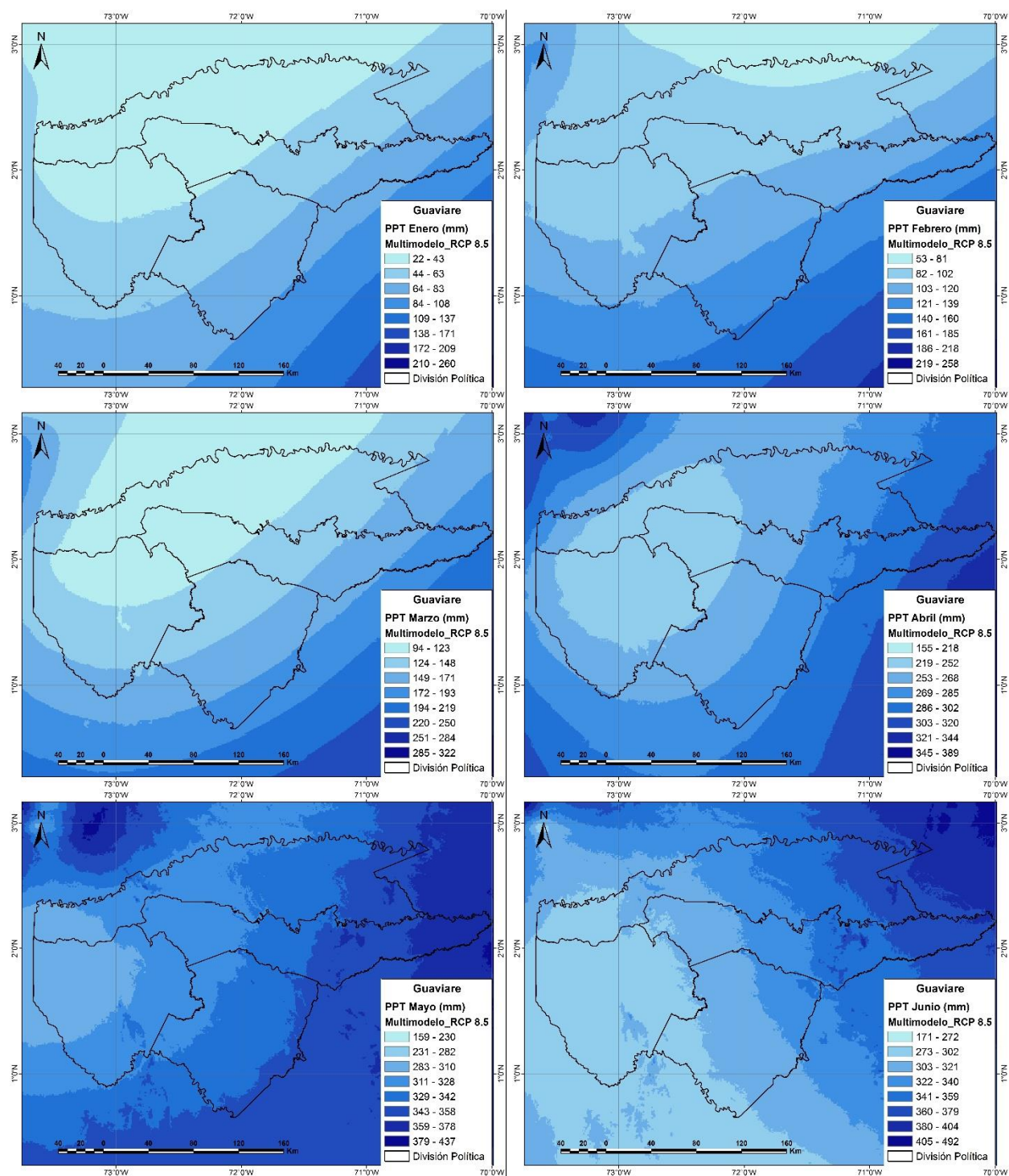


Figura 117. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Guaviare (Ocampo, 2015)

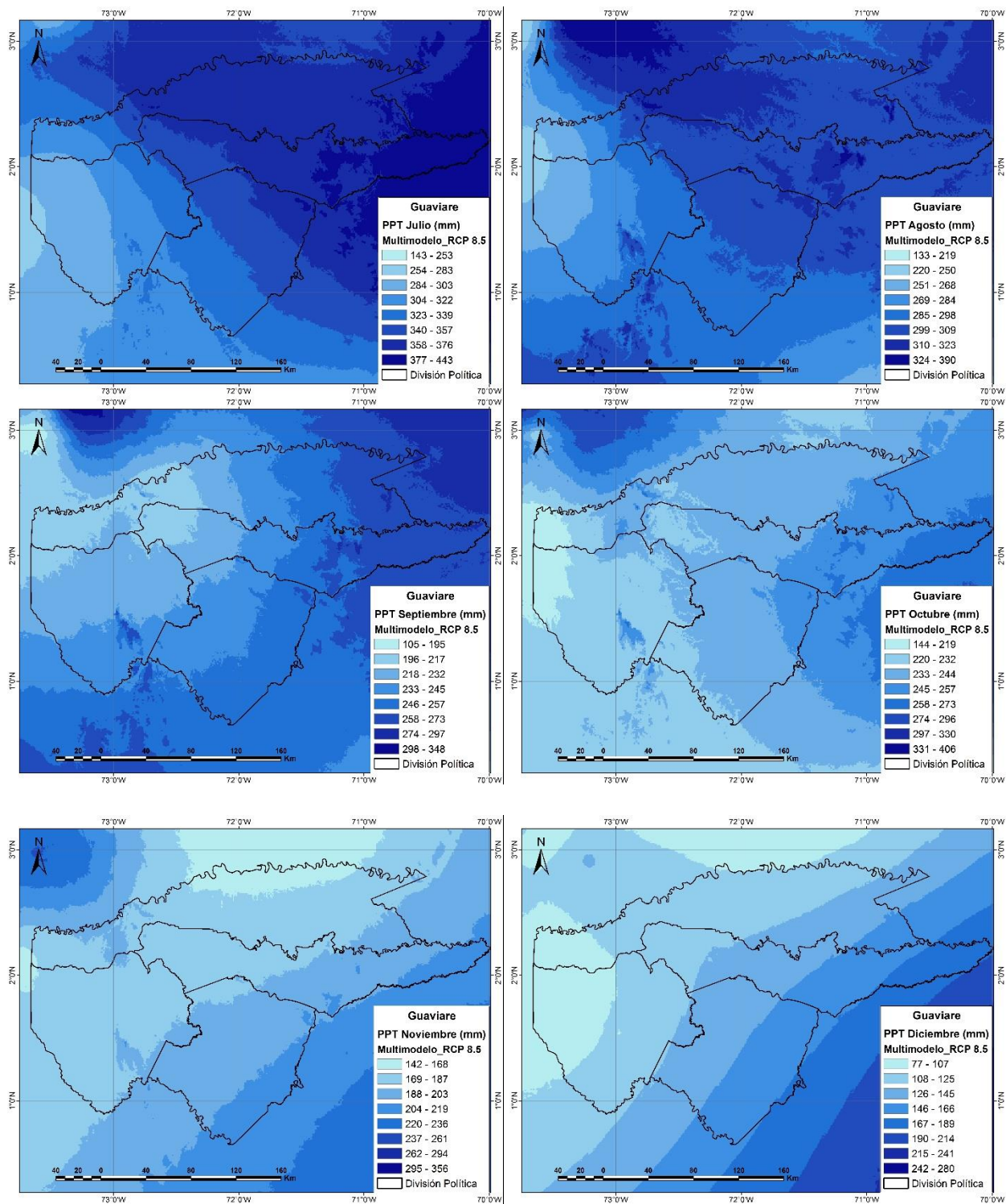


Figura 117. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Guaviare (Ocampo, 2015)

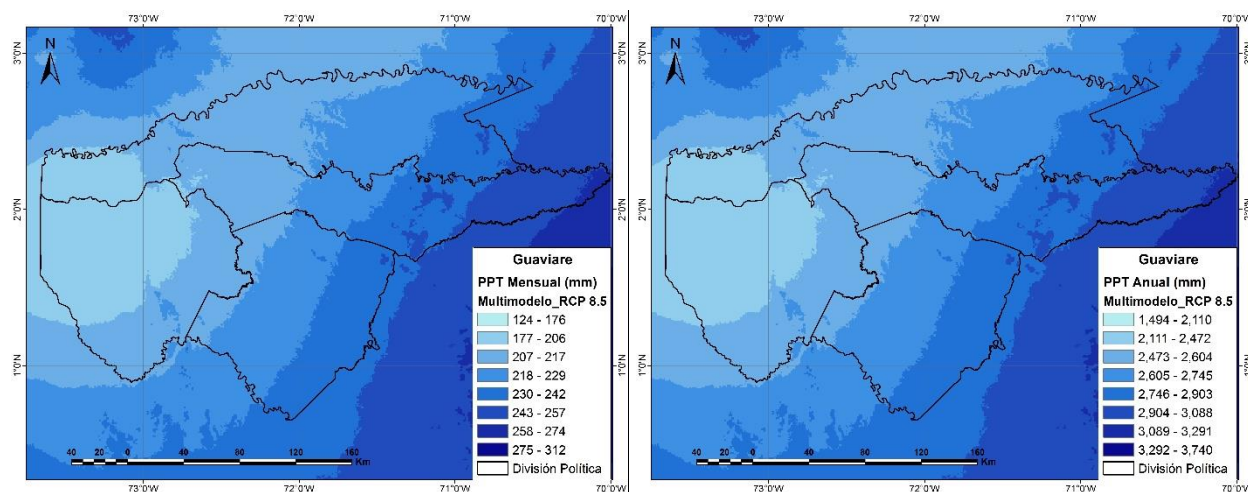


Figura 117. Proyecciones Precipitación 2020-2049 Guaviare (Ocampo, 2015)

- **Proyecciones de temperatura:** La Figura 118 presenta las proyecciones de temperatura para el Guaviare para el período 2020-2049 considerando un RCP 8.5. Esta figura muestra posibles incrementos en la temperatura. Para el caso de la temperatura promedio anual, el rango de variación observado en el mapa de la línea base de la región, inicia en 9.3°C y finaliza en 28.8°C. Por su parte, el rango de la proyección realizada establece una temperatura media mínima de 15.1°C y una temperatura media máxima de 29.9°C evidenciando de esta forma unas condiciones mucho más cálidas bajo escenarios de cambio climático.

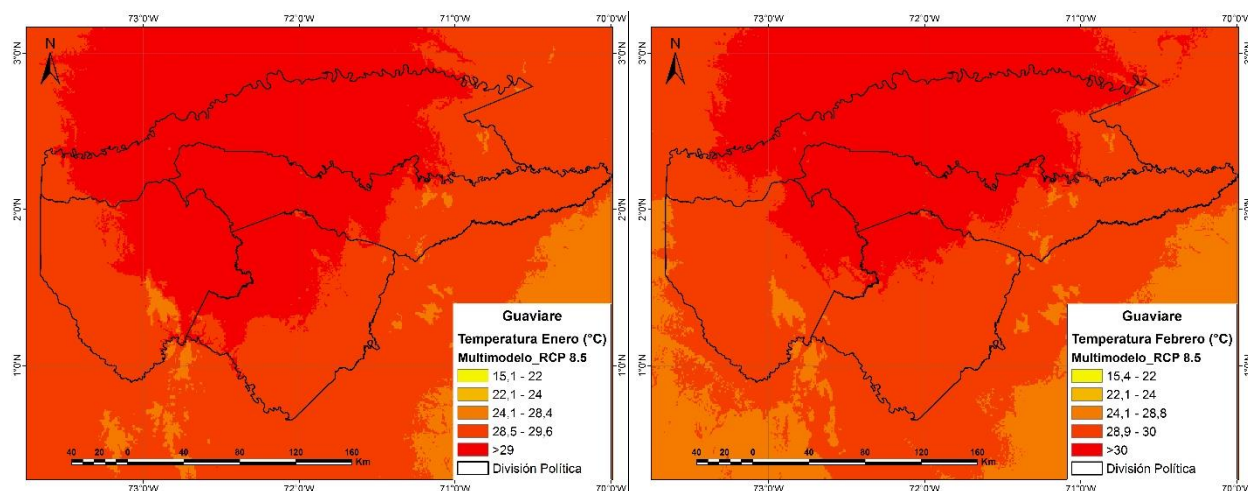


Figura 118. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Guaviare (Ocampo, 2015)

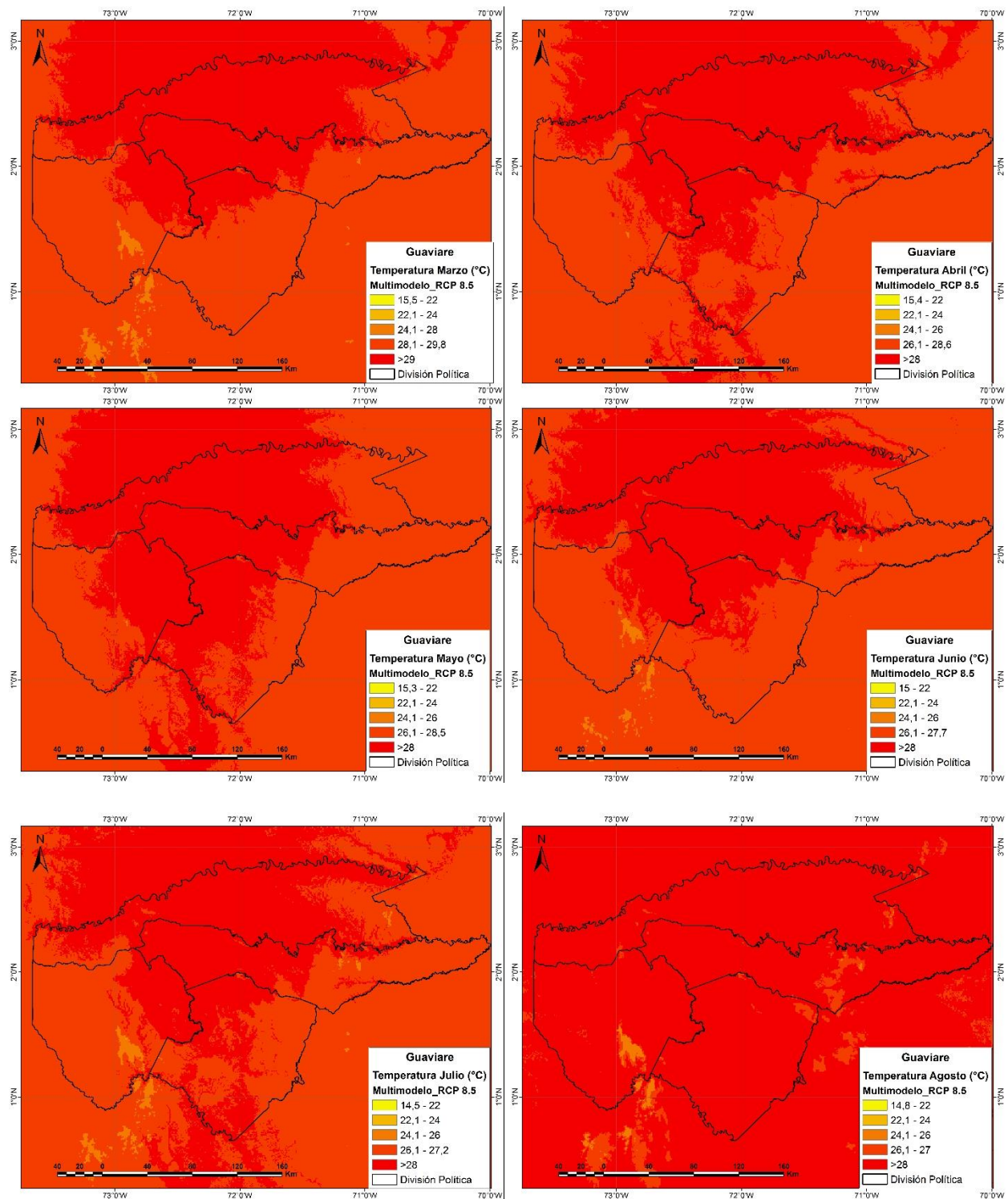


Figura 118. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Guaviare (Ocampo, 2015)

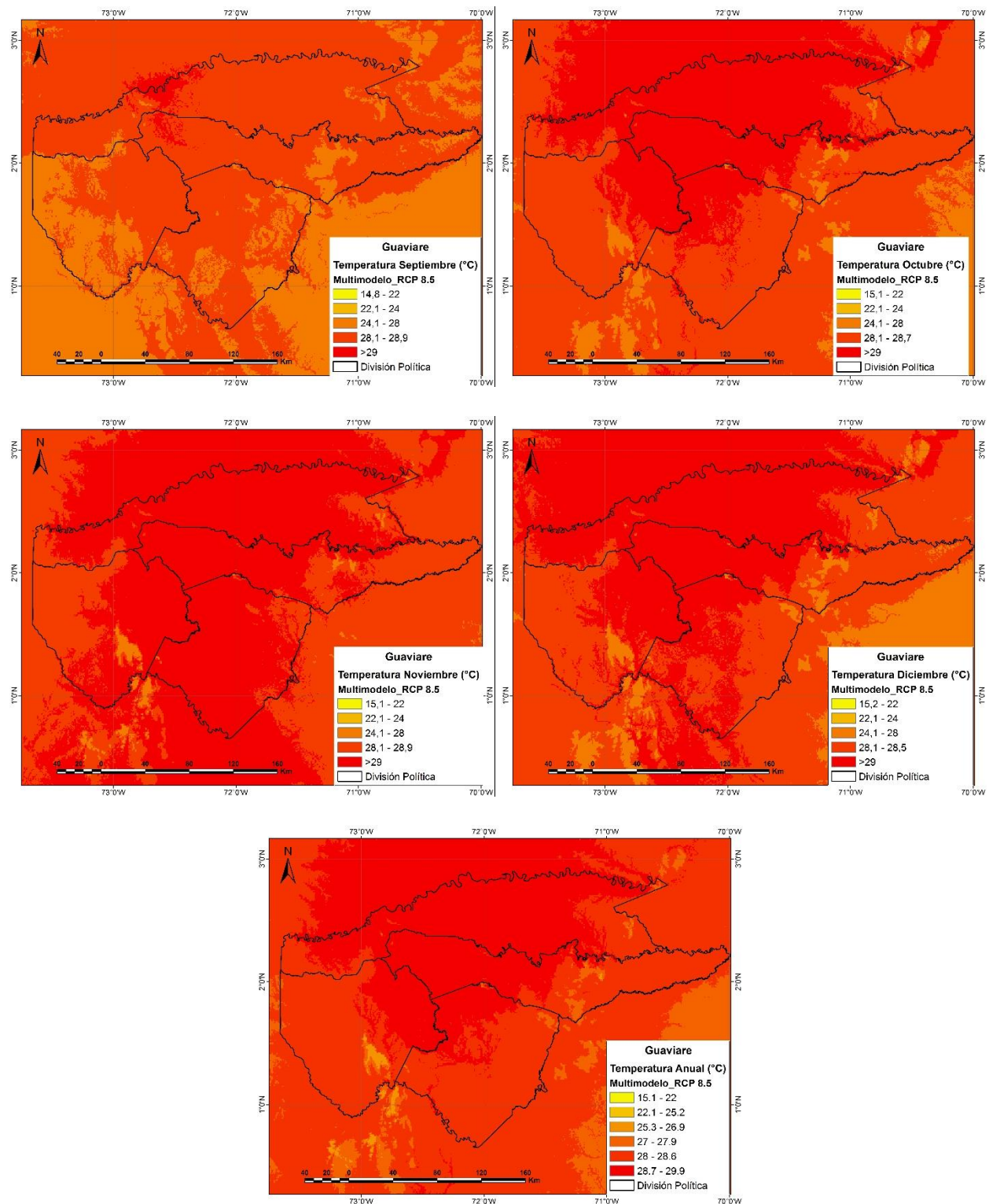


Figura 118. Proyecciones Temperatura 2020-2049 Guaviare (Ocampo, 2015)

7.4 Discusión de resultados

Con base en la información presentada en este capítulo es posible conocer los valores de la altitud y las variables climáticas de los diferentes municipios de los departamentos objeto de análisis; estos valores se extrajeron para el centro poblado empleando herramientas de los SIG, los valores se consolidan en la Tabla 84 y el análisis por departamento se muestra en la Figura 119, que indica que la mayor dispersión se presenta en Caldas y la menor en Guaviare. La mediana en altitud es 1778 m.s.n.m. en Caldas; 1494 m.s.n.m. en Quindío; 1556 m.s.n.m. en Risaralda y 207 m.s.n.m. en Guaviare. Hay diferencias estadísticamente significativas (95%) entre la altitud de los departamentos del Eje Cafetero con el Guaviare, según prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

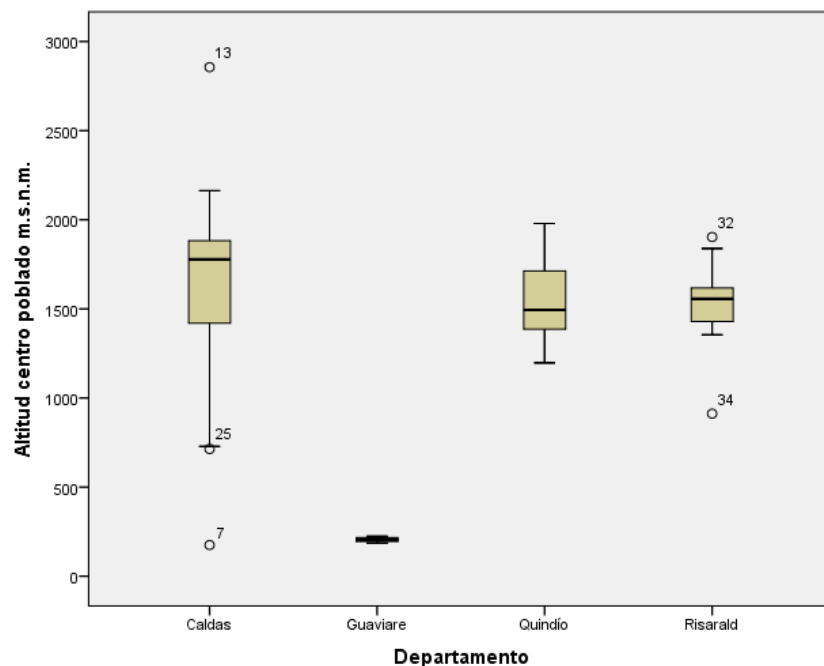


Figura 119. Variaciones en la altitud m.s.n.m. para los municipios de los departamentos evaluados

El Ministerio toma como base para el patrón de endemividad 1800 m.s.n.m. Por tanto, con la información reportada, el número de municipios con altitudes inferiores a este umbral es: 17 en Caldas (63%), 12 en Risaralda (86%), 10 en Quindío (83%) y 4 en el Guaviare (100%).

Sin embargo, como lo afirma Rey et al. (2010), el *A. aegypti* vive en ciudades con elevaciones mayores de 2000-2200 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.); por tanto considerando el umbral donde puede estar presente el mosquito, el número de municipios con altitudes inferiores a 2200 m.s.n.m. es: 26 en Caldas (96%), 14 en Risaralda (100%), 12 en el Quindío (100%) y 4 en el Guaviare (100%). La única cabecera municipal que no está en este rango altitudinal es Marulanda.

Wu et al. (2009) y Rey et al. (2010) muestran como las temperaturas medias mayores a 18°C favorecen el incremento del riesgo de incidencia de dengue a escala municipal. Considerando este umbral, el número de municipios con temperaturas mayores que 18°C son: Caldas 18 (67%), Risaralda 12 (85%), Quindío 9 (75%) y San José del Guaviare 4 (100%).

Según la OMS (2015), la termoclina de 22°C ha sido empleada para estudios de la dinámica del dengue, por tanto, el número de municipios con temperaturas mayores o iguales a 22°C son: Caldas 4 (15%), Risaralda 1 (7%), Quindío 0 (0%); Guaviare 4 (100%).

La variación de la temperatura en los municipios de los departamentos evaluados se resume en la Figura 120. Hay diferencias estadísticamente significativas (90%) entre la temperatura de los departamentos del Eje Cafetero con el Guaviare, según prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

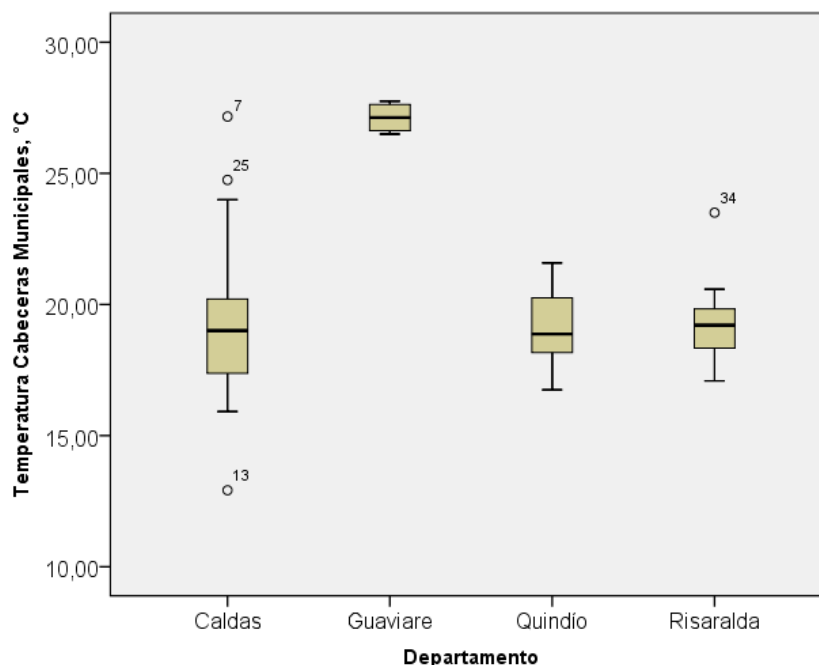


Figura 120. Variaciones en la temperatura °C para los municipios de los departamentos evaluados

La precipitación por su parte es fluctuante entre los departamentos, los rangos de variación de la lluvia media anual se muestran en la Figura 121. La prueba no paramétrica de Kruskal Wallis no refleja diferencias estadísticamente significativas (95%) entre los departamentos evaluados.

La humedad relativa es muy similar entre los departamentos del Eje Cafetero como se aprecia en la Figura 122. La prueba no paramétrica de Kruskal Wallis no muestra diferencias estadísticamente significativas (95%) entre estos departamentos.

El análisis integrado realizado en este estudio permite tomar algunas variables que pueden servir para el análisis espacial de la incidencia del dengue así: en el Eje Cafetero influyen tanto los factores como las variables climáticas, se considera que deberían tenerse en cuenta la isolínea de 18°C para establecer las áreas donde se favorece el riesgo de incidencia, la isolínea de 22°C para delimitar posibles áreas críticas en conjunto con la línea de 79% de humedad relativa. En el Guaviare, dado que todos los municipios se encuentran en clima cálido, la variable climática que tiene mayor incidencia es la precipitación; sería importante analizar la influencia de la humedad relativa, variable que ha sido asociada con la dinámica de plagas y enfermedades.

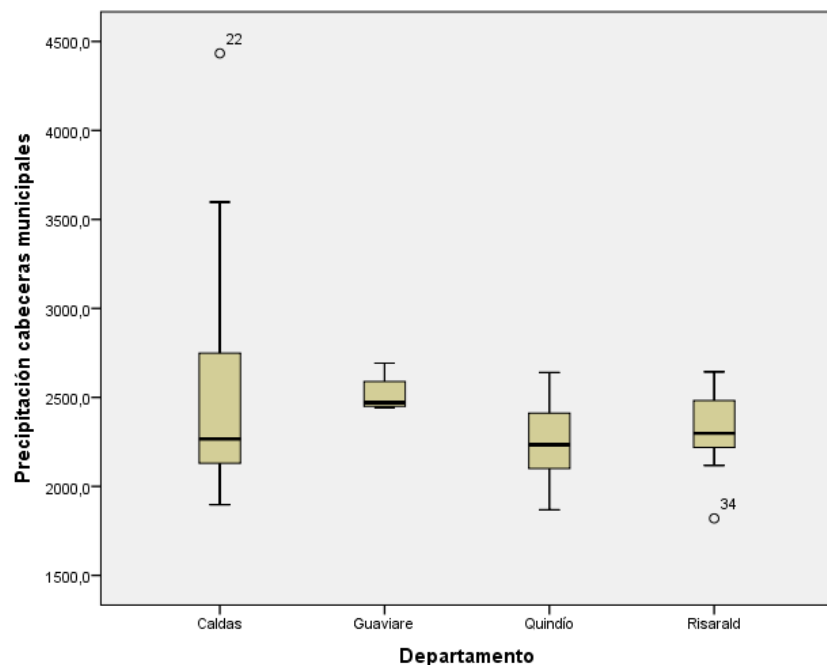


Figura 121. Variaciones en la precipitación mm para los municipios de los departamentos evaluados

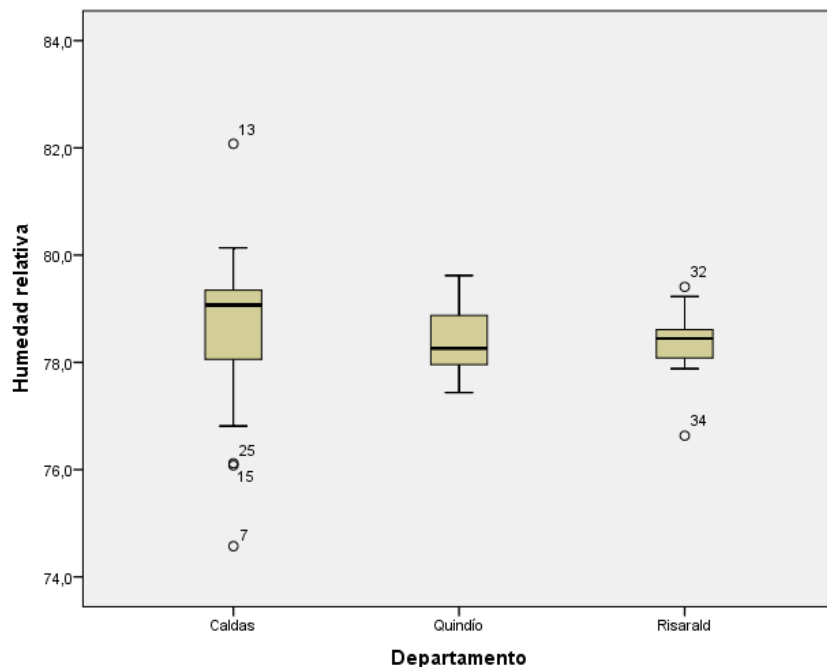


Figura 122. Variaciones en la humedad relativa % para los municipios de los departamentos evaluados

En términos generales, el análisis de las estaciones presentes en los departamentos del Eje Cafetero permite confirmar el comportamiento estacional, bimodal, de las variables temperatura y precipitación, las cuales

son afectadas por el fenómeno de Oscilación del Sur- El Niño; se observa una fuerte asociación en especial durante los cuatro primeros meses del año.

Estos resultados concuerdan con los reportados por la bibliografía (Ocampo & Vélez, 2015; Ocampo et al., 2014; Ocampo 2012; Poveda 2004; Poveda et al., 2009), ya que existe una tendencia para la zona de la región andina, la cual presenta dos temporadas de lluvias y dos de menores lluvias, las cuales predominan en casi toda la extensión; por otra parte, la variabilidad interanual está fuertemente influenciada por el fenómeno ENSO.

Dada la falta de información climática del departamento del Guaviare, se evidencian resultados que impiden obtener buenas conclusiones acerca del comportamiento de las diferentes variables climáticas en la zona de estudio. Sin embargo, la literatura reporta que la Orinoquía está caracterizado por presentar un comportamiento mono modal donde los eventos ENSO, aparentemente no parecen relacionarse de una forma clara con las variaciones en el clima (Alzate et al, 2015).

Se debe resaltar que el cambio climático está estrechamente relacionado con la variación climática, lo que conlleva a que no siempre sea fácil o posible diferenciar el impacto de cada una de ellas independientemente; en especial en regiones que son fuertemente influenciadas por la variabilidad climática en las condiciones normales del clima (OMM,2009).

Considerando las posibles proyecciones de cambio climático para la temperatura y precipitación presentadas en los mapas anteriores para el período 2020-2049, se realizó una extracción de los valores para las cabeceras municipales, los cuales se compilan en la Tabla 85, que incluye las anomalías, con relación a la línea base 1981-2010.

El análisis comparativo con la relación a la línea base se muestra en la Figura 123 para la temperatura y en la Figura 124 para la precipitación. Tomando como base las proyecciones es posible estimar las anomalías tanto para la temperatura como la precipitación. En promedio es 2°C para la temperatura y 4% para la precipitación.

Teniendo en cuenta las proyecciones en temperatura para el período 2020-2039 para el RCP 8.5. y un umbral de 18°C, el número de municipios que superaría este umbral sería: Caldas 26 (96%), Quindío 12 (100%), Risaralda 14 (100%) y Guaviare 4 (100%). Teniendo en cuenta el umbral de 22°C, el número de municipios que tendrían temperaturas iguales o mayores serían: Caldas (29,6%), Quindío 3 (25%), Risaralda 3 (21%) y Guaviare 4 (100%).

En este caso, las proyecciones de cambio climático indican que en los municipios de Aguadas, Aranzazu, Manizales, Manizales, Neira, Pácora, Pensilvania, Villamaría, Guática, Quinchía, Circasia, Filandia y Salento, que actualmente tienen temperaturas promedio inferiores a 18°C, superarían este umbral para el período 2020-2039 con el RCP 8.5.

Por otra parte, en algunos municipios que actualmente tienen temperaturas promedio inferiores a 22°C como Chinchiná, Marmato, Samaná, Supía, Dosquebradas, Pereira, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya superarían este umbral para el período 2020-2039 con el RCP 8.5., en consecuencia, estarían en riesgo de una mayor transmisión.

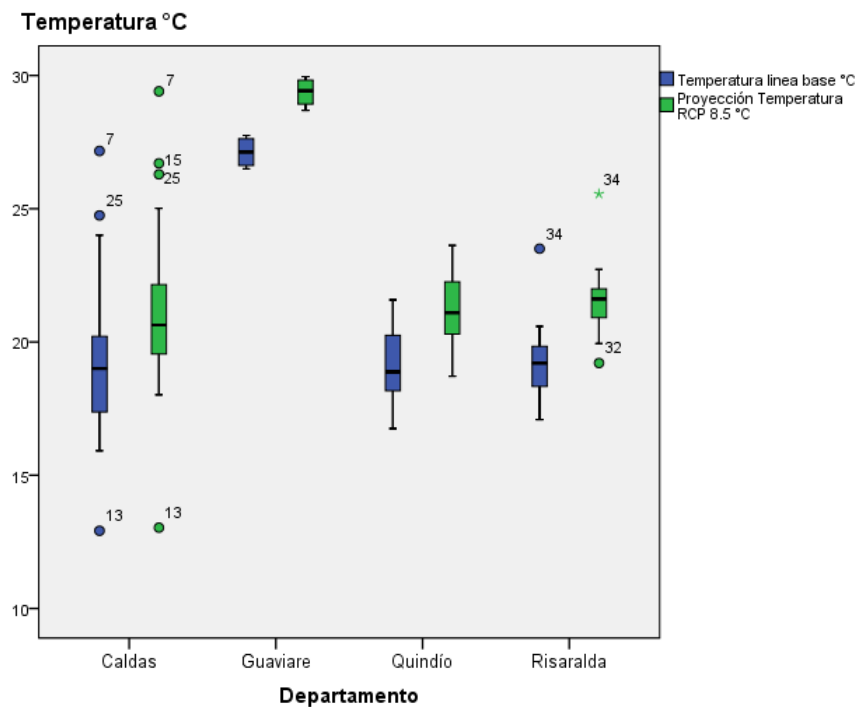


Figura 123. Variación proyecciones de temperatura 2020-2039 RCP 8.5 y línea base 1981-2010

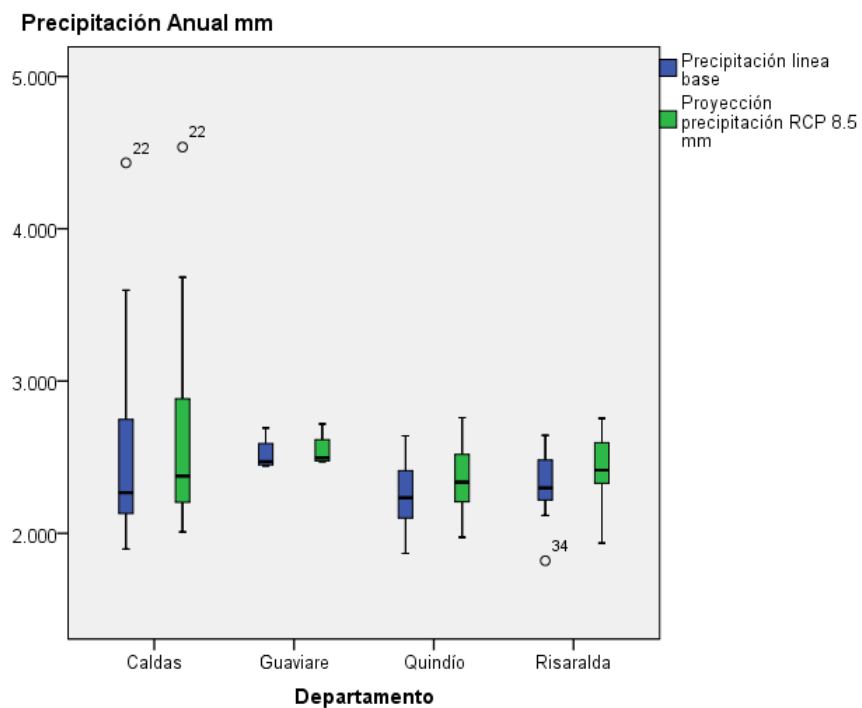


Figura 124. Variación proyecciones de precipitación 2020-2039 RCP 8.5 y línea base 1981-2010

8. Relaciones entre variables

En este capítulo se abordan las diferentes relaciones entre las estadísticas epidemiológicas del capítulo 6 con los indicadores sociodemográficos evaluados en el capítulo 5 y las características climáticas del capítulo 7. Para el análisis se consideraron diferentes técnicas como cruces de mapas para evaluar la distribución espacial de las variables y análisis de regresión y correlación.

8.1. Relaciones del dengue con las variables socioeconómicas

Inicialmente, se presentan las relaciones de las estadísticas epidemiológicas del dengue con los indicadores demográficos, socioeconómicos, cobertura de servicios públicos y afiliados al sistema de salud.

Para relacionar las variables se realizó un cruce de mapas considerando indicadores demográficos como población en habitantes y socioeconómicos como población en NBI, según las diferentes categorías previamente evaluadas. Se incluyeron además análisis de correlación empleando pruebas no paramétricas (Spearman).

8.1.1. Región Centro Occidente

8.1.1.1. Caldas

El cruce de mapas para Población con las tasas ajustadas de dengue y grave se muestra en la Figura 125. El análisis de correlación empleando la prueba no paramétrica de Spearman se realizó con las tasas de morbilidad y mortalidad; los resultados se consolidan en la Tabla 86 y evidencia fuertes correlaciones significativas y negativas ($r=-0,944$) con las tasas de mortalidad por dengue y la población, lo que indica que en municipios con menor población se están dando las mayores tasas de mortalidad.

En materia de NBI, el cruce de mapas con las tasas ajustadas de dengue y grave se presenta en la Figura 126. El análisis de correlación empleando prueba no paramétrica de Spearman que se resume en la Tabla 86 muestra correlaciones significativas y directas del NBI con las tasas de incidencia de dengue, bruta y ajustada, aunque los valores del coeficiente de correlación son relativamente bajos, entre 0,49 y 0,64.

Por otra parte, no se encontraron correlaciones significativas con de las tasas de mortalidad y mortalidad con la cobertura de servicios públicos.

Sin embargo, si se evidencian correlaciones significativas e inversas con las afiliaciones tanto en el régimen contributivo como subsidiado como se muestra en la Tabla 86; en especial, es importante resaltar las altas correlaciones encontrada con las tasas de mortalidad.

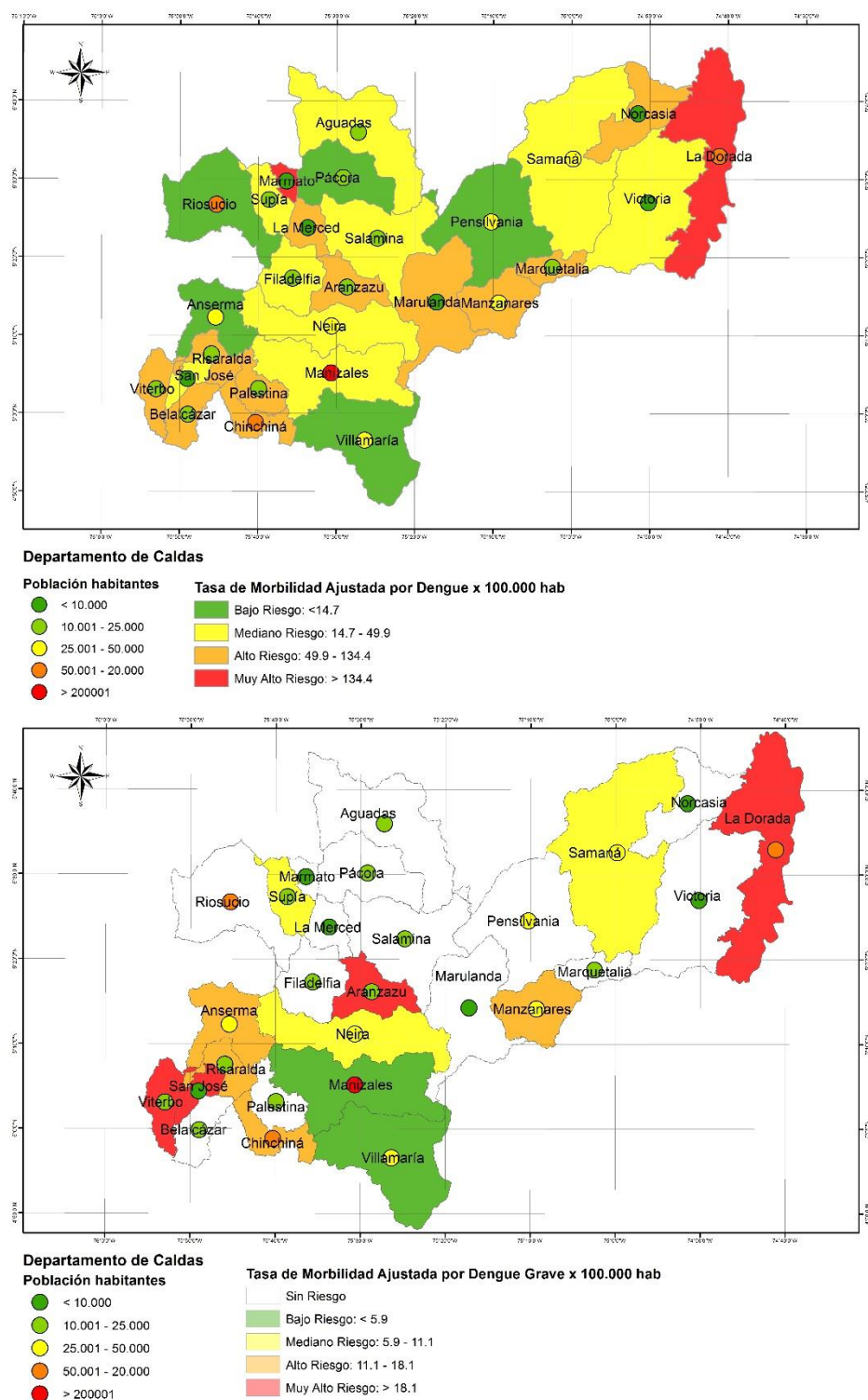


Figura 125. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y Población en Caldas

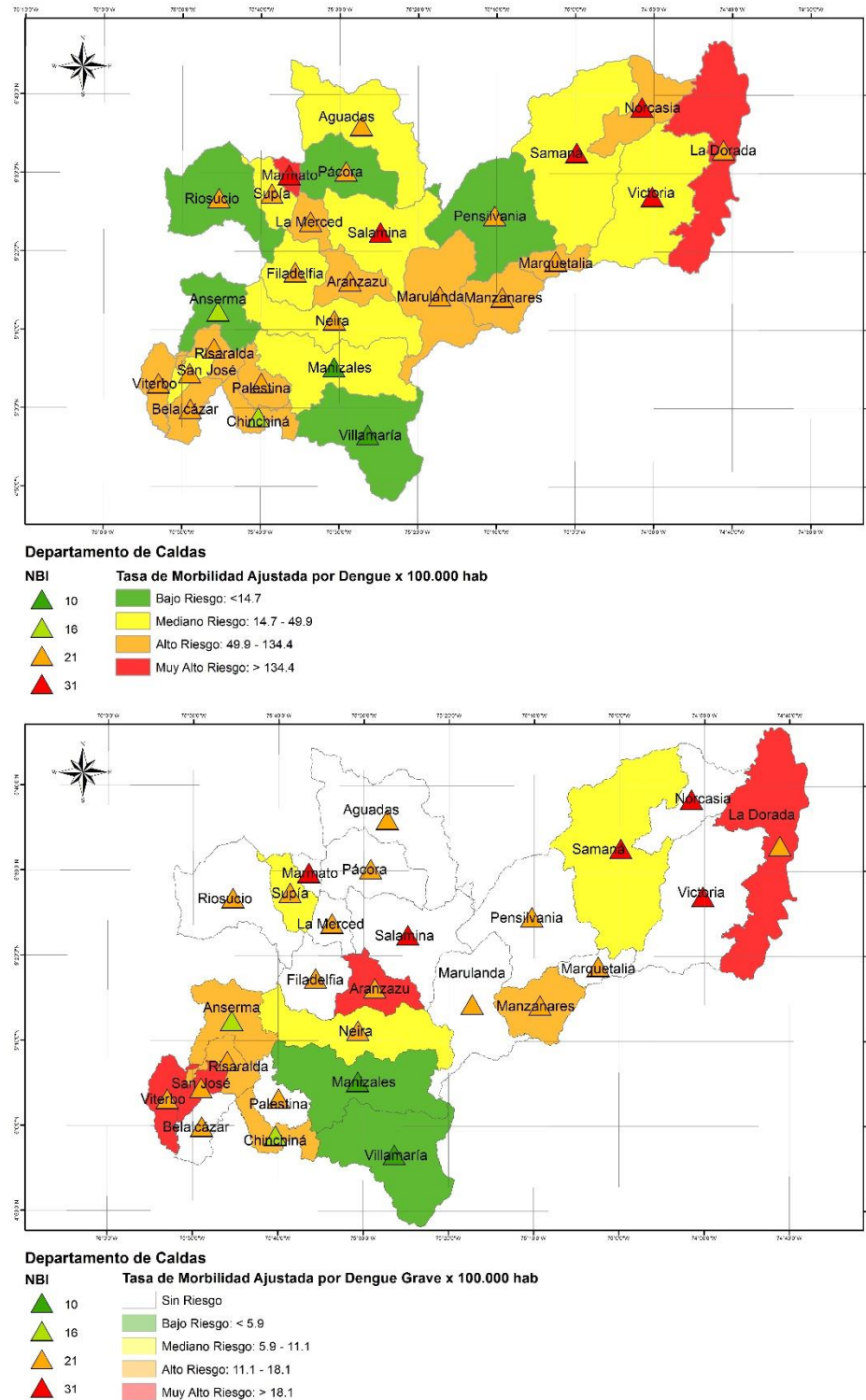


Figura 126. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y NBI en Caldas

8.1.1.2. Quindío

De igual manera, se efectuaron las relaciones entre las tasas de morbilidad y mortalidad por dengue con los indicadores demográficos y socioeconómicos, las cuales fueron evaluadas por cruces de mapas y con el coeficiente de correlación de Spearman, los resultados se consolidan en la Tabla 87.

La Figura 127 presenta el cruce de mapas de las tasas de dengue y grave con la población. El análisis de correlación por prueba de Spearman revela correlaciones negativas y significativas en dengue grave como en las tasas de morbilidad por dengue grave ($r = -0,83$) y mortalidad por dengue ($r=-0,77$), lo cual indica, que hay mayor incidencia en la morbilidad por dengue grave y mayor mortalidad en los municipios con menor población.

La Figura 128 por su parte presenta el cruce de mapas con el NBI; en este caso, como se confirma con el análisis de correlación, no se evidencian relaciones significativas entre las tasas de morbilidad y mortalidad con el NBI.

En materia de cobertura de servicios públicos, se encuentran diferentes relaciones. Con la cobertura de acueducto se evidencian correlaciones negativas y significativas con las tasas de morbilidad por dengue grave y mortalidad por dengue como se muestra en la Tabla 87; lo que indica que a menor cobertura mayor morbilidad y mortalidad; en este caso los coeficiente de correlación oscilaron entre $-0,64$ a $-0,86$, mayores con las tasas de mortalidad. De igual manera, se detectan correlaciones significativas e inversas con la cobertura de alcantarillado y las tasas de morbilidad por dengue grave y mortalidad por dengue, con coeficiente de correlación de $-0,77$. Finalmente, también se encuentran correlaciones negativas y significativas con la cobertura de energía y las tasas de morbilidad por dengue grave ($r=-0,64$) y mortalidad por dengue ($r=-0,94$).

Por otra parte, se encuentran correlaciones negativas e inversas con los afiliados al régimen contributivo y subsidiado y las tasas de morbilidad por dengue grave y mortalidad por dengue.

8.1.1.3. Risaralda

Las relaciones entre población y tasas de morbilidad por dengue y grave se muestran en la Figura 129 y los coeficiente de correlación por prueba de Spearman en la Tabla 88, que evidencia correlaciones negativas y significativas entre las tasas de mortalidad y la población ($r=-0,817$); sin embargo, se presentan correlaciones positivas con los casos de dengue y dengue grave con la población.

De igual manera, las relaciones entre el NBI y las tasas de morbilidad por dengue y grave se resumen en la Figura 130. Los coeficiente de correlación de Spearman de la Tabla 88 revelan correlaciones positivas y significativas entre la proporción de personas en NBI y la tasa de mortalidad ($r=0,717$).

Con respecto a la cobertura de servicios públicos, se evidencian correlaciones negativas y significativas ($r=-0,7$) entre la cobertura de acueducto y las tasas de mortalidad; de igual manera, con la cobertura de energía, en este caso la correlación es baja pero significativa ($-0,42$), como se observa en la Tabla 88.

Por otra parte, también se detectan correlaciones negativas e inversas entre las tasas de mortalidad y los afiliados al régimen contributivo ($r=-0,75$) y subsidiario ($r=-0,75$).

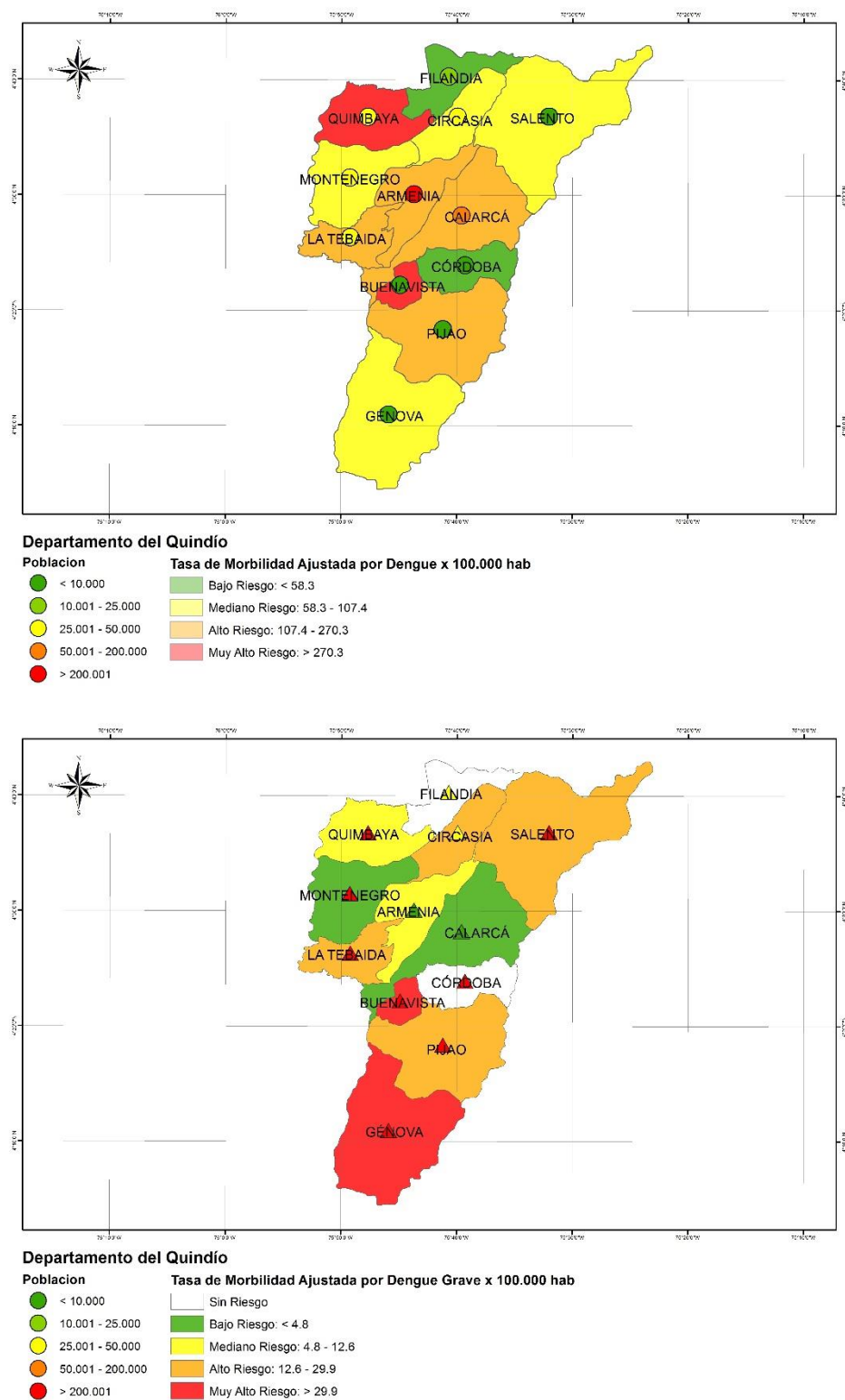


Figura 127. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y Población en Quindío

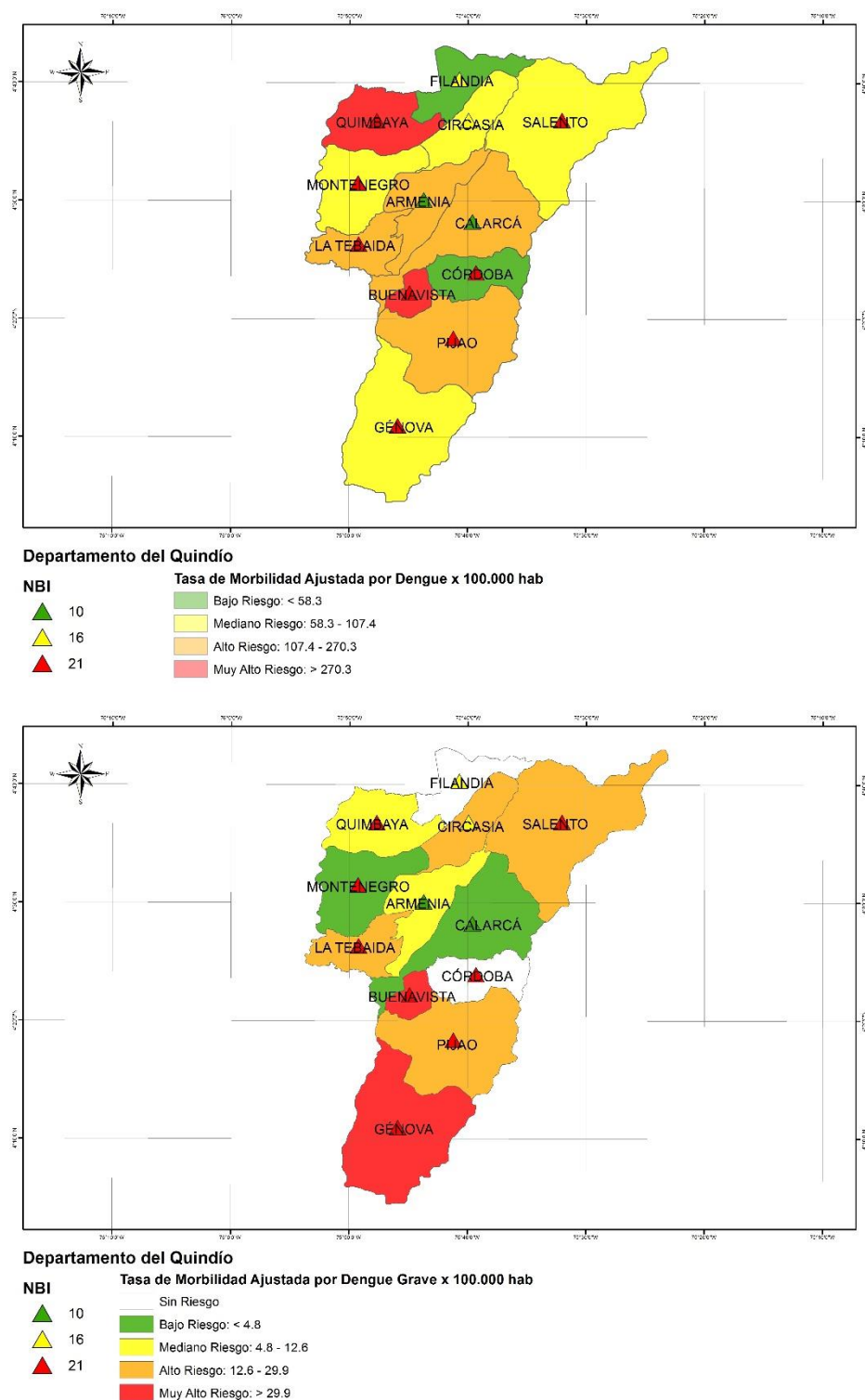


Figura 128. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y NBI en Quindío

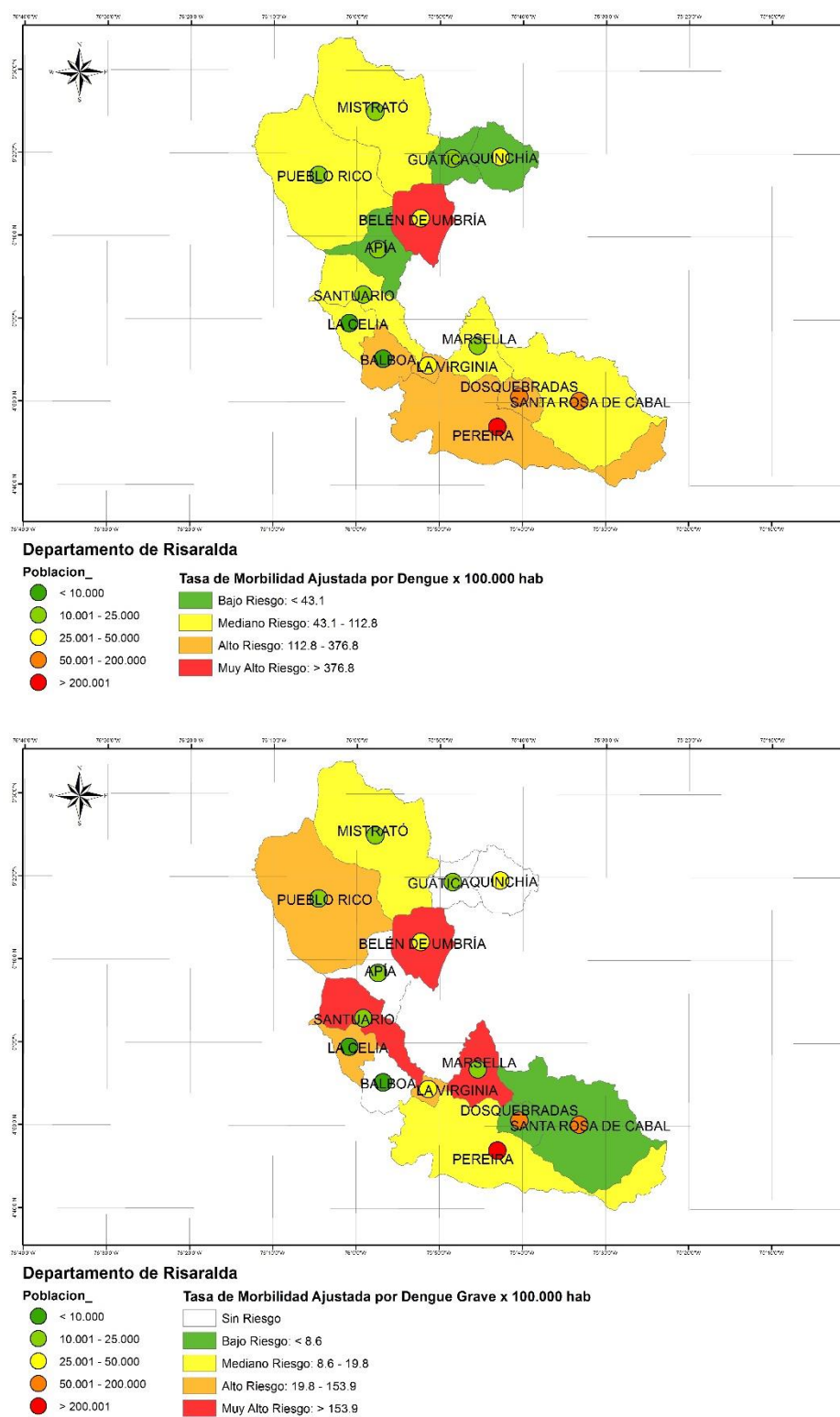


Figura 129. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y Población en Risaralda

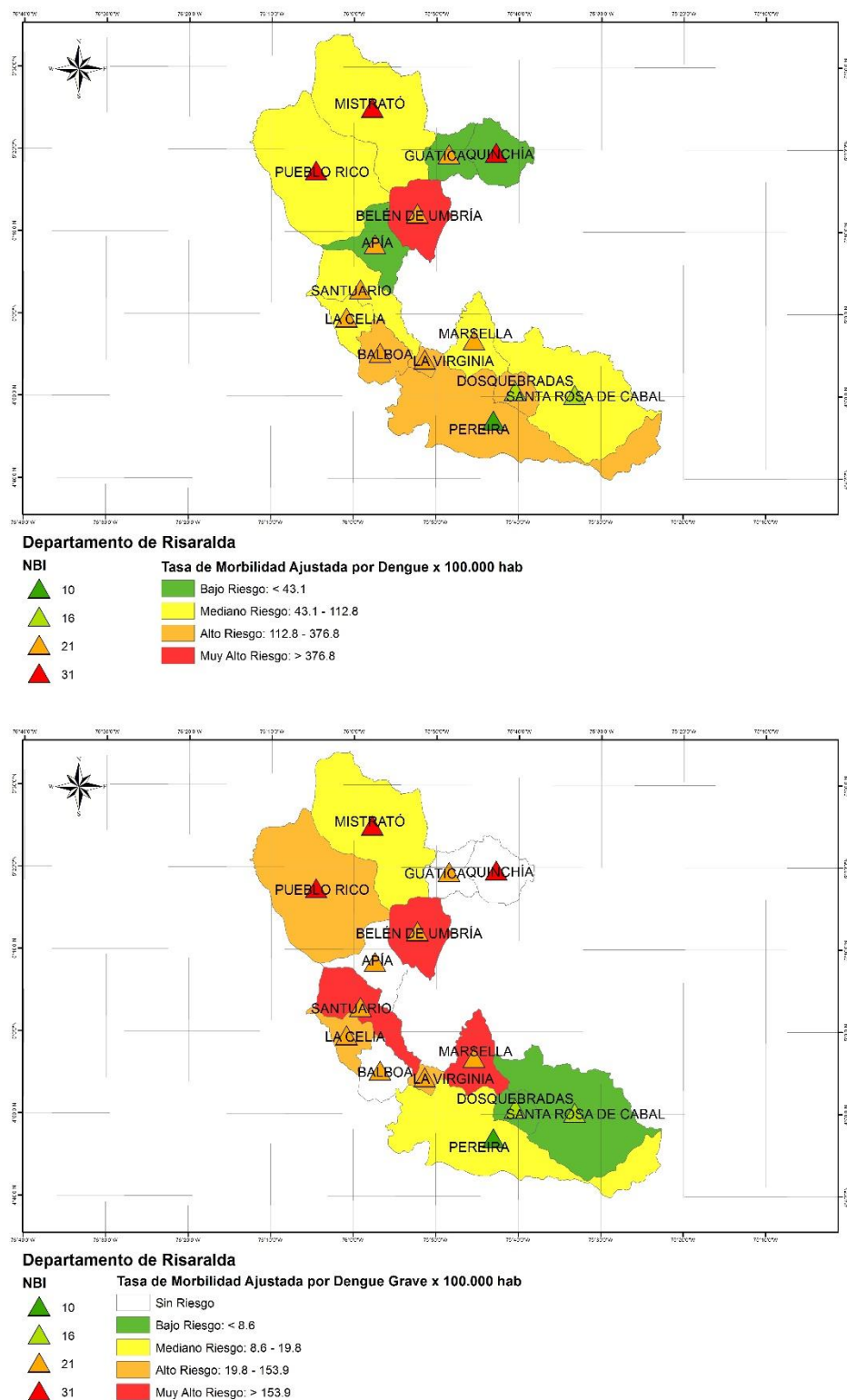


Figura 130. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y NBI en Risaralda

8.1.2.Orinoquía

8.1.2.1. Guaviare

Las relaciones de la población con las tasas ajustadas de dengue y dengue grave se muestran en la Figura 131. Se evidencian relaciones, según prueba de Spearman, directas entre las tasas de morbilidad con la población y relaciones inversas con las tasas de dengue grave, aunque que no son significativas (95%) por el número de puntos evaluados.

La Figura 132 muestra las relaciones entre las tasas de dengue y dengue grave con NBI. No se aprecian correlaciones según prueba de Spearman.

En materia de cobertura de servicios, se aprecian correlaciones inversas con las tasas de dengue grave y los casos de mortalidad con las coberturas de alcantarillado, acueducto y energía.

De igual forma, se encuentran correlaciones inversas entre las tasas de dengue grave, la mortalidad con las afiliaciones al régimen contributivo y subsidiario. Estas correlaciones no son significativas (95%) por el número de puntos evaluados.

Por tanto, en la discusión de resultados se presenta un análisis compilado de las correlaciones considerando la información de todos los departamentos evaluados.

8.2. Relaciones del dengue con los factores y variables climáticas

Para encontrar las diferentes relaciones de los factores climáticos (altitud, latitud, longitud), las variables climáticas (temperatura, precipitación, humedad relativa) con los casos y tasas de morbilidad y mortalidad por dengue se emplearon técnicas como cruce de mapas y análisis de correlación bivariada con la técnica no paramétrica de Spearman.

8.2.1. Región Centro Occidente

Para este análisis se consideró un cruce de mapas teniendo en cuenta los factores climáticos como la altitud y las variables climáticas como la temperatura, la humedad relativa o la precipitación. Se consideró en este caso la isolínea de 2200 m.s.n.m., la temperatura de 22 °C y la humedad relativa del 78%.

8.2.1.1. Caldas

La Figura 133 muestra la relación entre las tasas de incidencia de dengue y dengue grave con la elevación y la temperatura. En las zonas donde se presenta incidencia de dengue, tienen altitud inferiores a 2200 m.s.n.m. y temperaturas iguales o superiores a 22 ° C.

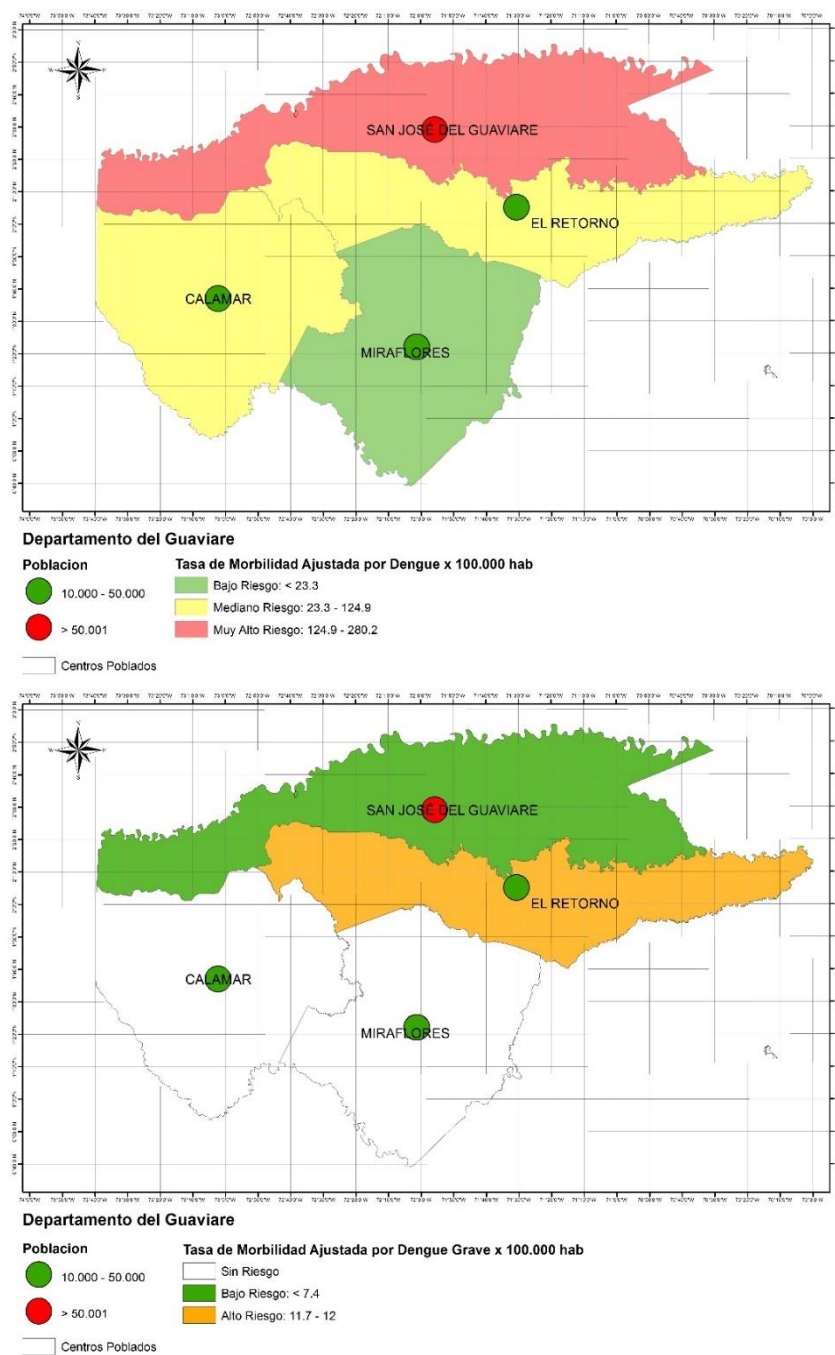


Figura 131. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y Población en Guaviare

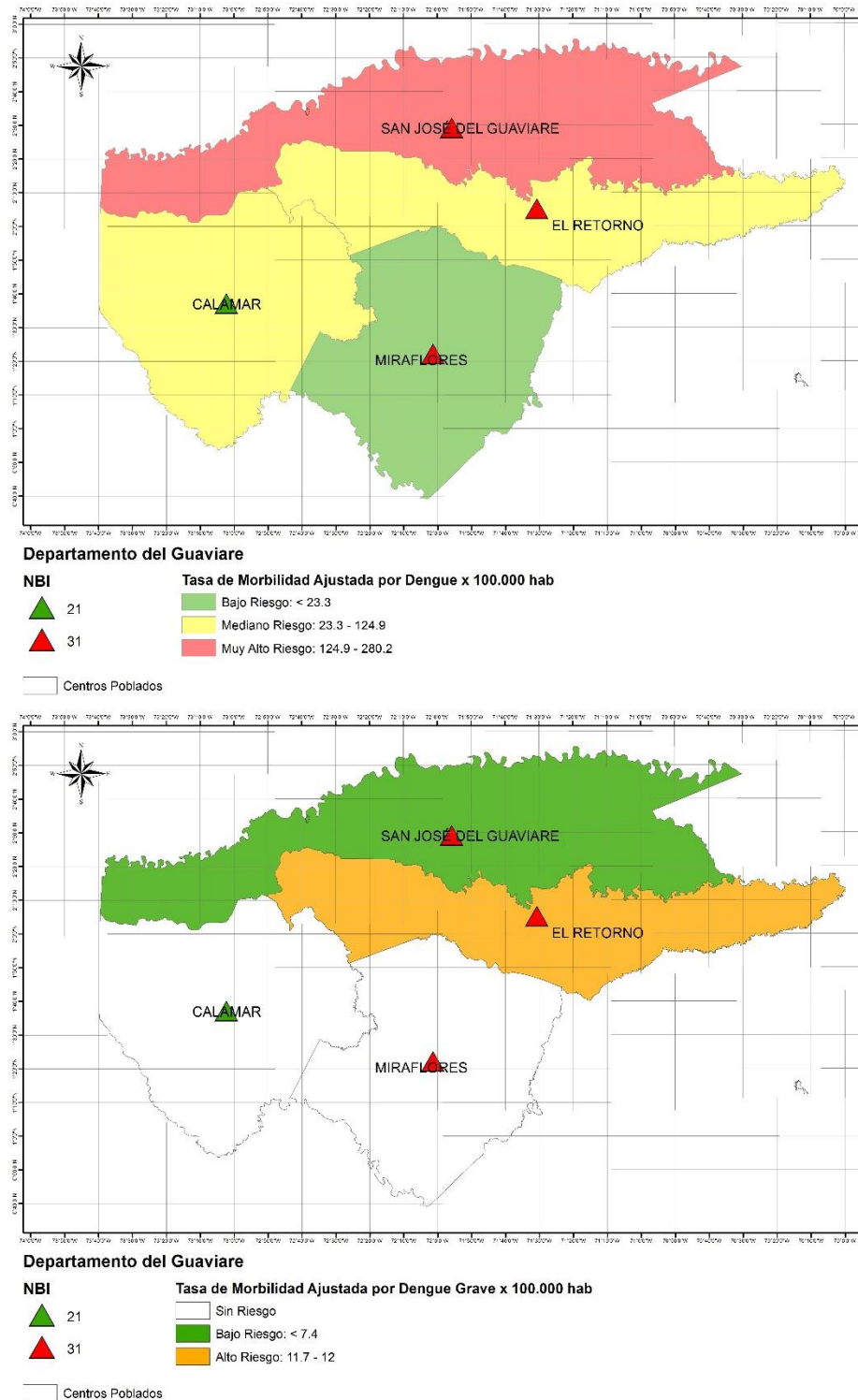


Figura 132. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) y NBI en Guaviare

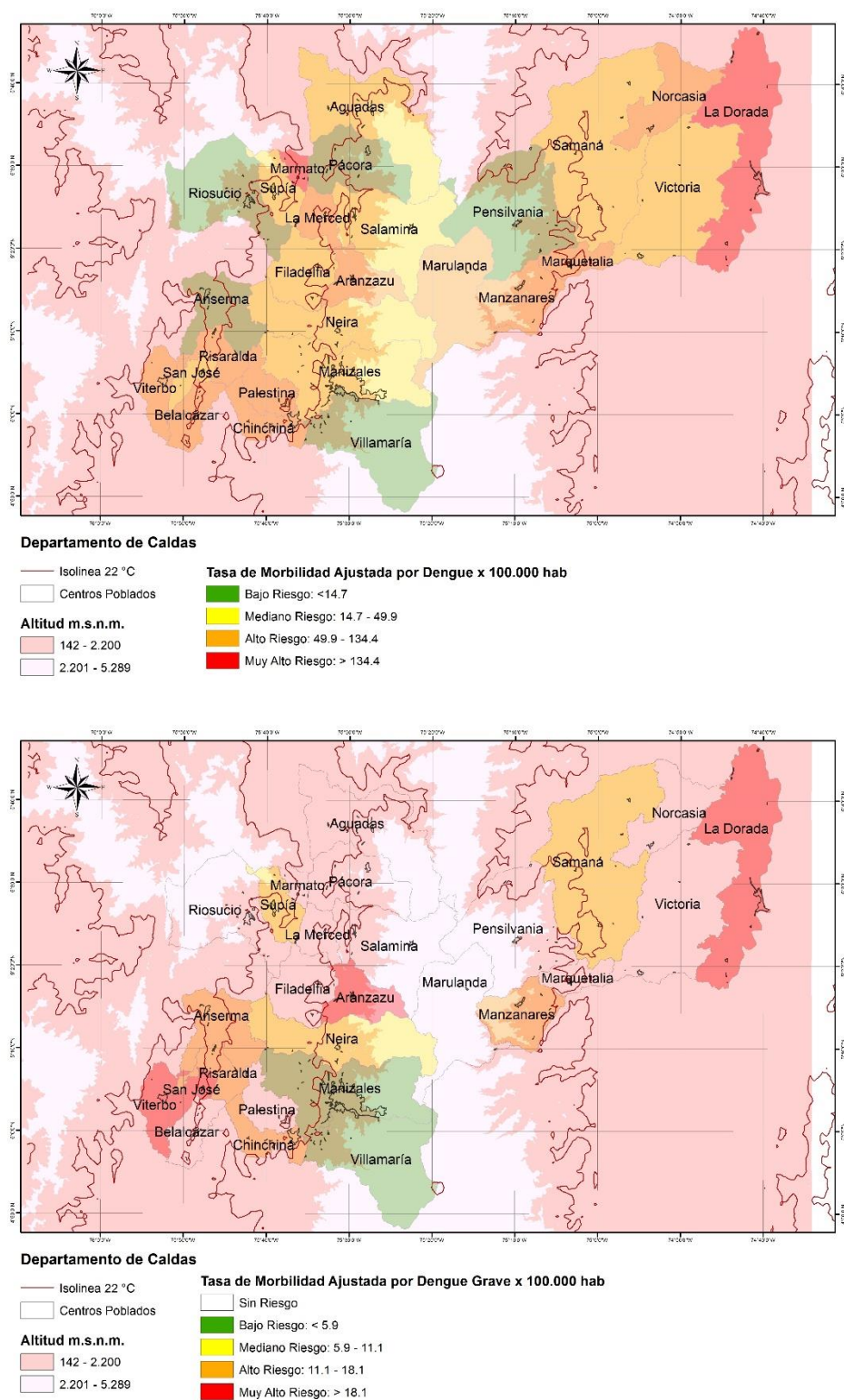


Figura 133. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la Elevación y la Temperatura en Caldas

Estos resultados coinciden con las correlaciones que se muestran en la Tabla 86. Para la altitud se presentan correlaciones inversas y significativas con los casos ($r = -0,64$) y las tasas de incidencia de dengue ($r = -0,63$). De igual manera se presentan correlación inversa con las mayores tasas de morbilidad expresadas como P75 ($-0,65$).

La temperatura presentó correlaciones positivas y significativas con los casos ($0,60$) y tasas de incidencia de dengue ($0,64$). Con la tasa de grave también se obtuvo correlación positiva y significativa, sin embargo su coeficiente de correlación es muy bajo ($0,34$). Por su parte, con la precipitación, no se encontraron correlaciones significativas.

La Figura 134 muestra las relaciones entre las tasas de incidencia de dengue y dengue grave con la humedad relativa y la temperatura. Donde se aprecian que en las zonas con humedad relativa menor se concentra la mayor tasa.

Estos resultados coinciden con los análisis de correlación de la Tabla 86 que muestran correlaciones negativas y significativa de la humedad relativa con los casos ($r = -0,6$) y tasas de incidencia ($r = -0,6$).

8.2.1.2. Quindío

Existe relación entre las tasas de morbilidad por dengue con los factores y variables climáticas como se observa en la Figura 135 que muestra el cruce de mapas con elevación y temperatura y en la Figura 136 con humedad relativa. Se tuvo en cuenta la isóneas de 2200 m.s.n.m., la temperatura de 22 °C y la humedad relativa del 78%.

Estas relaciones se confirman con el coeficiente de correlación de Spearman. Según la Tabla 87, existe correlación inversa y significativa (95%) de la altitud con la tasa de morbilidad para el período 1999-2013, tanto con los valores promedios ($r = -0,776$), como con la mediana ($r = -0,636$) y los mayores valores expresados con el percentil 75 ($r = -0,769$).

Con la temperatura, las correlaciones son directas y significativas (95%) con las tasas de morbilidad para el período 1999-2013, con los valores promedios ($r = 0,748$), con la mediana ($r = 0,657$) y con las mayores tasas expresados con el percentil 75 ($r = 0,72$).

Se evidencian correlaciones inversas y significativas (95%) de la humedad relativa con las tasas de morbilidad para el período 1999-2013, según los valores promedios ($r = -0,776$), la mediana ($r = -0,636$) y las mayores tasas expresados con el percentil 75 ($r = -0,769$).

Se detectaron correlaciones inversas y significativas de la precipitación con las tasas de morbilidad para el período 1999-2013, con los valores promedios ($r = -0,587$), aunque en este caso los coeficientes de correlación son bajos.

Finalmente, se encontraron algunas relaciones inversas con la Longitud del promedio de las tasas de morbilidad de dengue en 1999-2013 y con los valores P75 de estas tasas.

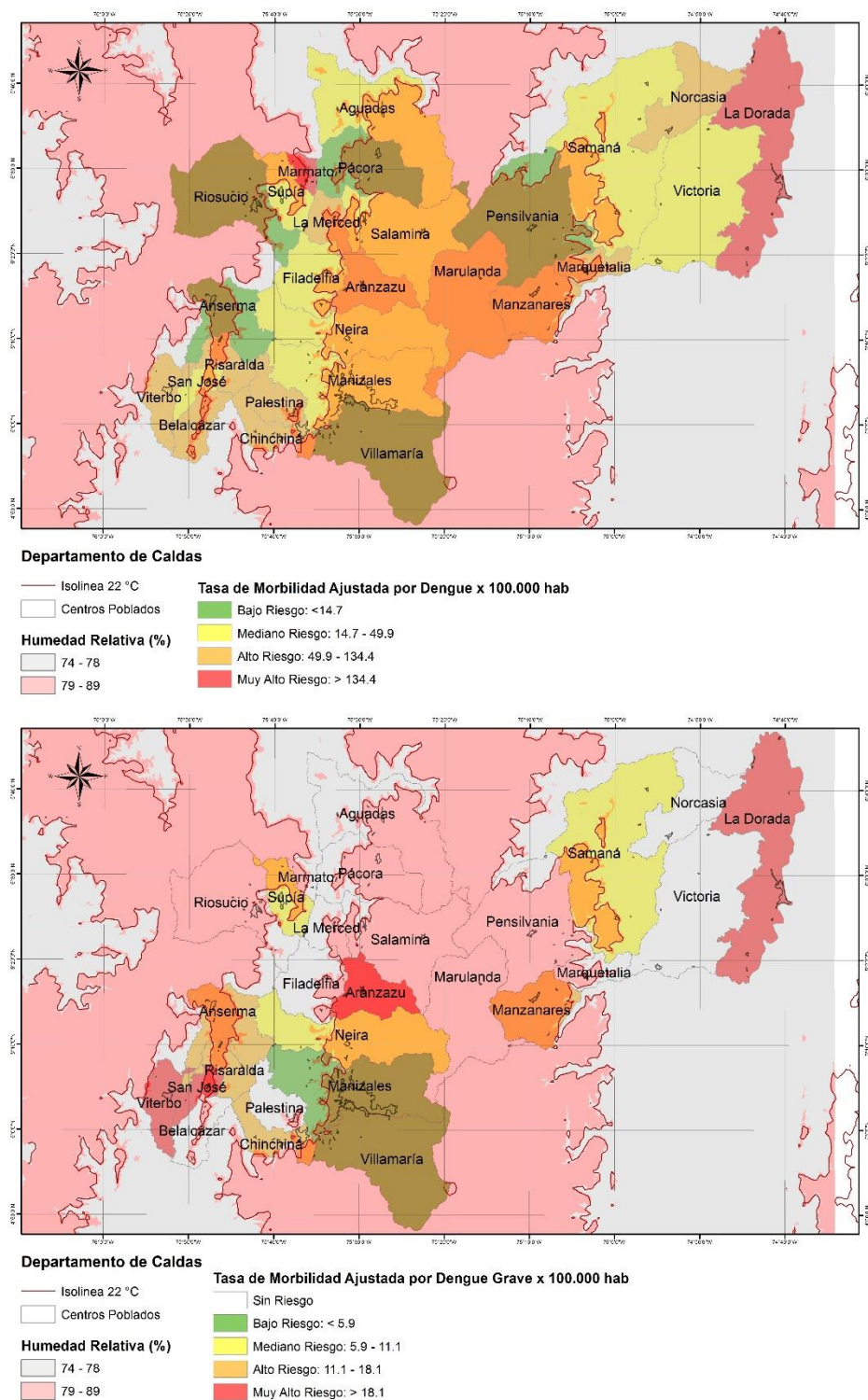


Figura 134. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la temperatura y la Humedad Relativa en Caldas

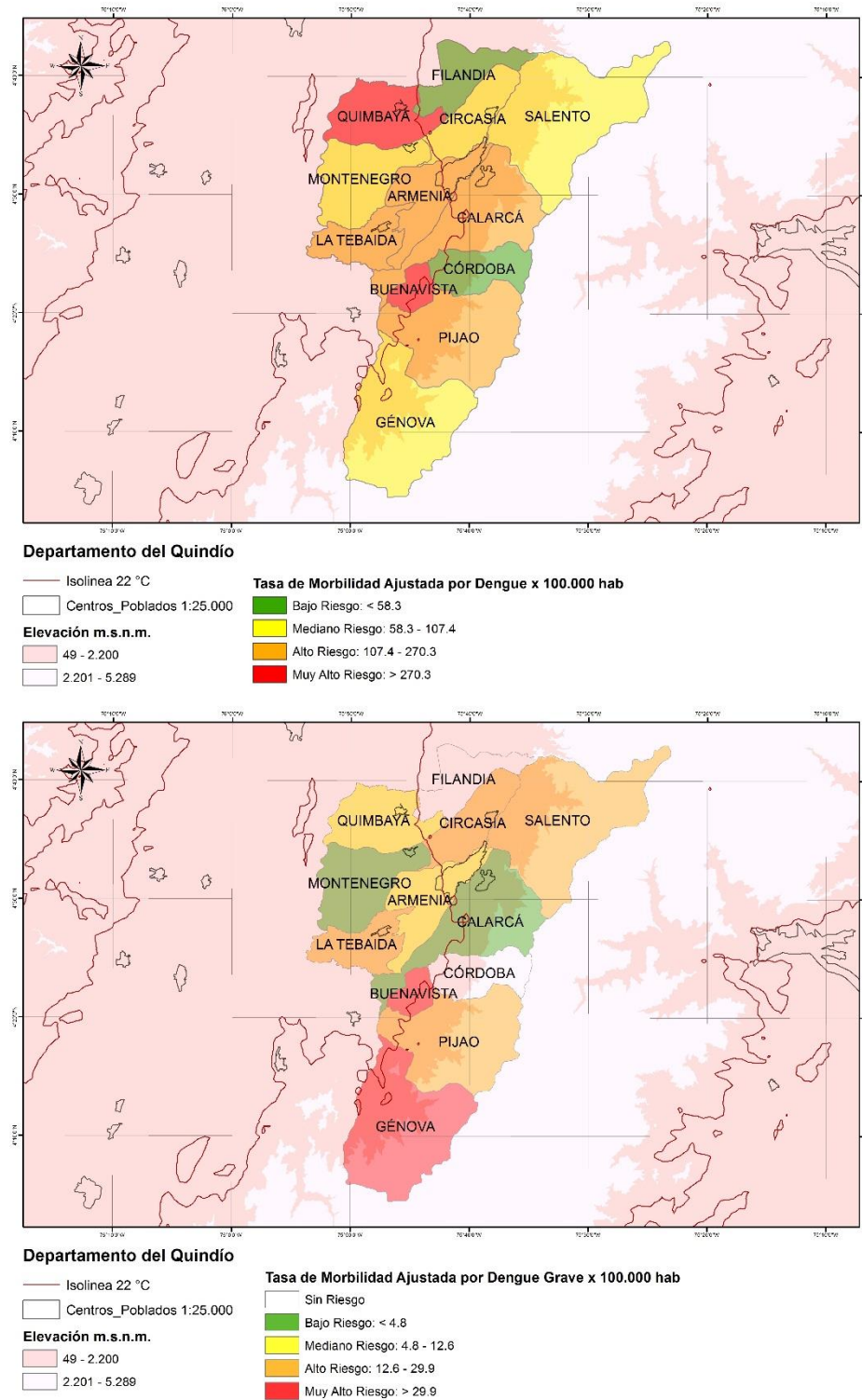


Figura 135. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la Elevación y la Temperatura en Quindío

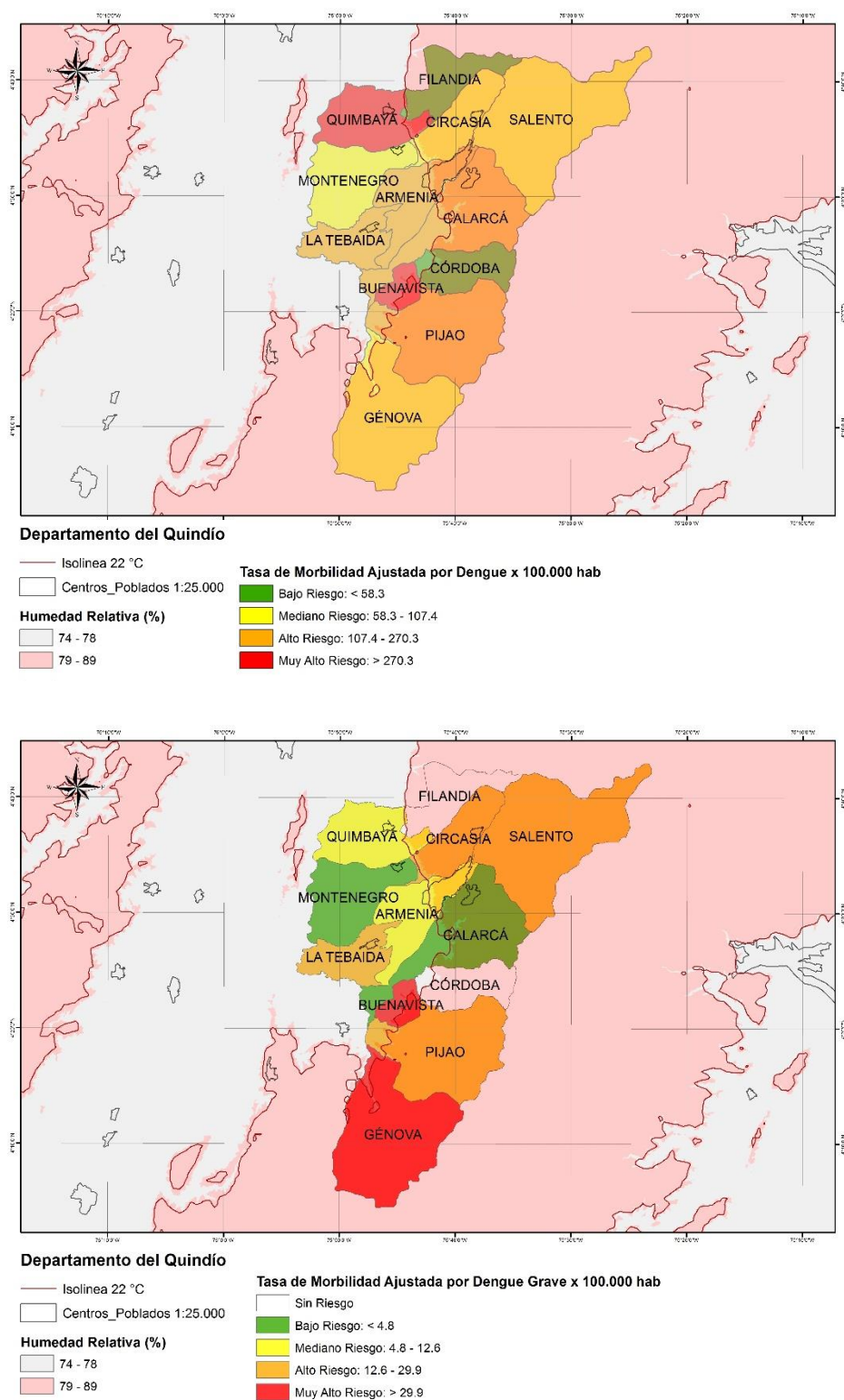


Figura 136. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la temperatura y la Humedad Relativa en Quindío

8.2.1.3. Risaralda

Para Risaralda, las relaciones entre los factores y variables climáticas con las tasas de incidencia de dengue y grave ajustadas se muestran en los mapas de la Figura 137 que expresan la relación con la altitud y la temperatura, y de Figura 138 con la temperatura y la humedad relativa.

Las relaciones se confirman con el coeficiente de correlación de Spearman que se resumen en la Tabla 88. Con la altitud se encuentran correlaciones inversas y significativas (95%) con la tasa promedio de dengue para el período 2009-2013 ($r=-0,58$), con el valor p50 ($r=-0,58$) de esta tasa y con los casos de dengue para el período 1999-2013, tanto para el total ($r=-0,61$) como el promedio ($r=-0,6$).

Con la temperatura, según la Tabla 88, se evidencian relaciones directas y significativas (95%) con la tasa de dengue para el período 2009-2013, valores promedio ($r=0,663$), mediana ($r=0,601$); con el total ($r=0,558$) y promedio ($r=0,57$) de casos para el período 1999-2013. También se encontraron correlaciones con el total de casos de mortalidad para el período 2000-2013 ($r=0,73$).

Con la humedad relativa, se encontraron relaciones inversas y significativas (95%) con el total ($r=-0,587$) y promedio ($r=-0,583$) de casos de dengue para el período 1999-2013 y con el total de casos de mortalidad para el período 2000-2013 ($r=-0,634$).

Finalmente, se encontraron relaciones inversas y significativas (95%) de la latitud con el promedio de las tasas de dengue para el período 2009-2013 ($r=-0,70$); con el total ($r=-0,736$) y promedio ($r=-0,715$) de casos de dengue para el período 1999-2013; la mediana de los casos de dengue para el 2009-2013 ($r=-0,601$) y el total de casos de dengue grave para el 2009-2013 ($r=-0,835$).

8.2.2. Orinoquía

La región de la Orinoquía se ha caracterizado por presentar las dos condiciones climáticas con periodos relativamente estables esto es periodo de lluvias y periodo de sequía, durante el primer semestre del año generalmente se ha caracterizado por ser época de lluvia en esta zona del país mientras que por lo general en el segundo semestre del año se presenta el periodo de sequía. Estas épocas de transición son las que ayudan a favorecer la eclosión de las larvas presentándose con esto mayor número de mosquitos.

8.2.2.1. Guaviare

En este caso se realizó el cruce de mapas con la precipitación, como se observa en la Figura 139, dado que todo el territorio se encuentra por debajo de 2200 m.s.n.m, a temperaturas superiores de 22°C y no se dispone de información de humedad relativa.

La prueba no paramétrica de Spearman revela correlaciones inversas pero no significativas (95%) de la altitud con las tasas de incidencia promedio para el período 1999-2013 ($r=-0,8$), con el percentil P75 de estas tasas ($r=-0,8$); con las tasas de dengue expresada según el promedio ($r=-0,8$) y la mediana ($r=-0,8$); con los casos de dengue para el período 2009-2013 tanto el total ($r=-0,8$) como la mediana ($r=-0,8$) y con la mediana de casos de mortalidad para el periodo 2000-2013 ($r=-0,866$). Por otra parte, se evidencian relaciones positivas, pero no significativas (95%), de la temperatura con las tasas y casos de incidencia de

dengue para el período 1999-2013; con el total de casos de dengue grave para el período 2009-2013 y con la mediana de casos de mortalidad para el periodo 2000-2013 ($r=0,866$).

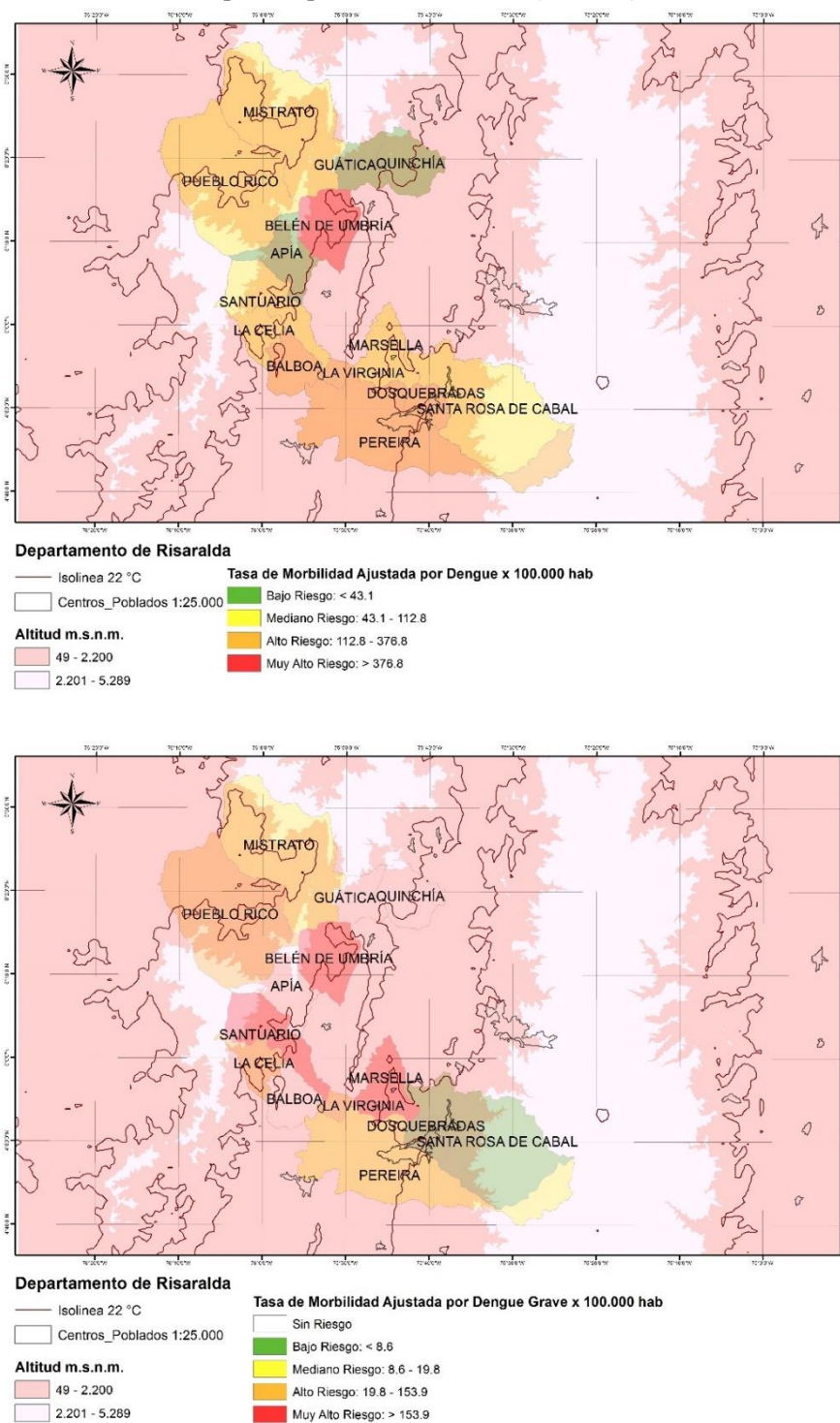


Figura 137. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la altitud y la Temperatura en Risaralda

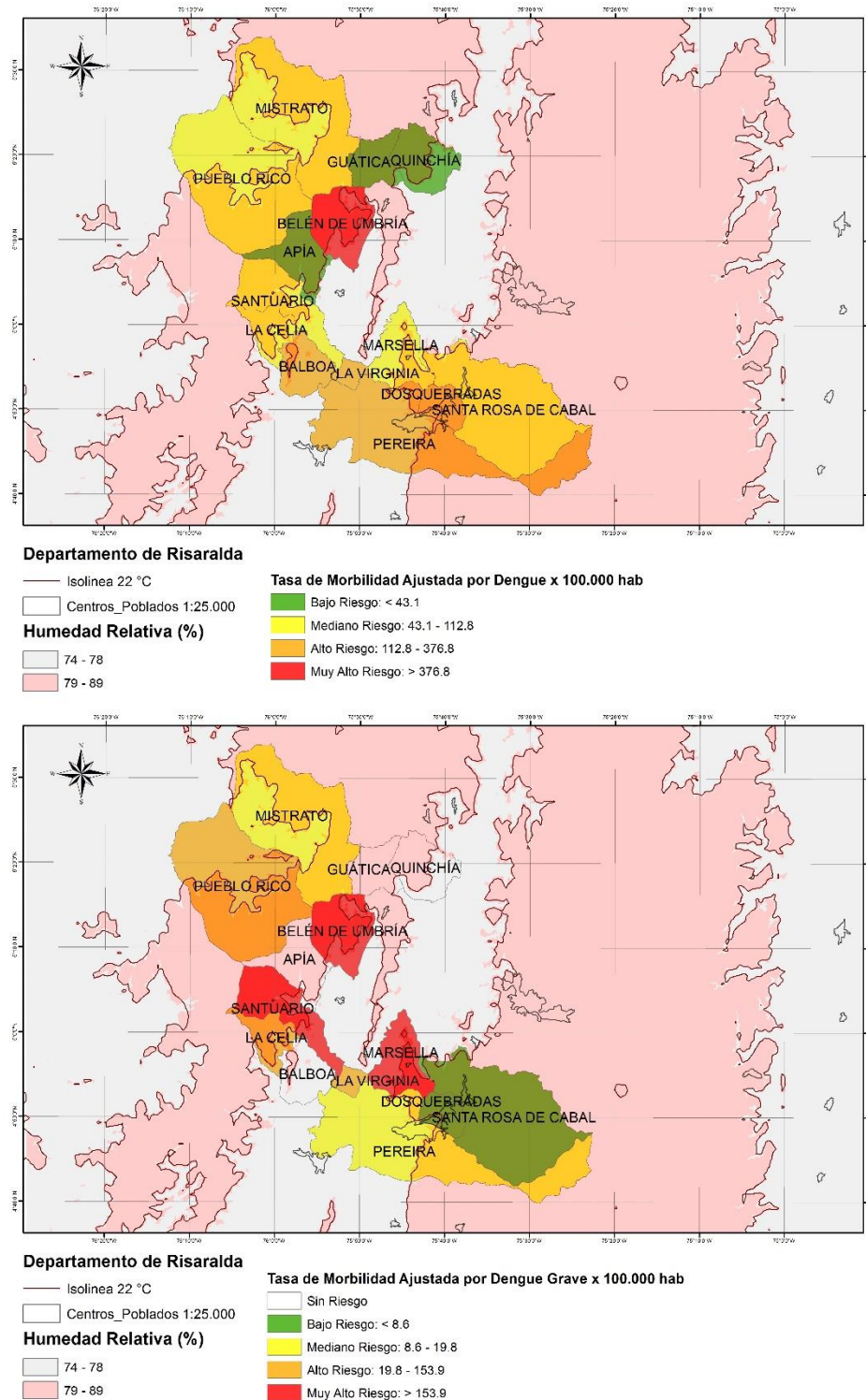


Figura 138. Relación de las Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo) con la temperatura °C y con la Humedad Relativa % en Risaralda

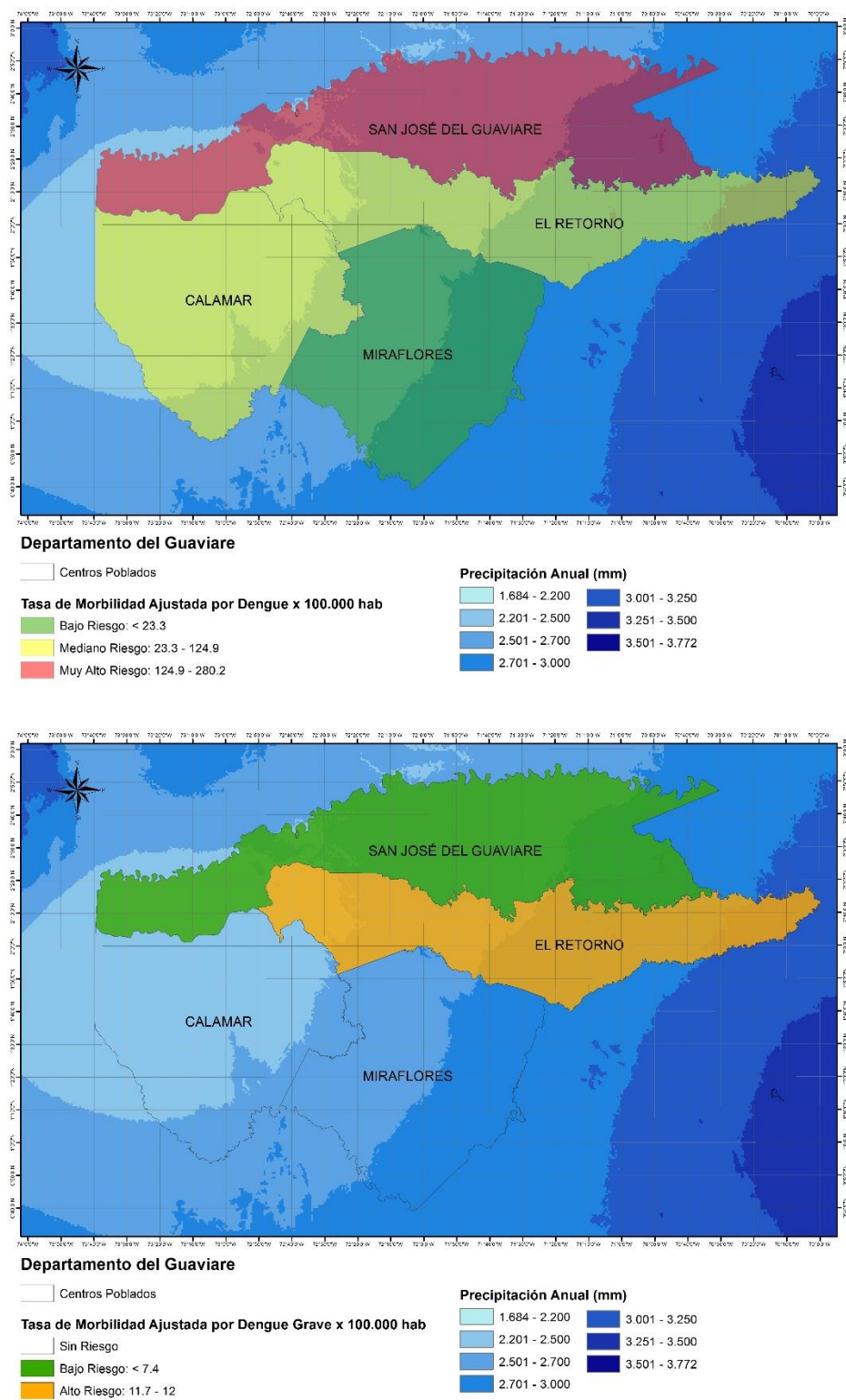


Figura 139. Relación Tasas de incidencia de dengue (arriba), dengue grave (abajo), Elevación y Temperatura en Guaviare

Finalmente, se encuentran correlaciones inversas pero no significativas (95%) de la precipitación con el valor promedio y la mediana de las tasas de dengue grave para el período 2009-2013; relaciones significativas e inversas con el total de casos de dengue grave para el período 2009-2013. Sin embargo, se detectaron también correlaciones directas pero significativas (95%), con el total y promedio de casos de morbilidad por dengue para el período 1999-2013. Por lo cual, estas relaciones no son concluyente y se requeriría mayor información al respecto, dado el número de puntos evaluados.

8.3. Relación del dengue con la Variabilidad Climática

Para establecer las relaciones de la morbilidad por dengue con la variabilidad climática se consideró el análisis de casos y su correlación con el índice oceánico El Niño reportado por la NOAA. Para tal efecto, se realizó además el análisis por años Niño, Niña, Normal, para indicar posibles relaciones al respecto. A continuación se describen los resultados encontrados.

La Figura 140 muestra el comportamiento de los casos de dengue en los departamentos del Eje Cafetero evaluados y su distribución porcentual con respecto a los casos reportados en Colombia para el mismo año. Esta misma gráfica representa la clasificación de los años según la condición hidrológica, empleando el índice Oceánico el Niño –ONI– así: 1) Años normales (N): cuando el ONI es inferior a 0.5 y superior a -0.5; 2) Años Niño o secos-dry- (D): si el ONI es igual o superior a 0.5; 3) Años Niña o húmedos (H): si el ONI es inferior o igual a -0.5. En el período evaluado 1996 a 2012, se detectan además algunos años donde se presentaron las dos condiciones hidrológicas: húmedas (La Niña) y secas (El Niño), considerando los valores del índice Oceánico el Niño, que presenta valores inferiores a -0.5 y superiores a 0.5. En los períodos de transición, se evidencia un incremento en la participación porcentual de los casos; con mayor influencia en el Quindío y Risaralda.

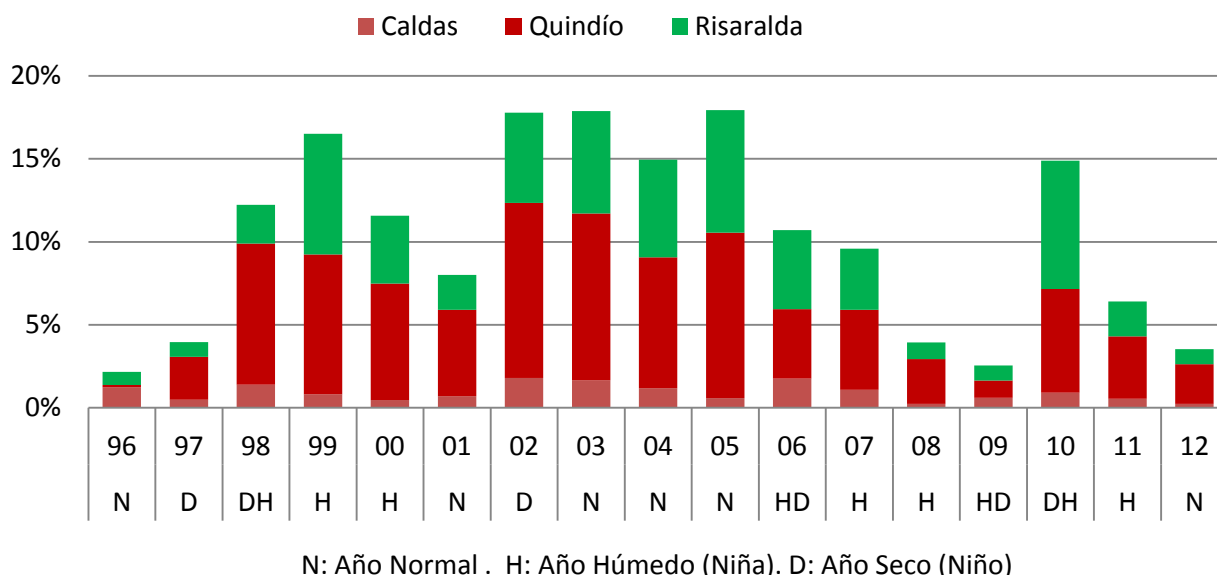


Figura 140. Distribución del dengue en el Eje cafetero en relación con los casos en Colombia

Se realizó el análisis para el período histórico 1983-2012 de los casos de dengue, del porcentaje de participación con relación al total y de los casos normalizados con el ONI (Figura 141). Para este período, en general se evidencian tendencias crecientes en los casos normalizados en Colombia, Centro Occidente, en el Eje Cafetero y en los departamentos objeto de análisis. Sin embargo, sólo se evidencian correlaciones significativas con bajos coeficientes de correlación con el ONI, las cuales se resumen en la Tabla 90 con la prueba de Spearman para todas las variables y en la Tabla 91 con Pearson para las variables normalizadas.

Por tanto, se tomó como período de análisis 1996-2012, que representa la relación del número de casos normalizados con la diferencia del índice ONI entre el primer semestre y segundo semestre del año. En este caso el análisis de correlación empleando la prueba de Spearman que se resume en la Tabla 92 muestra correlaciones directas y significativas con el valor del ONI del primer Semestre del año y los Casos en Colombia, Centro Occidente, Eje Cafetero, Caldas, Quindío y Risaralda; correlaciones más altas que en el caso anterior. Con las variables normalizadas el análisis de correlación por prueba de Pearson se resume en la Tabla 93 que evidencia correlaciones directas con el ONI del primer semestre y con la diferencia del ONI del I y II semestre del año. Esta correlación es mayor en algunas regiones que en otras.

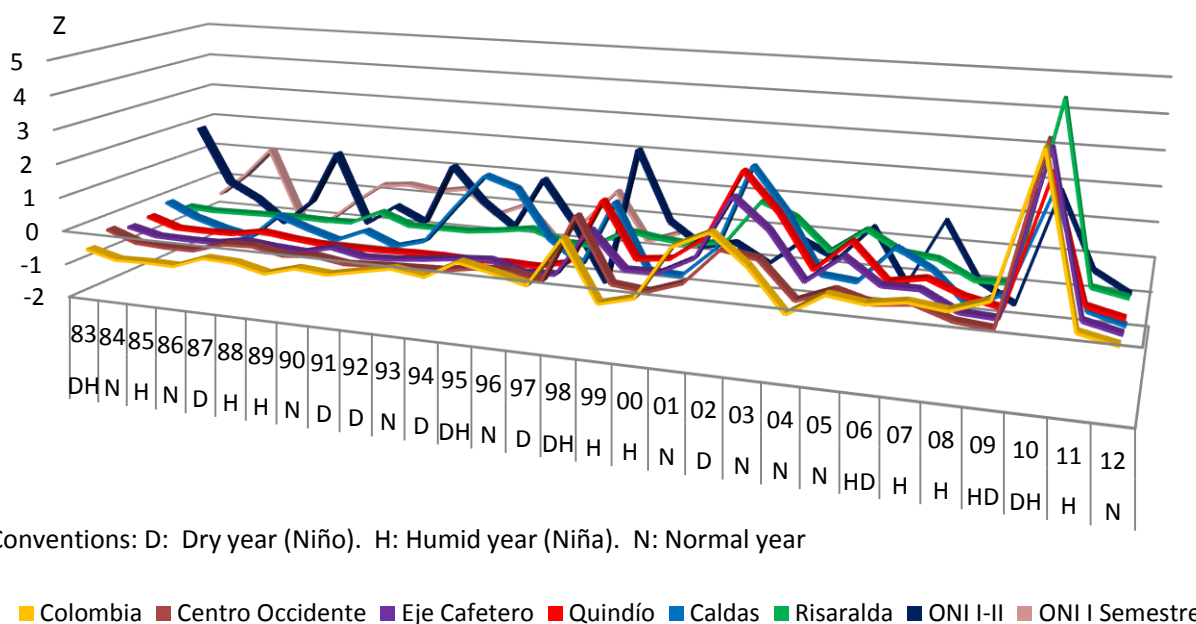


Figura 141. Relación entre los Casos de dengue (Z) vs ONI I – II Semestre

El comportamiento estacional de la enfermedad se evidencia desde las gráficas de canales expuestas en el capítulo 6, que muestra los mayores casos durante el primer semestre del año. Considerando por tanto el reporte de casos por semanas epidemiológicas de los departamentos objeto de análisis, se realizó el análisis de correlación con el índice ONI, se encuentran correlaciones significativas, pero con bajos coeficientes de correlación como se aprecia en la Tabla 94 que resume los resultados. Se incluyó el análisis de retardo (lag), considerando un período de 1 semana.

8.4. Discusión de resultados

En este capítulo se presentaron las diferentes relaciones de las tasas de morbilidad y mortalidad del dengue con las variables socioeconómicas y los factores ambientales; considerando el análisis particularizado para las regiones objeto de estudio. El análisis global de las correlaciones, tomando como base la información de los cuatro departamentos evaluados, se compila en la Tabla 89.

8.4.1.Relaciones del dengue con las variables socioeconómicas

En materia de las variables demográficas, como era de esperarse se presenta una relación directa entre los casos de morbilidad y la población, lo cual se confirma por las correlaciones significativas en Risaralda y en el análisis de todas las regiones (Tabla 89). Sin embargo, el análisis particularizado por departamento evidencia correlaciones inversas entre la población y las tasas de mortalidad en Caldas, Quindío y Risaralda y para el análisis global de la Tabla 89, lo que indica que en municipios con menor población se están dando las mayores tasas de mortalidad. Por otra parte, se obtuvieron relaciones inversas con la tasa de morbilidad por dengue grave en Quindío, Guaviare y el análisis global. Estos resultados podrían explicarse por los niveles de atención hospitalaria en estos municipios, que no cuentan con los servicios de grandes centros poblados.

Con las variables socioeconómicas, se evidencian correlaciones directas entre el NBI con las tasas de incidencia de dengue para los períodos evaluados en Caldas, Risaralda y a nivel Global; sin embargo, los coeficiente de correlación son relativamente bajos.

Por otra parte, se detectan relaciones inversas entre la cobertura de servicios públicos con las tasas de morbilidad por dengue grave y mortalidad por dengue en Quindío, Risaralda y Guaviare. Estas relaciones también se evidencian en el análisis global de la Tabla 89, pero sólo con la tasa de mortalidad.

En términos de las afiliaciones tanto al régimen contributivo como subsidiado, se encontraron relaciones inversas con las tasas de morbilidad por dengue grave y mortalidad por dengue en Caldas, Quindío, Risaralda y Guaviare; iguales resultados se tiene con el análisis global, como se muestra en la Tabla 89.

Estas relaciones confirman como entre los factores socioeconómicos que favorecen la transmisión del dengue en las regiones objeto de análisis están los problemas de saneamiento básico y de necesidades básicas insatisfechas, que coinciden con diferentes estudios (Rodríguez et al., 2010; Decker, 2012; Sánchez et al., 2010; Padmanbha, 2010; Rey et al., 2010; Padilla, Rojas & Sáenz, 2012).

8.4.2.Relaciones del dengue con los factores y variables climáticas y la variabilidad climática

Diferentes relaciones entre los factores climáticos (Altitud, Latitud, Longitud), las variables climáticas (temperatura, precipitación y humedad relativa) y las tasas y casos de morbilidad y mortalidad fueron identificadas considerando la evaluación particularizada por departamento; sin embargo, también fue realizado un análisis global teniendo en cuenta la información de los cuatro departamentos, la cual se compila en la Tabla 89.

Con la altitud se evidencian correlaciones inversas con la tasas de incidencia de dengue en Caldas, Quindío, Risaralda y Guaviare. Iguales relaciones se obtienen con el análisis global; pero también en este caso se detectan correlaciones inversas y significativas con los casos de morbilidad y mortalidad. Estos resultados coinciden con lo reportado en la literatura donde es clara la influencia de la altitud en la distribución del vector en climas tropicales (Padilla, et., 2012; Aguilera et al., 2012; Hoyos & Pérez, 2010).

Para evaluar la distribución del patrón de endemidad del dengue, el Ministerio de Salud y Protección Social (2013) realizó un análisis entre la semana 1 de 2008 a la semana 8 del 2013 identificó:

- **Sin Casos > 1800 m.s.n.m:** Caldas (11), Quindío (3), Risaralda (2), Guaviare (0)
- **Sin Casos < 1800 m.s.n.m:** Caldas (0), Quindío (0), Risaralda (0), Guaviare (0)

Con la información reportada en este estudio por las Secretarías departamentales de Salud para el período 1999-2013, se encuentran:

- **Sin Casos > 1800 m.s.n.m:** Caldas (1), Quindío (0), Risaralda (0), Guaviare (0)
- **Sin Casos < 1800 m.s.n.m:** Caldas (0), Quindío (0), Risaralda (0), Guaviare (1)

Tomando como base la información de SISPRO para el período 2009-2013, se tiene:

- **Sin Casos > 1800 m.s.n.m:** Caldas (0), Quindío (0), Risaralda (0), Guaviare (0)
- **Sin Casos < 1800 m.s.n.m:** Caldas (0), Quindío (0), Risaralda (0), Guaviare (0)

Estos resultados, evidencian diferencias claras en las estadísticas que deberían ser objeto de un análisis posterior, como por ejemplo, los niveles muy altos de riesgo en municipios por encima de 2200 m.s.n.m, como Marulanda en Caldas. La revisión y confirmación de las estadísticas, permitiría obtener relaciones mucho más claras entre la altitud de los centros poblados y los niveles de riesgo que la presentada en la Figura 142, que fue la obtenida con las estadísticas de SISPRO.

Además de Marulanda, merece la pena un análisis detallado de los casos de dengue en cabeceras municipales que están localizados entre 2000 a 2200 m.s.n.m. como: Aguadas y Pensilvania en Caldas. Es importante además evaluar, la influencia de los casos de Santágueda que se encuentra a una altitud menor para el caso de Manizales.

En el departamento del Quindío, por ejemplo, el municipio de Génova, aunque presenta una temperatura de 19.33°C, tiene riesgo moderado para dengue y muy alto para dengue grave. Es posible que otros factores, relacionados con la atención integral del paciente estén fallando.

Con la temperatura, se encontraron relaciones directas con las tasas de incidencia de dengue en Caldas, Quindío, Risaralda y Guaviare. En el análisis global que se muestra en la Tabla 89, se evidencian relaciones directas con las tasas y casos de incidencia para el período 1999-2013, con las tasas de dengue y grave para el período 2009-2013 y con los casos de mortalidad. Estos resultados coinciden con lo reportado por diferentes autores la literatura (Liang et al. 2009; Bambrick et al., 2009; Shang et al., 2010; Wu et al., 2009; Aguilera et al., 2012; Wang et al. 2012; Mena, 2011).

Sin embargo, la temperatura guarda relación inversa con la altitud. Según las correlaciones presentadas por Ocampo & Vélez (2015), se tienen diferentes correlaciones en Colombia para analizar esta relación:

$$\begin{aligned} \text{Cuenca del Magdalena : } T &= 29.6 - 0.00624 H & \text{Ec. 1} \\ \text{Cuenca del Cauca : } T &= 29.4 - 0.00617 H & \text{Ec. 2} \\ \text{Región Andina: } T &= 29.42 - 0.0061 H & \text{Ec. 3} \\ T_{\text{media}} (^{\circ}\text{C}) &= 30.319 - 0.0064 H & \text{Ec. 4} \end{aligned}$$

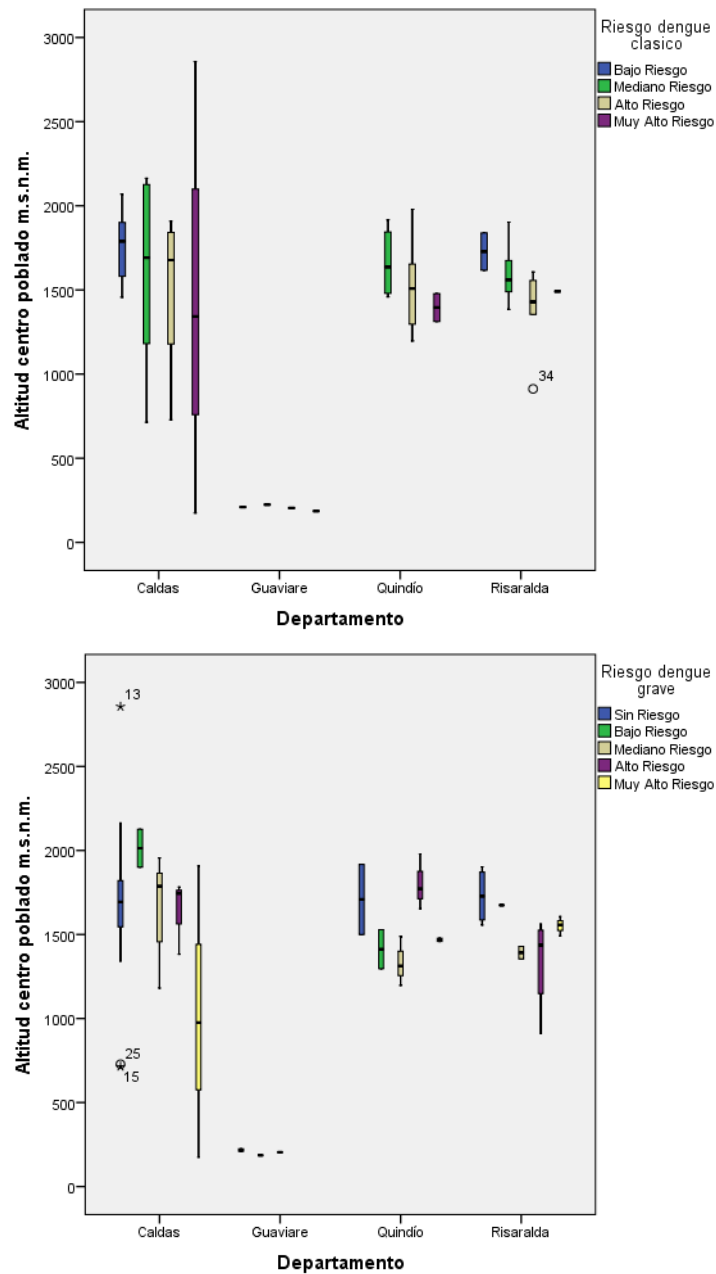


Figura 142. Niveles de riesgo de morbilidad por dengue y altitud de centros poblados

Las ecuaciones 1 y 2 fueron propuestas por Eslava (1992), la ecuación 3 por Chaves y Jaramillo (1998) y la ecuación 4 por Ocampo & Vélez (2015). Con base en estas relaciones se tiene que para una altitud de 1800 m.s.n.m. la temperatura media podría oscilar entre 18,3°C (Ecuación 2) y 18,8°C (Ecuación 4), que coincide con los valores relacionados por la literatura (Wu et al., 2009) que favorecen la distribución del dengue.

Sin embargo, considerando la correlación más reciente propuesta por Ocampo & Vélez y para una temperatura media de 18°C que favorece la distribución del dengue (Wu et al., 2009), el gradiente altitudinal se ha movido hasta 1925 m.s.n.m., lo cual podría explicar la distribución del dengue en zonas altas y en municipios entre 1800 y 1925 m.s.n.m. como: Aranzazu, La Merced, Manzanares, Pácora y Villamaría en Caldas; Guática y Quinchía en Risaralda y Filandia en Quindío.

Por otra parte, para una altitud de 2200 m.s.n.m., considerando las ecuaciones anteriores, la temperatura media oscilaría entre 15,8°C y 16,2°C, rangos que se encuentra por fuera de los rangos reportados para Colombia (Rey et al., 2010; Padilla, Rojas & Sáenz, 2012) de propagación del dengue.

Como se expuso anteriormente, es importante el análisis de los casos de dengue en cabeceras municipales con temperaturas inferiores a 18°C como: Aguadas, Aranzazu, Manzanares, Marulanda, Neira, Pácora y Pensilvania en Caldas; Guática y Quinchía en Risaralda; Circasia, Filandia y Salento en el Quindío. Estos análisis podrán permitir clarificar las relaciones entre los niveles de riesgo y la temperatura, con los valores reportados en este estudio se resumen en la Figura 143.

Con la precipitación sólo se detectaron correlaciones inversas de las tasas de morbilidad con la precipitación en el Quindío y Guaviare. Como se mostró en los mapas de cruces, es posible que los valores de precipitación marquen las diferencias en la presencia de dengue en el Guaviare; en el municipio de Miraflores donde se presentan las menores tasas, es mayor la precipitación, en comparación con los demás. Las relaciones de la precipitación con los niveles de riesgo se resumen en la Figura 144. Estos resultados coinciden con lo reportado por diferentes autores en la literatura (Liang et al. 2009; Bambrick et al., 2009; Shang et al., 2010; Wu et al., 2009; Aguilera et al., 2012; Wang et al., 2012).

Con la humedad relativa se evidencia relaciones inversas con las tasas de incidencia de dengue en Caldas, Quindío y Risaralda. En el análisis global de la Tabla 89, se detectan relaciones inversas con las tasas y casos de incidencia de dengue para el período 1999-2013; con las tasas de dengue y grave para el período 2009-2013 y con los casos de mortalidad para el período 2000-2013. La Figura 145 resume la relación de los niveles de riesgo de morbilidad con esta variable. Los resultados coinciden con los reportado por diferentes autores (Liang et al. 2009; Bambrick et al., 2009; Shang et al., 2010; Wu et al., 2009).

Estas relaciones concuerdan con estudios realizados en Colombia, con datos recopilados entre los años 2007-2013 en los cuales se analizó la tasa de incidencia de los casos reportados por el INS y los informes climatológicos de la media mensual de temperatura, la precipitación y la humedad relativa, mediante un análisis bivariado se estimó la asociación, entre la tasa de incidencia de dengue y las variables climáticas, se encontraron asociaciones positivas estadísticamente significativa entre factores como: la precipitación y la humedad relativa atmosférica (Salazar et al., 2014).

Las manifestaciones epidemiológicas del dengue muestran una fuerte relación con las diversas variables y factores climáticos, como la temperatura del aire y las precipitaciones, las cuales puede afectarse por el calentamiento global (Chen et al., 2010); en consecuencia, podrían esperarse efectos en a futuro en las tasas de incidencia de dengue.

De acuerdo a los informes publicados por entidades internacionales tales como: la Organización Mundial de la Salud OMS, y el Grupo Intergubernamental de Expertos en el Cambio Climático IPCC, el clima es quizá uno de los factores más importantes en la distribución espacio temporal de las enfermedades transmitidas por vectores como el dengue (Rúa et al., 2012); en consecuencia los efectos tanto del cambio como en la variabilidad climática influyen en su incidencia.

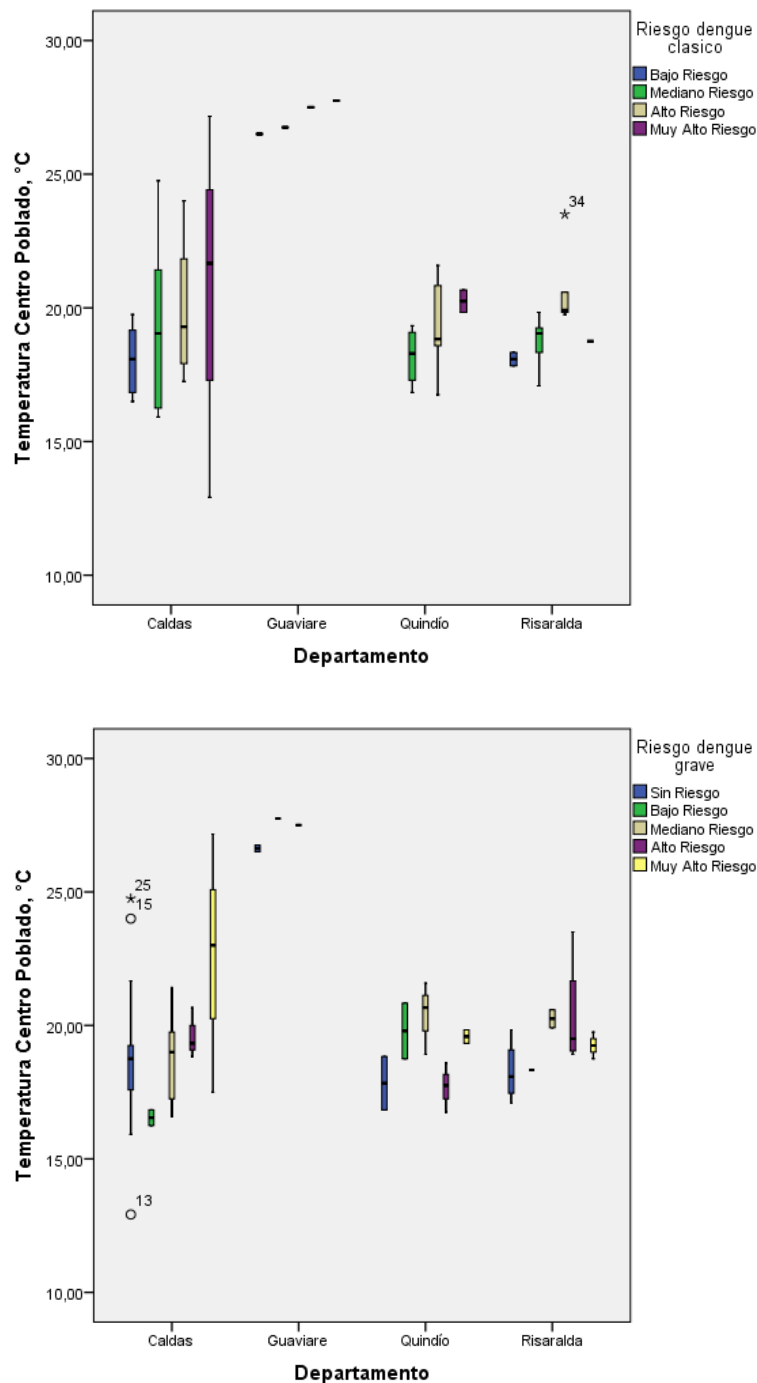


Figura 143. Niveles de riesgo de morbilidad por dengue y temperatura de centros poblados

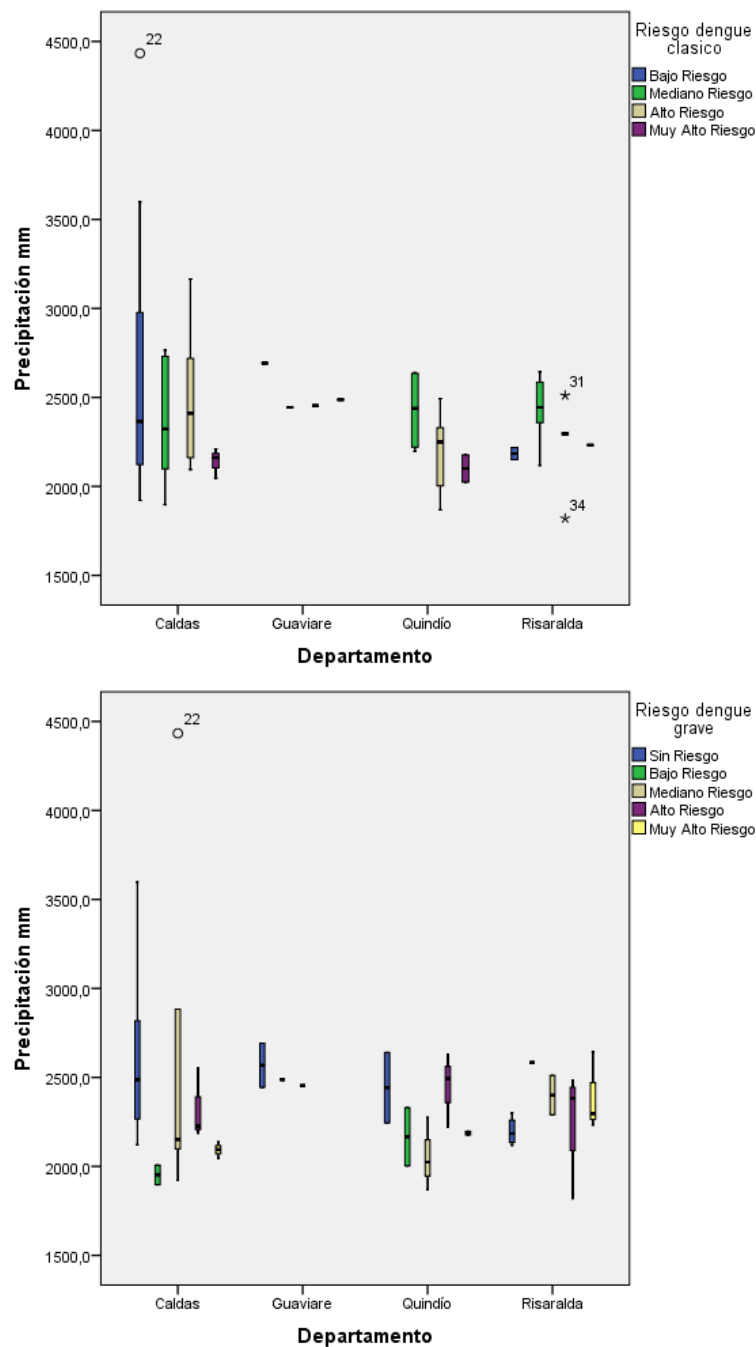


Figura 144. Niveles de riesgo de morbilidad por dengue y precipitación de centros poblados

En este estudio se evidencian relaciones de las tasas de incidencia de dengue con el índice Oceánico El Niño, que es el fenómeno que controla la variabilidad climática interanual en la región Andina, y específicamente en el Eje Cafetero (Poveda 2004; Ocampo et al., 2014). Estas relaciones son más fuertes con el ONI del primer semestre del año que de acuerdo con la información de canales, es la época donde se

presentan mayores casos de dengue en las regiones objeto de análisis. Estos resultados coinciden con lo expuesto por diferentes autores en Colombia (Acosta y Poveda 2014; Rúa et al., 2012; Poveda et al., 1999).

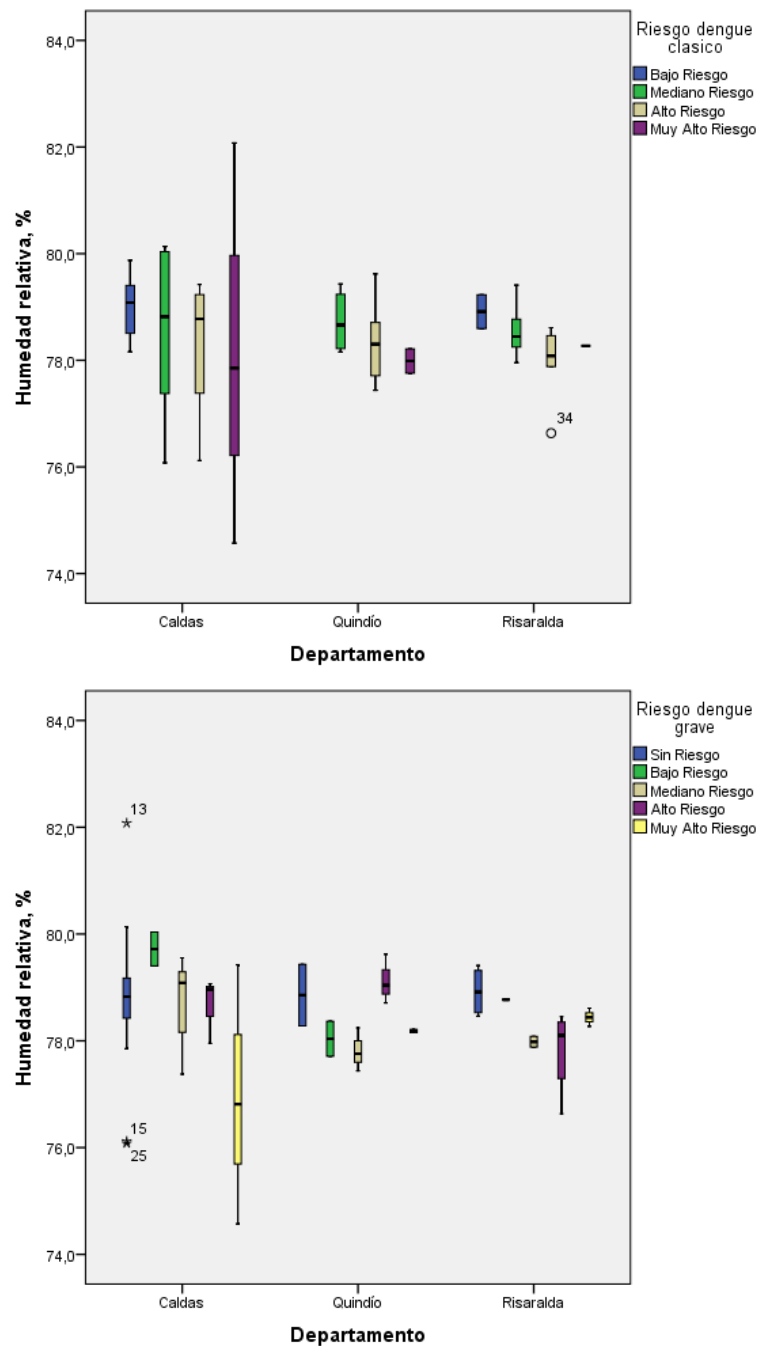


Figura 145. Niveles de riesgo de morbilidad por dengue y humedad relativa de centros poblados

Con relación al cambio climático es necesario indicar que las proyecciones para el período 2020-2049 con el RCP 8.5. empleando multimodelos señalan cambios en las temperaturas promedio por encima de 18°C para los municipios de Aguadas, Aranzazu, Manizales, Manzanares, Neira, Pácora, Pensilvania, Villamaría en el departamento de Caldas; Guática y Quinchía en Risaralda; Circasia, Filandia y Salento en Quindío; lo que implica un aumento de la amenaza y una mayor población expuesta que según las estadísticas del DANE para el año 2020, ascendería a 534.070 habitantes y para el 2050 a 654488 habitantes, según la Tabla 85. La isolínea de cambio de temperatura de 18°C con relación a la línea base, se visualiza en el mapa de la Figura 146.

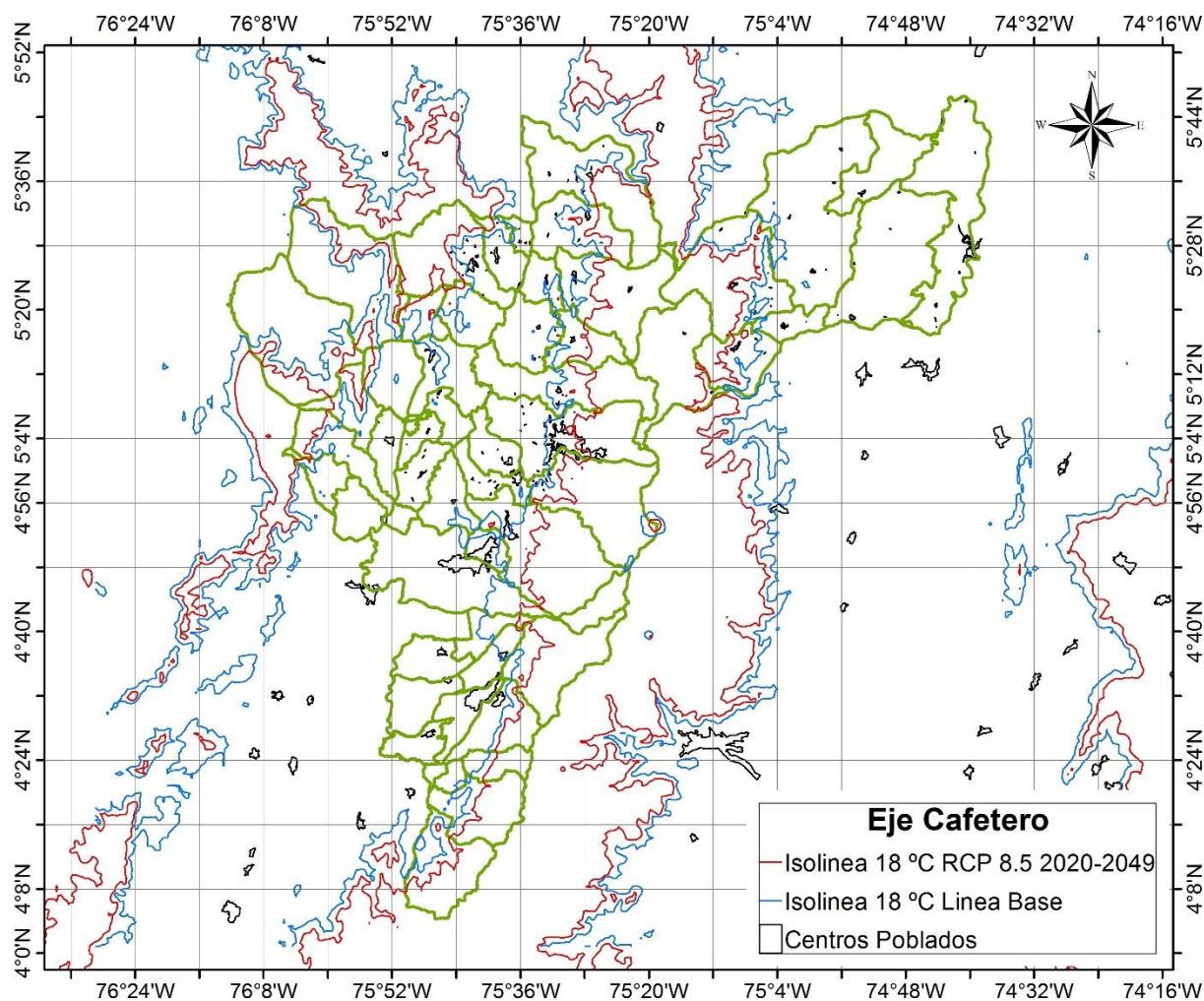


Figura 146. Cambio en la Isolínea de 18°C para las proyecciones futuras RCP 8.5. 2020-2049 con relación a línea base.

Finalmente, se requerirían planes de contingencia y planes regulares para abordar la población afectada, en especial, en aquellos municipios que superarían el umbral del 22°C para el período 2020-2049 con el RCP 8.5. como Chinchiná, Marmato, Samaná y Supía en Caldas; Dosquebradas y Pereira en Risaralda; La Tebaida, Montenegro y Quimbaya en Quindío, donde la población afectada ascendería a 783.840 para el

año 2020 y 1.009.910 para el 2050, según la Tabla 85. La isolínea de cambio de temperatura de 22°C con relación a la línea base, se ilustra en el mapa de la Figura 147.

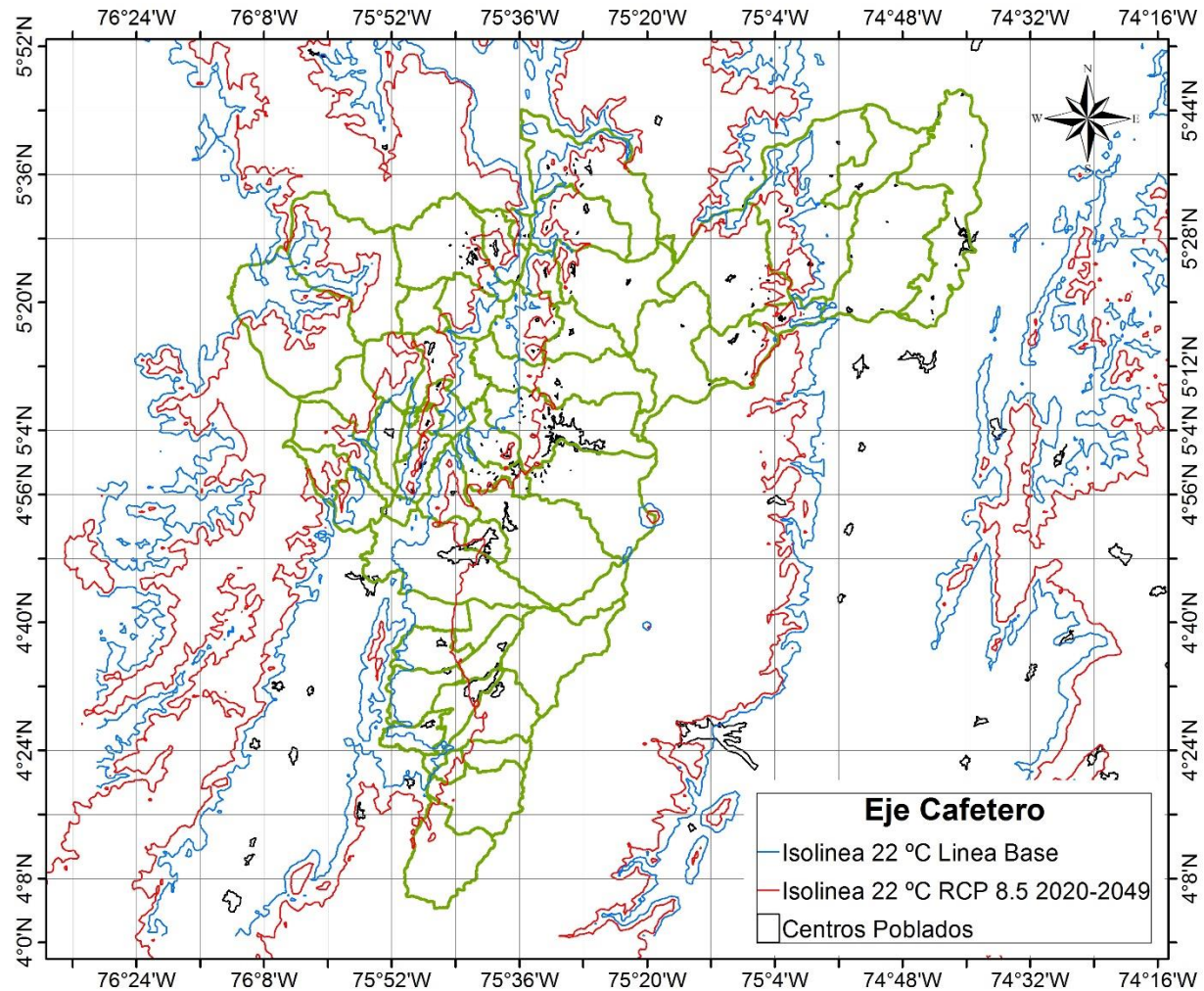


Figura 147. Cambio en la Isolínea de 22°C para las proyecciones futuras RCP 8.5. 2020-2049 con relación a línea base.

Conclusiones

El clima influye en la incidencia del dengue en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda localizados en el Centro-Occidente de Colombia y en el Guaviare en la Orinoquía Colombiana. Esta influencia se evidencia por las relaciones significativas detectadas entre las tasas de incidencia de dengue con las variables y factores climáticos de los municipios de estas regiones analizadas.

El análisis de tendencias de las tasas de mortalidad y morbilidad por dengue en Colombia y en las regiones objeto de estudio presenta tendencias crecientes hasta el 2010, donde se presentaron los mayores brotes, considerando el período histórico evaluado-1999-2013-. A partir del 2010, se detecta reducción en los casos que pueden estar asociados la adopción de los ODM y la puesta en marcha de mecanismos de acción frente a las enfermedades transmitidas por vectores como lo es la EGI- ETV. No obstante, se evidencian tendencias crecientes en la incidencia de dengue en 19 municipios de Caldas y 4 municipios de Risaralda y es evidente además que los casos y tasas de mortalidad siguen en aumento en las regiones objeto de análisis, por lo que se requiere agilizar la adopción de la EGI- ETV a nivel territorial.

La incidencia del dengue en los departamentos analizados es ligeramente superior en los hombres. Considerando el grupo etareo, es mayor en el rango de edad entre 15 a 44 años, la cual es una población activa laboralmente con porcentajes entre el 41% a 48% en los departamento del Eje Cafetero evaluados, mientras que en el Guaviare alcanza el 60%. Se puede presumir que las personas se están enfermando es en el sitio de trabajo en el cual permanecen mas de ocho horas y teniendo en cuenta que los habitos de picadura del vector del dengue son diurnos.

Con relación a los canales endémicos del dengue, el análisis comparativo de los casos por semana epidemiológica, permite confirmar una mayor incidencia en Quindío, seguido de Risaralda, durante el período 2007-2013, entre los departamentos evaluados. El patrón sigue un comportamiento similar, con aumento en el número de casos desde la semana 7 hasta la semana 24, que corresponde al primer semestre del año. Las pruebas estadísticas evidencian diferencias significativas entre los departamentos que confirman patrones endémicos propios.

La clasificación del patrón de endemidad del dengue no permite determinar la intensidad de la transmisión de la enfermedad en una población susceptible, si es hiperendémica es alta, meso endémica es media e hipoendémica baja, la cual fue realizada sin considerar la circulación viral de los municipios de la que sólo se obtuvo información departamental. El mayor número de municipios hiperendémicos se tiene en Caldas, 8 de 12 detectados en los cuatro departamentos; mesoendémicos en Quindío, 9 de 23; e hipoendémicos en Caldas, 13 de 21. Sin embargo, se presentaron dificultades en la clasificación porque los criterios del patrón de endemidad del Ministerio de Salud no consideran otros aspectos que se encontraron en este estudio; por ejemplo, los municipios como Norcasia, Córdoba, Filandia presentaron casos de dengue durante todos los años en el período 2009-2013, pero no dengue grave; se detectaron tendencias decrecientes en municipios como Armenia, La Tebaida, Salento, Calamar, El Retorno y San José del Guaviare para este período.

La evaluación del riesgo de morbilidad y mortalidad por dengue fue realizada con base en las tasas y el análisis de los percentiles. Para el período histórico evaluado (1999-2013), los municipios en riesgo muy alto (tasa > p75) de morbilidad por dengue fueron: Victoria, en Caldas; Calarcá, Córdoba, La Tebaida y Montenegro, en el Quindío; y San José del Guaviare. Con las tasas de morbilidad ajustadas para el período 2009-2013, los municipios que presentaron muy alto riesgo de morbilidad por dengue fueron: La Dorada,

Marmato y Marulanda, en Caldas; Buenavista y Quimbaya, en el Quindío; Belén de Umbría en Risaralda y San José del Guaviare, en el Guaviare. En materia de dengue grave, teniendo en cuenta las tasas de morbilidad ajustadas para el período 2009-2013, los siguientes municipios presentaron muy alto riesgo: Aranzazu, La Dorada y Viterbo, en Caldas; Buenavista y Génova, en el Quindío; Belén de Umbría, Marsella y Santuario en Risaralda. Finalmente, considerando las tasas de mortalidad ajustadas para el período 2000-2013 se tiene los siguientes municipios con muy alto riesgo: Aranzazu, Belalcazar, La Merced, Pácora y Viterbo, en Caldas; Córdoba y Filandia, en el Quindío; Balboa y Guática en Risaralda; Calamar, El Retorno y Miraflores, en el Guaviare. Las pruebas estadísticas evidencian diferencias significativas entre los departamentos que nuevamente confirman patrones endémicos propios en morbilidad y mortalidad por dengue.

Diferentes factores socioeconómicos influyen en la incidencia del dengue de acuerdo con los estudios analizados. Los resultados reportados en esta investigación permiten identificar la influencia de algunos factores socioeconómicos que intervienen como la urbanización, los problemas de saneamiento básico, las necesidades básicas insatisfechas y la cobertura del sistema de salud.

Los departamentos evaluados presentan altas tasas de urbanización; en el Eje Cafetero, la expansión urbana rebasa los límites administrativos de los municipios conformando áreas metropolitanas con una intensa actividad; se da además movilidad entre las diferentes poblaciones por efecto del intercambio comercial, educativo y turístico, aspecto que favorece la transmisión del dengue.

Considerando las variables demográficas, se detecta relación directa de la población con la morbilidad por dengue, como era de esperarse. Sin embargo, para los municipios de los cuatro departamentos evaluados se encontraron correlaciones inversas entre la población y las tasas de mortalidad, que podrían explicarse por los niveles de atención hospitalaria en pequeños municipios, que no cuentan con los servicios de grandes centros poblados. Con relación a los servicios de salud, se encontraron relaciones inversas de las afiliaciones tanto al régimen contributivo como subsidiado, con las tasas de morbilidad por dengue grave y mortalidad por dengue en Caldas, Quindío, Risaralda y Guaviare, iguales resultados se tiene con el análisis global.

Con las variables socioeconómicas, se evidencian correlaciones directas entre las necesidades básicas insatisfechas-NBI- con las tasas de incidencia de dengue para los períodos evaluados en Caldas, Risaralda y a nivel Global; aunque con bajos coeficiente de correlación. Además, se detectan correlaciones inversas entre la cobertura de servicios públicos con las tasas de morbilidad por dengue grave y mortalidad por dengue en Quindío, Risaralda y Guaviare; estas relaciones también se evidencian en el análisis global, pero sólo con la tasa de mortalidad. Estas correlaciones significativas confirman la influencia de los factores socioeconómicos en la incidencia del dengue.

Para establecer la influencia de los factores ambientales en la incidencia del dengue, se realizó la caracterización de las variables climáticas de las regiones objeto de estudio. La altitud y localización geográfica determina el clima en las regiones, en consecuencia, en los departamentos del Eje Cafetero se presentan todos los climas, a diferencia del Guaviare donde sólo se da el clima cálido.

Con relación al patrón de comportamiento de las variables climáticas, en Caldas, Quindío y Risaralda el régimen es bimodal con dos períodos secos y dos húmedos en el año y el régimen está fuertemente influenciado por la Oscilación del Sur- El Niño; por otra parte, en la Orinoquía se presenta un régimen monomodal donde aparentemente los eventos ENSO no parece relacionarse de forma clara con las variaciones en el clima.

Partiendo del hecho que las temperaturas medias mayores a 18°C favorecen el riesgo de incidencia de dengue, debe considerarse que el gradiente altitudinal se ha movido hasta 1925 m.s.n.m.; aspecto que podría explicar la distribución del dengue en zonas altas y en municipios entre 1800 y 1925 m.s.n.m. como: Aranzazu, La Merced, Manzanares, Pácora y Villamaría en Caldas; Guática y Quinchía en Risaralda y Filandia en Quindío. Debe considerarse además, la variación de esta temperatura por efecto del régimen bimodal con mayores valores en el primer semestre del año y por la variabilidad climática, en especial por el fenómeno del Niño que genera mayores temperaturas en la zona Andina.

A escala municipal el porcentaje de municipios expuestos actualmente a temperaturas mayores a 18°C es 67% en Caldas, 85% en Risaralda, 75% en Quindío y 100% en San José del Guaviare; considerando las proyecciones de cambio climático para el período 2020-2049, aumentaría este porcentaje así: Caldas 96% y los demás departamentos el 100%. Por otra parte, se tendría un mayor número de cabeceras municipales con umbrales superiores a 22°C en el Eje Cafetero, lo que incrementaría el riesgo de incidencia de dengue, en caso de no tomar otras medidas de adaptación y control de riesgo.

Es necesario resaltar las diferentes relaciones detectadas en este estudio entre las morbilidad y mortalidad por dengue con los factores climáticos-Altitud, Latitud, Longitud- y las variables climáticas-temperatura, precipitación y humedad relativa-. Se destacan correlaciones inversas con la altitud, la humedad relativa y la precipitación y directas con la temperatura. En consecuencia, estos aspectos deben ser considerados en los diferentes planes de gestión de tal manera que el análisis espacio-temporal permita tomar medidas considerando los posibles cambios en las variables por efecto de la variabilidad y el cambio climático.

En el Eje Cafetero influyen tanto los factores como las variables climáticas, se considera que deberían tenerse en cuenta la isolínea de 18°C para establecer las áreas donde se favorece el riesgo de incidencia y la isolínea de 22°C para delimitar posibles áreas críticas en conjunto con la línea de 79% de humedad relativa. Es importante comprender que por efecto del patrón bimodal producto del movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical, se presentan mayores valores de la temperatura en el primer semestre del año, aspecto que coincide con el patrón endémico del dengue. Por otra parte, el clima en esta zona es afectado por el fenómeno ENSO y en consecuencia, hay cambios en este patrón. Considerar estas variables permitiría una delimitación espacial para detectar cabeceras o áreas pobladas donde se podrían presentar riesgo de incidencia y en consecuencia, considerar estos aspectos en la EGI ETV.

Para la zona de estudio, se requiere desarrollar planes de contingencia y planes regulares en los municipios con transiciones de temperatura por encima de 18°C para el período 2020-2049, según las proyecciones de cambio climático para el RCP 8.5, como son: Aguadas, Aranzazu, Manizales, Manzanares, Neira, Pácora, Pensilvania, Villamaría en el departamento de Caldas; Guática y Quinchía en Risaralda; Circasia, Filandia y Salento en Quindío. La población expuesta, en la cabecera, para el año 2020 ascendería a 534.070 habitantes y para el 2050 a 654.488 habitantes, considerando las proyecciones de crecimiento actual.

Por otra parte, las proyecciones de aumento de la temperatura para el período 2020-2049, considerando el RCP 8.5. estiman que los municipios de Chinchiná, Marmato, Samaná y Supía en Caldas; Dosquebradas y Pereira en Risaralda; La Tebaida, Montenegro y Quimbaya en el Quindío, superarían el umbral de 22°C, con lo que se espera un incremento en la intensidad de la transmisión de la enfermedad. En este caso, la población afectada ascendería a 783.840 habitantes para el 2020 y 1.009.910 para el 2050; en consecuencia, se requiere ajustar los planes considerando este escenario climático ideal para la circulación del vector.

Finalmente, es necesario resaltar que las manifestaciones epidemiológicas del dengue muestran relación con las diversas variables y factores climáticos, por tanto, la comprensión espacio-temporal de su variación puede brindar información a las entidades de salud para el ajuste de los planes de promoción, prevención,

control y vigilancia, considerando además los cambios en la dinámica estacional por efecto de la variabilidad climática -que muestra además relación con la incidencia del dengue-, y los posibles efectos futuros del cambio climático, cuyas proyecciones establecen posibles incrementos en la temperatura y variaciones en los patrones de precipitación.

Recomendaciones

Como lo revelan los indicadores socioeconómicos, los departamentos objeto de análisis presentan población con NBI en especial en los municipios de Marmato, Salamina, Norcasia, Samaná y Victoria en Caldas; Pueblo Rico, Mistrató y Quinchía en Risaralda; y San José, El Retorno y Miraflores, en el Guaviare. Sin embargo, es evidente las desigualdades entre la población urbana y rural en estos indicadores de NBI. Dado que las necesidades básicas insatisfechas favorecen la transmisión del dengue; en consecuencia y como lo afirman los ODM, es necesario seguir trabajando para reducir esta brecha y tomar medidas para abordar las profundas diferencias y desigualdades entre los municipios de las zonas de estudio.

La cobertura en acueducto tiene relación directa con la incidencia del dengue e influye además en los factores culturales, por aspectos relacionados con el almacenamiento de agua. En consecuencia, es necesario llevar a cabo las inversiones en acueducto, en los siguientes municipios que tiene prioridades altas, considerando el nivel de cobertura y lo establecido en el RAS:

- Caldas: Aguadas, Anserma, Aranzazu, Belalcazar, Filadelfia, La Merced, Manzanares, Marmato, Marquetalia, Marulanda, Neira, Norcasia, Pácora, Pensilvania, Risaralda, Salamina, Samaná, San José y Victoria
- Risaralda: Apía, Balboa, Belén de Umbría, Guática, La Celia, Marsella, Mistrató, Pueblo Rico y Quinchía.
- Quindío: Buenavista, Génova, Pijao y Salento.
- Guaviare: San José del Guaviare, El Retorno y Miraflores

Los problemas de saneamiento básico están relacionados con la incidencia del dengue. En consecuencia, es necesario llevar a cabo las inversiones en alcantarillado, en los siguientes municipios que tienen prioridades altas, según lo establecido en el RAS:

- Caldas: Aguadas, Aranzazu, La Merced, Marquetalia, Pácora, Samaná y Victoria.
- Risaralda: Quinchía.
- Quindío: Circasia, Filandia y Córdoba.
- Guaviare: San José y El Retorno.

Es necesario seguir profundizando en el conocimiento de la dinámica del clima en las diferentes regiones de Colombia por lo cual las redes de monitoreo climático son indispensables para comprender la dinámica y sus cambios por efecto de la variabilidad climática natural y del calentamiento global. En consecuencia, es necesario fortalecer estas redes y realizar un trabajo interinstitucional entre las Corporaciones Autónomas Regionales y los servicios de salud que permitan establecer alertas hidroclimáticas.

Se requiere además avanzar en el conocimiento de la relación de la variación de la temperatura con el gradiente altitudinal, su afectación por factores locales como por ejemplo, las islas de calor urbanas y los cambios por efecto de variabilidad climática. Estas relaciones deben extenderse además a variables como la humedad relativa, que es quizás más influyente en la dinámica de plagas y enfermedades.

Con relación al cambio climático, es necesario seguir profundizando en los diferentes escenarios y en las diferentes técnicas de reducción de escala que permitan menores incertidumbres; en este estudio se consideró sólo el valor medio de los diferentes modelos climáticos. Es evidente que los incrementos en la temperatura y los cambios en las dinámicas de precipitación pueden llevar a un movimiento del vector a

otras cabeceras municipales, con incremento de riesgo de incidencia. En consecuencia, es necesario establecer planes de adaptación y gestión del riesgo.

Para estudios futuros se recomienda el análisis de los canales epidemiológico a nivel municipal. Lamentablemente, no se contó con esta información, la cual hubiera sido muy valiosa para establecer mejores relaciones entre las variables analizadas. Por otra parte, es fundamental la espacialización de los casos de dengue podría llevar a establecer mejores relaciones con las variables y factores climáticos, pues para este estudio fueron evaluados considerando la ubicación de las cabeceras municipales.

Es necesario afirmar que se presentan diferencias entre los reportes de las Secretarías de Salud Departamental, el SIVIGILA y SISPRO, por lo cual durante este estudio se reportaron los análisis de las diferentes entidades, que permiten dar una comprensión de las diferencias y errores en la información. Es necesario una revisión que permita una mayor confiabilidad en las estadísticas. Estos aspectos por tanto deben ser considerados en la EGI ETV, desde el diligenciamiento de la información así como el seguimiento a los posibles casos que cumplan los criterios y poder fortalecer los controles por las unidades de vigilancia.

Se debe propiciar los espacios para que la aplicación, adopción y puesta en marcha de la EGI siendo esta: duradera, sostenida en: promoción, prevención, control y vigilancia, teniendo equipos de trabajo en que involucren los diversos factores de corte social tanto urbanos como rurales. En consecuencia, es necesario la evaluación de la adopción, adaptación, ejecución y puesta en marcha de la EGI ETV, para poder fortalecer componente como participación comunitaria, comunicación del riesgo, control integrado de vectores, entre otros.

Las actividades para la divulgación de resultados de esta investigación deben considerar los diferentes actores que permita su utilización para la toma de decisiones informadas, de acuerdo con la política nacional de apropiación social del conocimiento. En este sentido, es necesaria la participación de actores de los entes territoriales como las Secretarías de Salud y las Corporaciones Autónomas Regionales.

A nivel nacional, se requiere el trabajo conjunto de entidades como el IDEAM y el INS para profundizar en la dinámica y relaciones, tomando como base algunos de los lineamientos que se presentan en este estudio, de tal manera que se puedan establecer medidas para alertas tempranas.

Los hallazgos presentados tanto en este estudio como en estudios precedentes, realzan la importancia del desarrollo de investigaciones que generen información de la influencia de los macrodeterminantes en la incidencia del dengue. En este sentido, futuras investigaciones deben considerarse tanto los macrodeterminantes como los microdeterminantes, de tal manera que se puedan priorizar variables en términos de establecer alertas tempranas.

Los resultados de este estudio brindan lineamientos de cómo factores y variables climáticas como la altitud, la temperatura, la humedad relativa y la precipitación influyen en la presencia del dengue; brindan técnicas para la comprensión de la dinámica espacio-temporal que pueden ser considerados como referente inicial para la priorización de acciones de promoción, prevención, control y vigilancia.

Bibliografía

- Acosta y Poveda (2014). Strong Statistical Association between Dengue Incidence in Colombia and El Niño/Southern Oscillation (ENSO) at National and Regional Scales. En: WRCP. Uruguay.
- Acosta, A.; Mondragon, K.; Vergara, D.; Velez, A.; Cadena, H.; Carrillo, L. (2013). Ampliación de la distribución de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Nevia, 1912)(Díptera: Psychodidae) en el departamento de Caldas: potencial aumento del riesgo de leishmaniasis visceral. *Biomédica* , 33: 319-325.
- Alzate, Diego; Rojas, Edwin; Mosquera, Jemay; Ramón, Jacip. (2015). Cambio Climático y variabilidad Climática para el periodo de 1981-2010 en las cuencas de los ríos zulía y Pamplona, Norte de Santander-Colombia. *Luna Azul*. No. 40, enero-junio 2015.
- Alvis-Guzman, N; Rodriguez-Barreto, H & Mattar-Velilla, S (2015). Dengue in an area of the Colombian Caribbean, 2003-2010. *Colombia Médica*, Vol 46 No 1. 3-7
- Asamblea Departamental de Risaralda. (2012). Diagnóstico Risaralda 2012. Pereira: Asamblea Departamental de Risaralda.
- Agudelo, Andrés; Alzate, Catalina; Arroyabe, Andrés; Manrique, Santiago; Quiroga, Camilo; Sarria, Daniela; Yepes, Camila; Herrera, Alberth; Botero, Shirley; Rodriguez, Alfonso. (2014). Caracterización entomológica del Dengue en el Departamento de Risaralda, Colombia 2011-2012. *RCM*, Vol. 7, Núm. 4.
- Aguilera, Quesada, & Rodríguez (2012). Diferentes enfoques para la estratificación Epidemiológica del dengue. *Archivo Médico de Camagüey*. Disponible en: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=211121511014>
- Anguiano, M; Angel, M; Alvarez, C; Torres, P; Lara, A. (2011): Estrategia Estatal de combate al dengue en Colima . *Med Int Mex* 2011; 27(2):131-140.
- Bambrick HJ, Woodruff RE, Hanigan IC. (2009). Climate change could threaten blood supply by altering the distribution of vectorborne disease: an Australian case study. *Glob Health Action*. Pp 1-11
- Banco de la República. (2010). Geografía Económica de la región Andina Oriental. Cartagena: Banrepública.
- Banco de la República. (2015). Boletín Económico Regional. II trimestre 2015, Ejecafetero.
- Banu, Hu, Guo, Hurst, & Tong. (2014). Projecting the impact of climate change on dengue transmission in Dhaka, Bangladesh. *Environment International* , 63, 137-142.
- Barclay. (2008). Is Climate change affecting dengue in the Americas? *The Lancet* , 371, 973-974.
- Berberian, G. & Rosanova, M. (2012) Impacto del cambio climático en las enfermedades infecciosas. *Arch Argent Pediatr*. 110, 1, pp 39-45.
- Borja (2000). Estudios Ecológicos. *Salud Pública de Mexico*, Vol 42, No 6., pp 533-538. *Rev Panam Salud Publica* vol.5 n.1 Washington Jan. 1999
- Bortman, M (1999). Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planilla de cálculo. *Revista Brady*, O.J.; Gething, P.W.; Bhatt, S; Messina, J.P; Brownstein, J.S; Hoen A.G. (2012) Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis*.
- Cabarcá, S.; Pérez, C.; Blanco-Tuirán, P; Castellar, A.; Camacho-Burgos, E. (2015). Infestación por *Aedes aegypti* en una localidad del municipio de Sincelejo, departamento de Sucre. *Revista de investigaciones en medicina tropical*. 1. pp 14-19
- Cassab, A; Morales, M. & Mattar, S. (2010) Factores climáticos y casos de dengue en Montería, Colombia 2003-2008. *Rev. Salud pública*. 13. 1. 115-128.
- Cazalles B, and Hales S (2006): Infectious diseases, climate influences and nonstationarity. *PLoS Med*. 3, e328.
- Campbell-Lendrum & Reithinger, (2002). Dengue and Climate change (2002). *Trends in Parasitology*. Vol 18 No 12.

- CEPAL. Comisión Económica para el América Latina y el Caribe. (2009): Cambio Climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2013a). Efectos del cambio climático en el costo de los eventos de interés en salud pública en Colombia: estudio de caso sobre malaria y dengue. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- CEPAL. (2013b). Efecto del cambio climático en el costo de los eventos de interés. Naciones Unidas Santiago de Chile.
- Cerquera, E.; Rodríguez, A.; Navarrete, J. (2013). Situación actual de dengue en el departamento del Huila. Análisis semana epidemiológica 01 a 10 de 2013. Revista Facultad de Salud- RFS. 19. Pp 1-8.
- Chaparro, P.; De la Hoz, F.; Lozano, J.; Repetto, S.; Alba, C. (2014). Internal travel and risk of dengue transmission in Colombia. Rev Panm Salud Pública 36, 3, 197-200.
- Chaves, B., and Jaramillo. (1998): Regionalización de la temperatura del aire en Colombia. Revista Cenicafe, 24, 91–104.
- Chen, & Hsieh. (2012). Modeling the transmission dynamics of dengue fever: implications of temperature effects. Science of the Total Environment , 431, 385-391.
- Chen, Liao, Chio, Chou, You, & Cheng. (2010). Lagged temperature effect with mosquito transmission potential explains dengue variability in southern Taiwan: Insights from a statistical analysis. Science of the Total Environment , 408, 4069-4075.
- Chowell, Diaz-Dueñas, Miller, Alcazar-velasco, Hyman, Fenimore, y otros. (2007). Estimation of the reproduction number of dengue fever from spatial epidemic data. Mathematical Biosciences , 208, 571-589.
- Chungue, Deubel, Cassar, Laille, & Martin. (1993). Molecular epidemiology of dengue 3 viruses and genetic relatedness among dengue 3 strains isolated from patients with mild or severe form of dengue fever in French Polynesia . Journal of General Virology , 74, 2765-2770.
- Costa, Voloch, & Schrago. (2012). Comparative evolutionary epidemiology of dengue virus serotypes. Infection, Genetics and Evolution , 12, 309-314.
- DANE. (2010a). Censo General 2005. Perfil Caldas. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- DANE. (2010b). Proyección de población 2005-2020. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- DANE. (2010c). Censo General 2005. Perfil Risaralda. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- DANE. (2010d). Censo General 2005. Perfil Quindío. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- DANE. (2010e). Censo General 2005. Perfil Guaviaria. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- DANE. (2012). Codificación de la División Político Administrativa de Colombia DIVIPOLA 2012-2013. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- DANE. (2011). Necesidades Básicas Insatisfechas-NBI. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- DANE (2015). Censo Nacional Agropecuario. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- DANE (2015). Estadísticas vitales. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- Decker (2012). Dengue Fever: Re-Emergence of and old virus. The Journal for Nurse Practitioners – JNP.
- Depradine, C. & E. Lovell. (2004). Climatological variables and the incidence of Dengue fever in Barbados. Int. J. Environ. Health Res. 14: 429-441.

- Deubel, & Rodhain. (1999). Variations climatiques et dengue: impacts directs et indirects. *Med Mal Infect* , 29, 289-295.
- Ditsuwan, Liabsuetrakul, Chongsuvivatwong, Thammapalo, & McNeil. (2011). Assessing the Spreading Patterns of Dengue Infection and Chikungunya fever outbreaks in Lower Souther Thailand Using a Geographic Information System. *Ann Epidemiol* , 21, 253-261.
- DNP. Departamento Nacional de Planeación. (2008). documento CONPES 3550. Lineamientos para la formulación de la política integral de Salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química. DNP. Bogotá.
- DNP. Departamento Nacional de Planeación (2011). Documento CONPES 3700. Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia. DNP. Bogotá.
- DNP. Departamento Nacional de Planeación (2014). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. DNP. Bogotá.
- DNP. (2013a). Caldas. Ficha Departamental. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- DNP. (2013b). Quindío. Ficha Municipal. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- DNP. (2013c). Risaralda. Ficha departamental. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- DNP. (2013d). Guaviare. Ficha departamental. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- DPS. Departamento para la Prosperidad Social (2012a). Risaralda. Informe Departamental de hechos victimizantes. Unidad para la Atención y Reparación Integral a las víctimas. DPS. Bogotá.
- DPS. Departamento para la Prosperidad Social (2012a). Caldas. Informe Departamental de hechos victimizantes. Unidad para la Atención y Reparación Integral a las víctimas. DPS. Bogotá.
- DPS. Departamento para la Prosperidad Social (2012b). Quindío. Informe Departamental de hechos victimizantes. Unidad para la Atención y Reparación Integral a las víctimas. DPS. Bogotá.
- DPS. Departamento para la Prosperidad Social (2012c). Risaralda. Informe Departamental de hechos victimizantes. Unidad para la Atención y Reparación Integral a las víctimas. DPS. Bogotá.
- DPS. Departamento para la Prosperidad Social (2012d). Guaviare. Informe Departamental de hechos victimizantes. Unidad para la Atención y Reparación Integral a las víctimas. DPS. Bogotá.
- Echavarría, A.; Quintero OL; Arboleda SO. (2012). Estudio de los factores climáticos y geográficos que influyen en la presencia de casos de dengue y criaderos de *Aedes aegypti* en el municipio de Bello, Antioquia. Universidad de Eafit. Repositorio Institucional.
- Eslava, J. (1992): Perfil altitudinal de la temperatura del aire en Colombia. *Geofís. Colomb.* 1:37-52. Acad. Colomb. Cienc. Geofís., Bogotá
- Focks, D & Alexander, N. (2006) Multicountry study of *Aedes aegypti* pupal productivity survey methodology, findings and recommendations. UNICEF / UNDP/ World Bank/ World Health Organization.
- García, J & Boshell, J. (2004). Modelos de simulación y predicción del comportamiento del dengue en cuatro ciudades de Colombia, incluyendo el clima como variables moduladora de la enfermedad. *Meteorol. Colomb.* 8 pp 53-59.
- Gil, C. (2009). Estructura del gasto para los programas de control de enfermedades transmitidas por vectores. Informe metodológico INAP-Salud.
- Goh KT. (1997). Dengue a re-emerging infectious disease in Singapore. *Ann Acad Med Singapore.* 1997;26:664-70.
- Gómez.Dantes, H; San Martín J.L; Danis-Lozano, R; Manrique-Saide, P. (2011). La estrategia para el control integrado del dengue en Mesoamérica. *Salud Pública Mex* 53, 3. Pp 349-357.
- Guerrero, Ramiro; Gallego, Ana; Becerril-Montekio, Victor; Vasques, Johanna. (2011). Sistemas de Salud de Colombia. *Salud Pública Mex*, 53, Suppl 2. pp 144-155.
- Guha-Sapir D, & Schimmer B. (2005). Dengue fever: new paradigms for a changing epidemiology. *Emerg Themes Epidemiol.* 2005;2:1-10.

- Guzmán MG. (2002). El dengue y el dengue hemorrágico ¿una entidad olvidada? *Rev Cubana. Med Trop.* 2002; 54 (3).
- Guzman & Kouri, (2003). Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever in the Americas: Lessons and Challenges *Journal of Clinical Virology* 271–13.13.
- Hales, S.; De Wet, N.; Maindonald, J.; Woodward, A. (2002). Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model.
- Horstick, Runge-Ranzinger, Natha, & Kroeger. (2010). Dengue Vector-control services: how do they work? A systematic literature review and country case studies. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 104, 379-386.
- Hales, De Wet, Maindonald, Woodward (2002). Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *THE LANCET* Published online August 6, 2002 • <http://image.thelancet.com/extras/01art11175web.pdf>
- Halide, H; Ridd, P. (2008). A predictive model for dengue hemorrhagic fever epidemics. *International Journal of Environment and Health Research*, 18, 4: 253-265
- Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones, and A. Jarvis. (2005): Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25:1965.
- Hoyos, & Perez. (2010). Actualización en aspectos epidemiológicos y clínicos del dengue. *Revista Cubana de Salud Pública*, 36, 149-164.
- Huang, Vaneckova, Wang, FitzGerald, Guo, & Tong. (2011). Constraints and Barriers to Public Health Adaptation to Climate Change: A Review of the Literature. *American Journal of Preventive Medicine*, 40, 183-190.
- IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y de Estudios Ambientales. (2005): Atlas Climatológico de Colombia. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- IDEAM. Instituto Nacional de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. (2010). 2ª Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. IDEAM. Bogotá.
- IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2015). Geoportal. <http://www.igac.com.co>
- INS. Instituto Nacional de Salud (2015). Lineamientos 2015 para la prevención, vigilancia y control en Salud Pública. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2015). Dengue. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Paginas/dengue.aspx>. Consultado en: Enero de 2015.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2014). Informe final dengue Colombia 2014. Grupo Funcional Enfermedades transmitidas por Vectores. Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2013). Informe del evento dengue año 2013. Grupo Funcional Enfermedades transmitidas por Vectores. Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2012). Informe final del evento dengue año 2012. Grupo Funcional Enfermedades transmitidas por Vectores. Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2012). Protocolo para la Vigilancia en Salud Pública del Dengue. INS-OPS. Bogotá.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2012). Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue. INS-OPS. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Dengue/03%20Vigilancia%20entomo%20dengue.pdf>
- INS. Instituto Nacional de Salud (2011). Comportamiento epidemiológico del dengue en Colombia, 2011. . Grupo Funcional Enfermedades transmitidas por Vectores. Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública.

- INS. Instituto Nacional de Salud (2010). Comportamiento epidemiológico del dengue en Colombia, 2010. Grupo Funcional Enfermedades transmitidas por Vectores. Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesto en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2009). Comportamiento epidemiológico del dengue en Colombia, 2009. Grupo Funcional Enfermedades transmitidas por Vectores. Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesto en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2008). Comportamiento epidemiológico del dengue en Colombia, 2008. Grupo Funcional Enfermedades transmitidas por Vectores. Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesto en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2007). Informe final 2007. Enfermedades Transmitidas por Vectores. Grupo Funcional Enfermedades transmitidas por Vectores. INS. Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2006). Informe Final 2006. Vigilancia de dengue INS. Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2005). Informe Dengue 2005. Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública.
- INS. Instituto Nacional de Salud (2004). Informe 2004 Dengue. Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública.
- IGAG. (2008). Atlas Básico de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.
- INS. (2015). Informe Chikungunya 2015. Bogotá: Instituto Nacional de Salud.
- IPCC. The Intergovernmental Panel on Climate Change (2000): SRES: Special Report on Emissions Scenarios. New York, USA.
- IPCC. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (2007): Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis. Ginebra, Suiza.
- IPCC. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (2008). El Cambio Climático y el agua. Ginebra, Suiza.
- IPCC. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático. (2012). Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. Ginebra. Suiza.
- IPCC. Intergovernmental panel on Climate Change (2013). Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report (AR5), Climate Change 2013) The Physical Science Basis. Stockholm.
- Isea, R (2013). Modelos matemáticos requeridos en la predicción de brotes de enfermedades infecciosas entre humanos. Revista Electrónica Medicina, Salud y Sociedad. Vol 3, No. 2, pp 1-12
- Jansen & Beeve. (2010) The dengue vector *Aedes aegypti*: what comes next. *Microbes Infect.* 2010 Apr;12(4):272-9. doi: 10.1016/j.micinf.2009.12.011. Epub 2010 Jan 22.
- Jaramillo, Marta & Chernychovky, Dov. (2015). Información para la Calidad del sistema de salud en Colombia: Una propuesta de revisión basada en el modelo Israelí. *Estudios Gerenciales*, 31, Pp30-40.
- Keating J. (2001). An investigation into the cyclical incidence of dengue fever. *Soc Sci Med* 53:1587–1597.
- Kuan, Lin, Chuang, & Wu. (2010). Epidemiological trends and the effect of airport fever screening on prevention of domestic dengue fever outbreaks in Taiwan, 1998-2007. *International Journal of Infectious Diseases* , 14, e693-e697.
- Kuhn, K; Campbell-Lendrum, D.; Haines, A. & Cox, J. (2005). Using climate to predict infectious disease epidemics. World Health Organization, Geneve.
- Leggat. (2009). Dengue in northern in Queensland, Australia: Risk from travellers or risk to travellers? *Travel Medicine and infectious diseases* , 7, 212-214.
- Lemus, E. & Corratgé, H. (2009). Cambio climático y dengue en Cuba. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 25,4, pp 196-207.

- Leitmeyer, K. C., D. W. Vaughn, D. M. Watts, R. Salas, I. Villalobos de Chacon, C. Ramos, and R. Rico-Hesse. (1999). Dengue virus structural differences that correlate with pathogenesis. *J. Virol.* 73:4738–4747.
- Liang L, Hualiang L, Linwei T, Weizhong Y, Jimin S, Qiyong L. (2009). Time series analysis of dengue fever and weather in Guangzhou, China. *BMC Public Health.* 9: 395
- Londoño, L.; Restrepo, C.; Marulanda, E. (2014) Distribución espacial del dengue basado en herramientas del Sistema de Información Geográfica. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública.* Vol 32,1, 75-15.
- Lowe, Bailey, Stephenson, Graham, Coelho, Carvalho, y otros. (2011). Spatio-temporal modelling of climate-sensitive disease risk: Towards an early warning system for dengue in Brazil. *Computes & Geosciences* , 37, 371-381.
- Ma, Wong, Leung, Lai, Lo, Wong, y otros. (2011). Review of vector-borne diseases in Hong Kong. *Travel Medicine and Infectious Disease* , 9, 95-105.
- Maestre-Serrano, R. & Gómez-Camargo, D. (2013) Dengue: epidemiology, public policies and resistance of the vectors to insecticides. *Revista Ciencias Biomédicas.* 4, 2. Pp 302-317.
- Martínez, E. (2008) Dengue. *Estudos Avançados*, V. 22 N. 64, p.52- 33, 2008.
- Machado-Machado. (2012). Empirical mapping of suitability to dengue fever in Mexico using species distribution modeling. *Applied Geography* , 33, 82-93.
- Mattar, Morales, Cassab, & Rodríguez-Morales. (2013). Effect of climate variables on dengue incidence in a tropical Caribbean municipality of Colombia, Cerete, 2003–2008. *International Journal of Infectious Diseases* , 17, pp358-359.
- Mena, Troyo, Bonilla-Carrión, & Calderón-Arguedas. (2011). Factores asociados con la incidencia de dengue en Costa Rica. *Rev Panam Salud Publica.* , 29, 234-242.
- Meza-Ballesta, A & Gónoma, L. (2014). Influencia del clima y de la cobertura vegetal en la ocurrencia del dengue (2001-2010). *Rev. Salud pública* 16 (2). Pp 293-306.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2000). Reglamento Técnico del sector de Agua y Saneamiento Básico – RAS-. MAVDT. Bogotá.
- Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Lineamientos para la conformación y operacionalización de los equipos funcionales del programa de promoción, prevención y control de las ETV. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá.
- Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Estrategia de Gestión integrada para la promoción, prevención y control de las ETV, 2012-2021. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá.
- Ministerio de Salud y Protección Social (2014). Programa de Promoción, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores ETV. Dirección de Promoción y Prevención. Subdirección de enfermedades transmisibles. Bogotá.
- Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Situación de dengue en Colombia semana 1 de 2008 a semana 8 de 2013. Dirección de Epidemiología y Demografía. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá.
- Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Situación actual de dengue a semana 12 de 2013. Periodo de análisis: 2008-2013. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social
- Ministerio de Salud y Protección Social (s.f.). Guía de Atención del dengue. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social. Disponible en: <http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/libros/guiamps/guias20.pdf>
- Mustafa, Rasotgi, Jain, & Gupta. (2014). Discovery of fifth serotype of dengue virus (DENV-5): A new public health dilemma in dengue control. *Medical Journal Armed Forces India* 7 I. pp 67-70
- Ministerio de Salud y Protección Social (2012). Plan Decenal de Salud Pública PDSP, 2012-2021. Min Salud. Bogotá, DC.
- Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Situación actual de dengue a semana 12 de 2013. Periodo de análisis: 2008-2013. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá{a

- Murray, N.; Quam, M.; Wilder-Smith, A. (2013) Epidemiology of dengue: past, present and future prospects. *Clinical Epidemiology* 2013:5 299–309
- NASA (2012) Digital Elevation Model. DEM.
- Niño (2011). Interpolación espacial de la abundancia larval del *A. aegypti* para localizar focos de infestación. *Rev. Panam Salud Pública* 29. 6. 416-22.
- NOAA. National Oceanic and Atmospheric Administration (2015). National weather service Climate prediction center. Camp Springs, United States. Disponible en: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml. Consultado Enero 2015.
- Ocampo, O. (2012). Análisis de vulnerabilidad de la cuenca del río Chinchiná para condiciones estacionarias y de Cambio Climático. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.
- Ocampo, O (2013). Modelación hidrológica y agronómica de los efectos del cambio y la variabilidad climática en la productividad cafetera de Caldas. Propuesta de tesis doctoral. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.
- Ocampo, Vélez & Londoño (2014). Análisis de Vulnerabilidad hídrica de la cuenca del río Chinchiná. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.
- Ocampo & Vélez (2015). Análisis Climatológico para el Departamento de Caldas. En: Entendimiento de fenómenos ambientales mediante análisis de datos. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.
- Ocampo (2015). Análisis de cambio climático y variabilidad climática en el Eje Cafetero. Universidad Autónoma de Manizales. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.
- Ooi EE. (2001). Changing pattern of dengue transmission in Singapore. *Dengue Bull.* 2001;25:40–4.
- OMM. Organización Meteorológica Mundial (2011). El Clima y Tú. Ginebra, Suiza.
- OMM. Organización Meteorológica Mundial (2009). La información sobre el clima, un instrumento para reducir los riesgos de desastres. Tercera Conferencia Mundial sobre el Clima. OMM. Ginebra, Suiza.
- OMS. Organización Mundial de la Salud (2015). Dengue y Dengue Hemorrágico. Nota descriptiva No 117. Disponible en: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/. Consultado en Mayo 2015.
- OMS (2008). DengueNet. World Health Organization. Map Production: Public Health Information and Geographic Information System (GIS).
- OMS (2009). Dengue. Guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control. OPS. OMS. La Paz.
- OMS. Organización Mundial de la Salud (2014). Dengue: Prevención y control. Informe de la Secretaría. Disponible en: . Consultado en Mayo 2015.
- OMS (2012). Global Strategy for dengue prevention and control 2012-2020. OMS. Geneve.
- ONU-HABITAT (2012). Estado de las ciudades de América Latina y El Caribe. ONU.
- OPS. Organización Panamericana de Salud (2015). Dengue. Semana Epidemiológica 10. Informe Anual dengue 2015. Disponible en: www.paho.org.
- OPS. Organización Panamericana de Salud (2015). Hoja Informativa Chikungunya. Disponible en: www.paho.org.
- OPS. Organización Panamericana de Salud (2010). Guía de Atención Clínica Integral del paciente con Dengue. Disponible en: www.paho.org.
- OPS. Organización Panamericana de Salud (1997) Plan continental de ampliación e intensificación del combate a *Aedes aegypti*. Documento CD40/16. Consejo Directivo.
- OPS. (2011). Preparación y respuesta ante la eventual introducción del virus del chikungunya en las américas. Washington: OPS.
- Padmanbha, H. (2007). Informe Semestral Proyecto INAP- dengue con base en el sistema de vigilancia epidemiológica nacional SIVIGILA 2000-2007. Bogotá. Instituto Nacional de Salud.
- Padmanbha, H. (2010). Ecological links between water storage behavior and *Aedes aegypti* production: implications for dengue vector control in variable climates. *EcoHealth*. Vol 7. Issue 1. Pp 78-90.

- Padmanbha H, Durham D, Correa F, Diuk-Wasser M, Galvani A. (2012). The Interactive Roles of *Aedes aegypti* Super-Production and Human Density in Dengue Transmission. *Plos Negl Trop Dis* 6(8): e1799. doi:10.1371/journal.pntd.0001799
- Padilla, J.C, Rojas, D.P & Sáenz, R. (2012). Dengue en Colombia, Epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia. Primera Edición. Guías de Impresión Ltda. Bogotá.
- Patz, JA. (2010). Cambio Climático. En: Frumkin. Salud Ambiental: De lo global a lo local. México; Mc Graw Hill.
- Parker, & Holman. (2012). Event history analysis of dengue fever epidemic and inter-epidemic spells in Barbados, Brazil and Thailand. *International Journal of Infectious Diseases* 16, pp 793-798.
- Patz, & Reisen. (2001). Immunology, climate change and vector-borne diseases. *Trends in Immunology* , 22, 171-172.
- Portafolio (2015). Llegó la Cosecha de café, pero hay escasez de recolectores. En Portafolio Abril 8 de 2015.
- Posada, C. (2007) La adaptación al cambio climático en Colombia. *Revista de Ingeniería Universidad de los Andes*. No 26. Pp 74-80.
- Poveda, G. (2004): La hidroclimatología de Colombia. Una síntesis desde la década Interdecenal hasta la escala diurna. *Rev. Acad. Colomb.Ciencia* 28 (107) , 201-222.
- Poveda, G.; Graham, N.; Epstein, P.; Rojas, W; Vélez I.; Quiñones, M; Martens, P. (2009) Climate and ENSO variability associated with malaria and dengue fever in Colombia. The 10th Symposium on Global Change Studies.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD (2015). Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2015. PNUD. Bogotá.
- Quesada, J.; Quesada, E. & Rodríguez, N. (2012). Diferentes enfoques para la estratificación epidemiológica del dengue. *Archivo médico de Camaguey*. Vol 16, No 1, pp 109-123.
- Quintero-Angel, M; Carvajal-Escobar, Y; & Aldunce, P. (2012). Adaptación a la variabilidad y el cambio climático: intersecciones con la gestión del riesgo
- Quintero, J.; Bochero, H; Manrique-Saide, P; Barrera-Pérez, M; Basso, C.; Romero, S; Caprara, A; De Lima, J; Beltrán Ayala, E; Mitchell-Foster, K; Kroeger, A; Sommerfel, J. & Petzold, M. (2014) Ecological, biological and social dimensions of dengue vector breeding in five urban settings of Latin America: a multi-country study. *BMC infectious Diseases* 14:38. pp 1-13.
- Ramirez & Jarvis. (2010). Disaggregation of Global Circulation Model Outputs. Disaggregation of Global Circulation Model Outputs. Disponible en: <http://gisweb.ciat.cgiar.org/GCMPPage/>
- Rey, J; Lounibos, P; Padmanabha, H; Mosquera, M. (2010). Resurgencia del dengue en América, pautas, procesos y prospectos. *Interciencia*, vol 35, No 11, pp 800-806
- Rivera, A. & Rodríguez, A. (2010). Actualización en aspectos epidemiológicos y clínicos del dengue. *Revista Cubana de Salud Pública*. 36.1. pp 149-164.
- Rodenhuis-Zybert, Wilschut, & Smit. (2010). Dengue virus life cycle: viral and host factors modulating. *Cellular and Molecular Life Sciences* , 2773-2786.
- Rodríguez, J; Vitery, S; Vitery, S; Puerta, G; Muñoz, D; Rojas, I; Pinilla, L; Mora, J; Salamanca, D. & Perdomo, N (2011). Dinámica probabilista temporal de la epidemia de dengue en Colombia. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 49, 1; 74-83.
- Rodríguez, Cordero, Scull, Boyeros. (2010). Comportamiento de los factores de reemergencia del dengue en América Latina y el Caribe. *Policlínico Universitario Luis Li Trejent Guines*.
- Rojas (2013). Consultoría para la elaboración de un estudio sobre el estado del arte de modelos para la investigación del calentamiento global. Universidad de Chile. 44 p.
- Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. (2012). Dengue in the Middle East: a neglected, emerging disease of importance. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* , 106, 1-2.

- Rua, G.; Calle, D; Rojo, A.; Heano, E.; Sanabria, W; Suárez, C. (2012). Influencia del evento climático El Niño sobre la dinámica de la transmisión de dengue en Medellín, Antioquia, Colombia. *Iateria*. Vol 25, 4. Pp 314-322.
- Ruiz, D. (2005). Fase de preparación (PDF-B) Proyecto Integrated National Adaptation Pilot (INAP): High mountain ecosystems, Colombia's Caribbean Insular areas, and human health. Grupo de Profundización en Hidroclimatología, Programa Ingeniería Ambiental, Escuela de Ingeniería de Antioquia.
- Salazar-Ceballos & Alvarez-Miño (2014) Asociación entre factores climatológicos y tasa de incidencia del dengue en Santa Marta, Colombia, 2007-2013. *Revista Ciencias Biomédicas*, 5, 1.,pp 41-47
- San Martin J, Brathwaite O, Zambrano B, Solórzano J, Bouckennooghe A, Dayan G, et al. (2010). The epidemiology of Dengue in the Americas over the last three decades: A worrisome reality. *Am J Trop Med Hyg*. 2010;82(1):128–35.
- Sánchez, Torres, Segovia, Reyes, Alvarado, Fernández. (2010). Localización de criaderos no-residenciales de *Aedes aegypti* y su asociación con casos de dengue en la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. *Revista Salud Pública y Nutrición*. Vol 11. No 1.
- Santacoloma, L.; Chaves, B.; & Brochero, H. (2010). Susceptibilidad de *Aedes aegypti* a DDT, deltametrina y Lambdaialotrina en Colombia. *Rev Panam Salud Publica*. 27. 1. Pp 66-73.
- Secretaria de Salud departamental de Caldas (2014). Base de datos de estadísticas epidemiológicas. Manizales.
- Secretaria de Salud departamental del Quindío (2014). Base de datos de estadísticas epidemiológicas. Armenia.
- Secretaria de Salud departamental de Risaralda (2014). Base de datos de estadísticas epidemiológicas. Pereira.
- Secretaria de Salud departamental de Guaviare (2014). Base de datos de estadísticas epidemiológicas. San José del Guaviare.
- Seguinot, J. (2012) Geografía médica y de la salud: conceptos, paradigmas y visiones en el contexto del cambio climático. *Revista Geográfica Digital*. Año 9, 17, pp 1-29.
- Shang CS, Fang CT, Liu CM, Wen TH, Tsai KH. (2010). The Role of Imported Cases and Favorable Meteorological Conditions in the Onset of Dengue Epidemics. *PLoS Negl. Trop Dis*. 2010; 4(8):77582.
- Sirisena, & Noordeen. (2014). Evolution of dengue in Sri Lanka—changes in the virus, vector, and climate. *International Journal of Infectious Diseases* , 19, 6-12.
- SIAC. Sistema de Información Ambiental Colombia (2014). Qué es el Clima? Disponible en: www.siac.gov.co. Consultado en Enero 2015.
- Sistema Integral de Información de la Protección Social-SISPRO- (2015). Estadísticas epidemiológicas del dengue por municipios de Colombia. Disponible en: www.sispro.gov.co
- Sivagnaname, & Gunasekaran. (2012). Need for an efficient adult trap for the surveillance of dengue vectors. *Indian J Med Res* , 739-749.
- Suk, Ebi, Vose, Wint, Alexander, Mintiens, y otros. (2014). Vulnerabilities to the risks of changes in infectious disease transmission caused by climate change: a modelling study. *The Lancet* , 384, s11.
- Tapia-Conyer, R.; Betancourt-Cravioto, M.; Méndez-Galván, J. (2012). Dengue: an escalating public health problem in Latin America. *Paediatrics and International Child Health*, Vol. Vol 32. pp 14-17.
- Tiga, D.; Villar, L. & Martínez, R. (2011). Discapacidad en dengue y su relación con severidad. *Salud UIS*, 43 (1). 49-55.
- Torres-López, T.; Soltero-Avelar, R.; Herrera-Pérez. (2012) Dimensiones culturales sobre el Dengue en profesionales de la salud de México y Colombia. *Rev. Salud pública* 14.1. 67-80.

- Universidad Autónoma de Manizales, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2010). El departamento de Caldas frente a los objetivos de Desarrollo del Milenio. PNUD. Gobernación de Caldas. Manizales.
- Vega (2008). Protección a la salud ante el cambio climático. *Revista Mexiana de Pediatría*. Vol 75, 2. Pp 59-60.
- Vélez, S.; Núñez, C.; Ruiz, D. (2006). Hacia la construcción de un modelo de simulación de la transmisión del dengue en Colombia. *Revista EIA*, ISSN 1794-1237 Número 5 p. 23-43. Junio 2006. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Wang, Chan, Hibberd, & Lee. (2012). Delayed Effects of Climate Variables on Incidence of Dengue in Singapur during 2000-2010. *APCBEE Procedia* , 1, 22-26.
- Wilder-Smith, & Gubler. (2008). Geographic Expansion of Dengue: The Impact of International Travel. *Med Clin N Am* , 92, 1377-1390.
- WorldClim (2014). Worldclim-Global Climate Data. Available in: <http://www.worldclim.org/>
- Wu, Guo, Lung, Lin, & Su. (2007). Weather as an effective predictor for occurrence of dengue fever in Taiwan. *Acta Tropica* , 103, 50-57.
- Wu PC, Lay JG, Guo HR, Lin CY, Lung SC, Su HJ. (2009). Higher temperature and urbanization affect the spatial patterns of dengue fever transmission in subtropical
- Zambrano B. & San Martín, J. (2014) Epidemiology of Dengue in Latin America. *Journal of the Pediatric Infectious Disease Society*, Vol 3, No 3 pp 181-2.

Anexos 1

Tabla 1. Casos e incidencia de dengue, Colombia, 1978-2010	209
Tabla 2. Distribución de los municipios endémicos de dengue Colombia 1999-2010.....	210
Tabla 3. Municipios con mayor número de casos de Dengue en el Eje cafetero	211
Tabla 4. Costos de Malaria y Dengue en Colombia	211
Tabla 5. Proyecciones del cambio climático en dengue	211
Tabla 6. Operacionalización de las variables de la investigación.....	212
Tabla 7. Estimaciones de población municipios de Caldas 1985-2015.....	212
Tabla 8. NBI desagregado de los municipios de Caldas.....	213
Tabla 9. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Caldas	214
Tabla 10. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Caldas	215
Tabla 11. Estimaciones de población municipios de Risaralda 1985-2015.....	216
Tabla 12. NBI desagregado de los municipios de Risaralda	216
Tabla 13. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Risaralda.....	217
Tabla 14. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Risaralda	217
Tabla 15. Estimaciones de población de los municipios de Quindío 1985-2015	218
Tabla 16. NBI desagregado de los municipios de Quindío	218
Tabla 17. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Quindío.....	218
Tabla 18. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Quindío	219
Tabla 19. Estimaciones de población municipios de Guaviare 1985-2015	219
Tabla 20. NBI desagregado de los municipios del Guaviare.....	219
Tabla 21. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Guaviare	220
Tabla 22. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios del Guaviare	220
Tabla 23. Casos de dengue por sexo y tipo de régimen de salud año 2014.....	220
Tabla 24. Estadísticas de morbilidad por dengue en Colombia.....	220
Tabla 25. Estadísticas de morbilidad por dengue grave en Colombia	221
Tabla 26. Estadísticas de mortalidad por dengue grave en Colombia	222
Tabla 27. Estadísticas de dengue en las regiones colombianas	223
Tabla 28. Estadísticas de dengue grave en las regiones colombianas	223
Tabla 29. Estadísticas de mortalidad por dengue en las regiones colombianas 2003-2010	224
Tabla 30. Criterios de clasificación del patrón de endemidad de dengue	224
Tabla 31. Municipios con transmisión endémica persistente	225
Tabla 32. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Caldas.....	226
Tabla 33. Casos de dengue por edad y sexo en Caldas.....	227
Tabla 34. Población del Departamento de Caldas por Grupo de Edad.....	227
Tabla 35. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad.....	228
Tabla 36. Casos de dengue en los municipios del departamento de Caldas	228
Tabla 37. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del departamento de Caldas.....	229
Tabla 38. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Caldas 1999-2013	229
Tabla 39. Tasa de incidencia de dengue en los municipios del departamento de Caldas.....	231
Tabla 40. Casos de incidencia de dengue por Municipio	232
Tabla 41. Población por Municipio y grupo etario	233
Tabla 42. Tasa de incidencia de dengue ajustada por edad 2009-2013	234
Tabla 43. Tasa de mortalidad por dengue ajustada por edad y sexo.....	235

Tabla 44. Mortalidad por Dengue en los Municipios del Departamento de Caldas	236
Tabla 45. Estadísticas de dengue y dengue grave en el Quindío	236
Tabla 46. Casos de dengue por edad y sexo en el Quindío.....	237
Tabla 47. Población del Departamento del Quindío por Grupo de Edad	237
Tabla 48. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en el Quindío	237
Tabla 49. Casos de dengue en los municipios del departamento del Quindío.....	238
Tabla 50. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del Quindío.....	238
Tabla 51. Tasa bruta de incidencia de dengue en los municipios del Quindío	239
Tabla 52. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento del Quindío 1999-2013..	240
Tabla 53. Casos de incidencia de dengue por Municipio en el Quindío.....	240
Tabla 54. Población por Municipio y grupo etario en los municipios del Quindío.....	241
Tabla 55. Tasa de incidencia de dengue ajustada por edad en los municipios del Quindío 2009-2013.....	241
Tabla 56. Mortalidad por dengue en los municipios del Quindío.....	242
Tabla 57. Tasa de mortalidad por dengue ajustada por edad y sexo en los municipios del Quindío	242
Tabla 58. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Risaralda	243
Tabla 59. Casos de dengue por edad y sexo en Risaralda	244
Tabla 60. Población del Departamento de Risaralda por Grupo de Edad	244
Tabla 61. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en Risaralda	244
Tabla 62. Casos de dengue en los municipios del departamento de Risaralda.....	245
Tabla 63. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Risaralda 1999-2013.	245
Tabla 64. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios de Risaralda.....	246
Tabla 65. Tasa bruta de incidencia de dengue en los municipios de Risaralda	246
Tabla 66. Tasa de dengue y dengue grave ajustada en los municipios de Risaralda	247
Tabla 67. Población por Municipio y grupo etario en los municipios de Risaralda	247
Tabla 68. Tasa de mortalidad por dengue ajustada por edad y sexo en los municipios de Risaralda	248
Tabla 69. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Guaviare	249
Tabla 70. Casos de dengue por edad y sexo en Guaviare	250
Tabla 71. Población del Departamento de Guaviare por Grupo de Edad	250
Tabla 72. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en el Guaviare	250
Tabla 73. Casos de dengue en los municipios del departamento de Guaviare	251
Tabla 74. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del departamento de Guaviare	251
Tabla 75. Tasa de incidencia de dengue en los municipios del departamento de Guaviare	251
Tabla 76. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Guaviare 1999-2013.	252
Tabla 77. Tasa de incidencia de dengue por Municipio en el Guaviare	252
Tabla 78. Población por Municipio y grupo etario en los municipios del Guaviare	252
Tabla 79. Tasa de Mortalidad ajustada por edad y sexo en los municipios del departamento de Guaviare.....	252
Tabla 80. Casos de Chikungunya en los Departamentos zona de estudio 2014.	253
Tabla 81. Casos de Chikungunya en los Departamentos zona de estudio 2015.	253
Tabla 82. Escenarios de cambio climático RCP para temperatura	253
Tabla 83. Escenarios de cambio climático RCP para precipitación	254

Tabla 84. Altitud y Variables climáticas de las cabeceras municipales objeto de estudio	254
Tabla 85. Proyecciones de Población y de Cambio Climático 2020-2049 para las cabeceras municipales objeto de estudio	256
Tabla 86. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Caldas	259
Tabla 87. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Quindío..	260
Tabla 88. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Risaralda	261
Tabla 89. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para las regiones de análisis.....	262
Tabla 90. Análisis de Correlación bilateral de casos de dengue y ONI,.....	264
Tabla 91. Análisis de Correlación bilateral de casos normalizados de dengue y ONI,	264
Tabla 92. Análisis de Correlación bilateral de casos de dengue y ONI,.....	265
Tabla 93. Análisis de Correlación bilateral de casos normalizados de dengue y ONI,	266
Tabla 94. Análisis de Correlación bilateral de casos de dengue semanales y ONI,	267

Tabla 1. Casos e incidencia de dengue, Colombia, 1978-2010

Año	Casos (n)	Incidencia por 100.000	IC 95%
1978	15.944	143	140.7-145.1
1979	12.134	106	103.7-107.4
1980	8.984	76	74.3-77.5
1981	10.790	89	86.9-90.3
1982	6.760	54	52.7-55.3
1983	14.081	110	107.7-111.3
1984	7.540	57	55.8-58.4
1985	8.272	61	59.8-62.4
1986	7.881	56	54.8-57.2
1987	17.387	119	117.2-120.8
1988	16.308	108	106-1009.3
1989	10.156	65	63.5-66
1990	17.376	107	105.8-109
1991	15.188	91	89.3-92.2
1992	20.603	119	117.7-121
1993	25.864	145	143.4-147
1994	22.072	122	120.4-123.6
1995	36.835	200	197.9-202
1996	31.036	165	163.3-167
1997	24.233	127	125.5-128.7
1998	63.177	326	323.1-328.2
1999	15.976	81	79.3-81.8
2000	23.306	117	115.1-118
2001	65.202	320	317.3-322.2
2002	78.618	380	376.9-382.2
2003	55.812	266	263.5-267.9
2004	23.458	109	108-110.8
2005	41.170	190	187.9-191.6
2006	37.422	170	168.5-171.9
2007	42.072	188	186.3-189.9
2008	38.708	171	169.4-172.8
2009	49.069	213	211.5-215.2
2010	157.203	657	653.6-660.1

Fuente: (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012)

Tabla 2. Distribución de los municipios endémicos de dengue Colombia 1999-2010

Región	Departamento	Altitud metros sobre el nivel del mar				Total
		0-499	500-999	1.000-1.799	1.800 y más	
Costa Atlántica	Atlántico	23				23
	Bolívar	44	1			45
	Cesar	22	1	2		25
	Córdoba	27				27
	La Guajira	15				15
	Magdalena	29				29
	San Andrés	1				1
	Sucre					
	Sub Total	187	2	2		191
Centro Occidente	Antioquia	22	10	43	17	92
	Caldas	1	1	14	5	21
	Quindío			9	2	11
	Risaralda		1	22	2	25
	Sub Total	23	12	77	26	138
Centro Oriente	Boyacá	3	3	13	8	27
	Cundinamarca	13	7	28		48
	Huila	3	17	16		36
	Norte de Santander	11	4	17	16	48
	Santander	6	11	36	15	68
	Tolima	23	7	9	1	40
	Sub Total	59	49	119	26	253
Orinoquia	Arauca	7				7
	Casanare	13	2	3		18
	Guainía	2				2
	Guaviare	3				3
	Meta	19	7	1		27
	Vichada	4				4
	Sub Total	48	9	4		61
Amazonia	Amazonas	2				2
	Caquetá	15	1			16
	Putumayo	8	1			9
	Vaupés	1				1
	Sub Total	26	2			28
Costa Pacífica	Cauca	3	2	12		17
	Chocó					0
	Nariño					0
	Valle del Cauca					0
	Sub Total	29	25	32	1	87
Total		372	99	234	53	758

Fuente: (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012)

Tabla 3. Municipios con mayor número de casos de Dengue en el Eje cafetero

Municipio	Tasa de transmisión	Casos/período
Armenia	54,77	173,76
Pereira	50,10	107,83
Calarcá	13,36	39,34
Dosquebradas	6,13	22,24
La Tebaida	6,90	22,06

Fuente: (Padmanbha, 2007)

Tabla 4. Costos de Malaria y Dengue en Colombia

Costo	Valor (en pesos corrientes 2010)
Total costos malaria	13.103.007.948
Total Costos dengue	31.393 417.610
Total costos programa ETV (plan de compras y apropiación)	36.263.959.266
Total	80.760.384.824

Fuente: (CEPAL, 2013a)

Tabla 5. Proyecciones del cambio climático en dengue

Aspectos	Dengue Escala Global	Dengue Australia
Alcance	Población en riesgo	Mapa de regiones climáticamente adecuadas para la transmisión del dengue
Modelo	Modelo estadístico basado en la presión de vapor. Número de línea base de las personas en riesgo de 1,5 millones de dólares.	Modelo empírico (Hales et al., 2002)
Escenario Climático y Series de tiempo	ECHAM4, HadCM2, CCSR/NIES, CGCMA2 y CGCMA1 conducidos por escenarios de emisiones IS92a	CSIROMk2, ECHAM4 Y GFDL IMPULSADOS POR ALTO(A2) y escenarios de (B2) de emisiones bajas y un escenario de estabilización en 450 ppm 2100
Aumento de la temperatura y de la línea de base		1.8 a 2.8°C de aumento de la temperatura media global en comparación con 1961/90
Las proyecciones de población y otros supuestos	Crecimiento de la población sobre la base de proyecciones específicas para cada región	Ninguno
Resultados principales	En 2085, con el crecimiento demográfico y el cambio climático, la población mundial a riesgo 56.000000.000 con el cambio climático sólo, la población mundial en riesgo de 3,5 mil millones	Regiones con aumento climático adecuado hacia el sur, el tamaño de la zona adecuada varía según el escenario de altas emisiones, regiones tan al sur como Sydney podrían convertirse climáticamente adecuado.
Referencia	Hales et al, 2002	Woodruff et al., 2005

Fuente: Adaptada (IPCC, 2007)

Tabla 6. Operacionalización de las variables de la investigación

Categoría	Variables	Subvariables	Tipo de Variable	Fuentes
Características sociodemográficas de la zona de estudio.	Demográficas	Población municipal	Numérica	DANE
		Composición de la población	Numérica	DANE
	Socioeconómicas	Población en NBI	Numérica	DANE
	Cobertura de servicios públicos	Cobertura acueducto	Numérica	DANE/DNP
		Cobertura alcantarillado	Numérica	DANE/DNP
		Cobertura energía eléctrica	Numérica	DANE/DNP
	Afilación al sistema general de seguridad social	Régimen Contributivo	Numérica	DNP
		Régimen Subsidiado	Numérica	DNP
Características climáticas	Variables y factores climáticos	Altitud	Numérica	USGS
		Temperatura media	Numérica	World-Clim/ CENICAFE/ SINCHI/UAM/IDEA
		Humedad relativa	Numérica	
		Precipitación	Numérica	
	Efectos de la variabilidad climática por ENSO	ONI	Numérica	NOAA
	Proyecciones de cambio climático	Temperatura	Numérica	World-Clim /UAM/IDEA
		Precipitación	Numérica	
Estadísticas Epidemiológicas	Mortalidad	Dengue	Numérica	INS, Secretaria Departamental de Salud, SIVIGILA, DANE
		Dengue grave	Numérica	
	Morbilidad	Dengue	Numérica	INS, Secretaria Departamental de Salud, SIVIGILA, SISPRO
		Dengue grave	Numérica	

Tabla 7. Estimaciones de población municipios de Caldas 1985-2015

Municipio	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Manizales	299,414	315,987	340,605	366,167	379,794	388,490	396,075
Aguadas	29,027	39,381	39,912	30,976	24,308	23,165	22,081
Anserma	36,084	39,467	39,622	36,891	35,097	34,444	33,792
Aranzazu	14,511	15,742	15,521	13,983	12,815	12,111	11,422
Belalcázar	13,466	13,389	12,905	12,234	11,872	11,367	10,863
Chinchiná	48,125	58,751	61,868	57,380	53,507	52,488	51,492
Filadelfia	15,359	14,735	14,000	13,293	12,737	11,872	11,034
La Dorada	56,172	61,845	66,290	69,604	72,936	75,011	76,963
La Merced	10,429	10,747	9,901	8,077	6,752	6,107	5,508
Manzanares	25,971	28,899	29,124	26,843	25,104	24,167	23,274
Marmato	6,002	6,754	7,351	7,862	8,455	8,782	9,096
Marquetalia	14,432	14,339	14,255	14,389	14,798	14,921	14,992
Marulanda	4,477	4,131	3,783	3,534	3,489	3,443	3,406
Neira	24,895	25,067	25,438	26,431	28,140	29,359	30,513
Norcasia	0	0	0	6,731	6,903	6,640	6,374
Pácora	20,450	19,989	18,488	16,718	15,196	13,472	11,952
Palestina	16,907	20,462	21,186	19,266	18,037	17,921	17,760
Pensilvania	28,469	26,974	26,329	26,128	26,426	26,394	26,361

Municipio	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Riosucio	44,678	44,027	45,391	49,497	54,537	57,935	61,535
Risaralda	21,004	19,949	18,897	11,160	10,679	10,128	9,583
Salamina	25,231	24,505	23,387	21,950	20,288	18,345	16,635
Samaná	35,911	32,902	31,820	25,194	25,649	25,727	25,777
San José	0	0	0	7,189	7,572	7,585	7,588
Supía	21,338	21,215	21,714	23,114	24,847	25,789	26,728
Victoria	10,533	9,931	9,448	9,230	9,165	8,832	8,415
Villamaría	30,219	32,042	36,559	41,575	46,324	51,120	56,303
Viterbo	14,299	15,333	15,232	14,067	13,159	12,727	12,469

Fuente datos: (DANE, 2010)

Tabla 8. NBI desagregado de los municipios de Caldas

Nombre Municipio	Necesidades Básicas Insatisfechas					
	Cabecera	Resto		Total		
	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)
Manizales	9.00	8.87	23.59	10.17	10.03	7.59
Aguadas	15.05	10.40	29.21	13.93	22.99	10.37
Anserma	18.68	8.60	19.62	15.95	19.08	8.43
Aranzazu	17.22	7.34	24.02	13.97	20.34	8.28
Belalcazar	21.35	-	34.29	-	28.78	-
Chinchiná	17.81	8.67	22.84	15.60	18.58	7.62
Filadelfia	15.43	6.72	32.00	7.42	26.57	6.14
La Dorada	23.13	7.08	41.68	5.17	25.07	5.92
La Merced	11.09	-	32.89	-	25.78	-
Manzanares	21.05	8.28	34.59	12.05	28.13	8.29
Marmato	77.81	-	29.30	-	35.99	-
Marquetalia	21.17	-	30.81	-	26.90	-
Marulanda	22.32	-	20.81	-	21.43	-
Neira	16.78	6.70	28.34	7.56	22.56	5.36
Norcasia	24.17	-	59.10	-	36.66	-
Pacora	15.06	8.01	32.25	7.33	24.88	5.81
Palestina	18.57	6.84	29.32	8.79	25.85	6.94
Pensilvania	20.58	5.29	25.08	8.29	23.61	6.11
Riosucio	11.25	8.34	31.30	-	23.82	1.47
Risaralda	15.96	-	30.26	-	24.61	-
Salamina	15.94	9.85	23.42	10.95	18.85	7.34
Samaná	21.68	-	37.05	-	32.93	-
San José	18.14	-	27.59	-	25.23	-
Supía	18.62	8.25	29.56	6.75	24.30	5.24
Victoria	17.84	-	39.56	-	30.66	-
Villamaría	9.26	9.81	24.99	9.33	12.50	6.93
Viterbo	20.46	5.21	23.61	14.17	20.82	4.89

Fuente datos: (DANE, 2011)

Tabla 9. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Caldas

Código Municipio	Nombre Municipio	Cobertura servicios públicos, %		
		Acueducto	Alcantarillado	Energía
001	Manizales	97,40%	96,50%	99,98%.
013	Aguadas	83,40%	66,60%	99,80%
042	Anserma	77,70%	72,30%	98,85%
050	Aranzazu	83,40%	66,6%.	99,80%
088	Belalcazar	77,10%	70,00%	98,72%
174	Chinchiná	95,50%	93,70%	99,93%.
272	Filadelfia	75,0%.	72,60%	98,99%.
380	La Dorada	95,3%.	93,80%	99,58%.
388	La Merced	68,5%	46,9%	97,53%
433	Manzanares	61,90%	56,30%	99,40%
442	Marmato	62,40%	60,1%.	98,95%.
444	Marquetalia	62,90%	44,6%.	98,89%
446	Marulanda	80,60%	76,60%	94,81%
486	Neira	82,60%	79,2%.	99,0%.
495	Norcasia	72,50%	66,3%.	94,10%
513	Pacora	79,5%.	63,7%.	99,62%
524	Palestina	88,20%	84,80%	99,79%
541	Pensilvania	57,80%	50,7%.	98,92%
614	Riosucio	90,3%.	76,40%	98,95%
616	Risaralda	64,5%.	66,6%.	99,21%
653	Salamina	81,50%	78,90%	98,80%
662	Samaná	62,10%	43,40%	93,82%
665	San José	63,10%	49,4%.	99,29%
777	Supía	87,30%	73,1%.	99,19%
867	Victoria	78,50%	51,3%.	97,10%
873	Villamaría	93,80%	93,00%	99,61%
877	Viterbo	98,70%	98,30%	100,00%

Fuente datos: (DNP, 2013)

Tabla 10. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Caldas

Código Municipio	Nombre Municipio	Afiliados sistema de Salud	
		Contributivo	Subsidiado
001	Manizales	270.430	86.065
013	Aguadas	3.410	17.322
042	Anserma	5.953	26.102
050	Aranzazu	1.661	10.105
088	Belalcázar	1.346	8.059
174	Chinchiná	24.304	27.316
272	Filadelfia	968	8.362
380	La Dorada	35.299	41.745
388	La Merced	628	4.553
433	Manzanares	2.401	13.576
442	Marmato	2.034	5.790
444	Marquetalia	1.012	11.154
446	Marulanda	281	1.960
486	Neira	3.233	15.069
495	Norcasia	224	4.785
513	Pacora	1.809	10.720
524	Palestina	2.472	9.566
541	Pensilvania	2.683	15.667
614	Riosucio	7.228	41.113
616	Risaralda	1.234	8.752
653	Salamina	3.432	13.562
662	Samaná	1.356	16.851
665	San José	405	3.927
777	Supía	5.510	20.144
867	Victoria	869	7.147
873	Villamaría	14.828	15.752
877	Viterbo	4.288	7.905

Fuente datos: (DNP, 2013a)

Tabla 11. Estimaciones de población municipios de Risaralda 1985-2015

MPIO	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Pereira	303.843	365.359	415.531	429.715	443.442	457.078	469.612
Apía	16.772	15.653	15.901	16.611	17.505	18.249	18.982
Balboa	8.990	7.000	6.326	6.364	6.355	6.342	6.336
Belén de Umbría	26.315	26.948	27.855	27.788	27.727	27.722	27.718
Dosquebradas	101.750	123.640	151.178	169.291	179.282	189.111	198.877
Guática	15.049	15.758	16.381	15.996	15.751	15.541	15.310
La Celia	10.061	9.770	9.650	9.129	8.773	8.677	8.591
La Virginia	25.150	28.056	30.636	30.978	31.266	31.659	32.037
Marsella	21.051	20.021	20.278	20.700	21.465	22.351	23.304
Mistrató	13.975	14.257	14.903	14.978	15.173	15.607	16.185
Pueblo Rico	12.163	11.347	11.352	11.523	11.979	12.551	13.293
Quinchía	31.031	31.998	33.377	33.221	33.323	33.507	33.757
Santa Rosa de Cabal	64.445	63.345	65.920	68.250	69.950	71.165	72.230
Santuario	16.498	15.282	15.251	15.344	15.422	15.557	15.721

Fuente datos: (DANE, 2010b)

Tabla 12. NBI desagregado de los municipios de Risaralda

Nombre Municipio	Necesidades Básicas Insatisfechas					
	Cabecera		Resto		Total	
	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)
Pereira	10,73	2,50	26,60	5,32	13,37	2,43
Apia	15,59	8,45	30,21	6,36	24,34	5,20
Balboa	23,22	-	29,90	-	28,01	-
Belén de Umbría	18,43	7,11	28,93	8,42	24,07	5,99
Dosquebradas	12,60	12,22	25,11	9,33	13,28	11,00
Guática	16,83	-	28,50	-	25,69	-
La Celia	16,98	-	28,96	-	24,27	-
La Virginia	23,48	4,94	35,34	-	23,70	4,80
Marsella	24,02	5,43	33,05	7,14	28,20	4,60
Mistrató	21,89	-	55,29	-	45,01	-
Pueblo Rico	24,88	-	61,77	-	52,91	-
Quinchía	18,49	6,91	38,11	6,15	33,47	5,42
Santa Rosa de Cabal	16,78	9,23	29,55	9,10	19,25	7,03
Santuario	16,20	-	29,54	-	23,59	-

Fuente datos: (DANE, 2011)

Tabla 13. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Risaralda

Código Municipio	Nombre Municipio	Cobertura servicios públicos %		
		Acueducto	Alcantarillado	Energía
001	Pereira	97,60%	94,70%	100,00%
045	Apia	79,30%	75,10%	99,19%
075	Balboa	63,10%	68,10%	98,10%
088	Belén de Umbría	83,20%	81,50%	99,40%
170	Dosquebradas	97,60%	97,00%	99,87%
318	Guática	81,60%	72,50%	97,54%
383	La Celia	69,70%	62,90%	96,13%
400	La Virginia	96,70%	96,40%	99,94%
440	Marsella	75,30%	68,60%	99,82%
456	Mistrató	69,10%	60,50%	86,66%
572	Pueblo Rico	51,20%	45,70%	83,83%
594	Quinchía	77,60%	51,80%	95,04%
682	Santa Rosa de Cabal	91,00%	88,70%	99,74%
687	Santuario	85,70%	92,40%	99,00%

Fuente datos: (DNP, 2013b)

Tabla 14. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Risaralda

Código Municipio	Nombre Municipio	Afiliados sistema de Salud	
		Contributivo	Subsidiado
001	Pereira	299.815	138.245
045	Apia	1.666	9.024
075	Balboa	677	4.826
088	Belén de Umbría	3.813	19.399
170	Dosquebradas	99.936	60.692
318	Guática	912	9.997
383	La Celia	647	6.159
400	La Virginia	17.495	15.568
440	Marsella	3.119	12.735
456	Mistrató	868	13.900
572	Pueblo Rico	840	13.345
594	Quinchía	1.818	23.156
682	Santa Rosa de Cabal	31.052	33.444
687	Santuario	2.205	9.552

Fuente datos: (DNP, 2013b)

Tabla 15. Estimaciones de población de los municipios de Quindío 1985-2015

Municipio	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Armenia	209.870	237.881	259.783	272.529	280.881	288.905	296.683
Buenavista	4.008	4.256	4.099	3.533	3.094	2.961	2.833
Calarcá	54.216	60.657	69.406	71.774	73.720	75.633	77.603
Circasia	19.171	21.674	24.943	26.252	27.443	28.666	29.897
Córdoba	5.337	5.899	6.037	5.730	5.449	5.368	5.305
Filandia	11.080	11.910	12.852	12.813	12.930	13.164	13.412
Génova	10.720	10.560	10.890	10.401	9.628	8.714	7.921
La Tebaida	20.301	21.588	25.640	29.443	33.501	37.576	42.163
Montenegro	30.653	33.095	37.475	38.911	39.871	40.590	41.291
Pijao	8.005	8.242	8.352	7.366	6.683	6.399	6.139
Quimbaya	30.531	31.172	33.531	33.725	34.060	34.519	34.948
Salento	6.262	6.841	7.414	7.328	7.246	7.167	7.115

Fuente datos: (DANE, 2010b)

Tabla 16. NBI desagregado de los municipios de Quindío

Municipio	Necesidades Básicas Insatisfechas					
	Cabecera Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)	Resto Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)	Total Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)
Armenia	13,04	4,51	19,46	12,01	13,21	4,36
Buenavista	10,83	-	30,30	7,52	22,45	6,05
Calarcá	14,02	8,78	15,88	14,25	14,46	7,48
Circasia	16,19	8,16	20,06	11,61	17,23	6,68
Córdoba	18,01	7,16	33,18	7,57	24,82	5,37
Filandia	16,94	6,74	20,69	10,75	18,81	6,64
Génova	22,33	6,30	28,74	7,21	25,42	4,87
La Tebaida	22,56	5,71	20,37	8,27	22,38	5,31
Montenegro	22,84	5,94	22,91	11,97	22,86	5,33
Pijao	18,16	8,93	31,44	9,65	23,86	6,70
Quimbaya	20,11	7,01	30,43	8,01	22,10	5,57
Salento	17,00	6,21	24,69	9,69	20,86	6,29

Fuente datos: (DANE, 2011)

Tabla 17. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Quindío

Código Municipio	Municipio	Cobertura servicios públicos		
		Acueducto	Alcantarillado	Energía
001	Armenia	98,9%	97,7%	100,00%
111	Buenavista	67,00%	64,10%	99,12%
130	Calarcá	95,90%	93,80%	99,88%
190	Circasia	96,60%	77,50%	100,00%
212	Córdoba	83,80%	64,00%	97,24%
272	Filandia	97,00%	67,10%	99,41%
302	Génova	75,60%	88,00%	97,93%
401	La Tebaida	98,20%	91,80%	100,00%

Código Municipio	Municipio	Cobertura servicios públicos		
		Acueducto	Alcantarillado	Energía
470	Montenegro	98,30%	93,20%	100,00%
548	Pijao	73,40%	65,40%	95,91%
594	Quimbaya	98,30%	91,50%	100,00%
690	Salento	84,60%	80,60%	97,10%

Fuente datos (DNP, 2013c)

Tabla 18. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios de Quindío

Código Municipio	Nombre Municipio	Afiliados sistema de Salud	
		Contributivo	Subsidiado
001	Armenia	166.384	96.178
111	Buenavista	296	1.946
130	Calarcá	22.145	34.250
190	Circasia	4.734	14.826
212	Córdoba	555	4.114
272	Filandia	1.987	7.607
302	Génova	771	6.955
401	La Tebaida	7.953	22.312
470	Montenegro	8.791	27.682
548	Pijao	838	4.728
594	Quimbaya	7.054	21.952
690	Salento	1.188	3.686

Fuente datos (DNP, 2013c)

Tabla 19. Estimaciones de población municipios de Guaviare 1985-2015

MPIO	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
San José del Guaviare	34372	41433	47463	50377	53994	59284	64555
Calamar	7720	9253	11480	12062	11183	10161	9091
El Retorno	8373	9921	12277	16123	19063	21025	22975
Miraflores	6931	8282	9686	10476	11311	12837	14439

Fuente datos (DANE, 2010b)

Tabla 20. NBI desagregado de los municipios del Guaviare

Nombre Municipio	Necesidades Básicas Insatisfechas					
	Cabecera		Resto		Total	
	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)	Prop de Personas en NBI (%)	cve (%)
San José del Guaviare	37,61	5,21	77,34	-	42,40	4,06
Calamar	20,84	-	58,60	-	28,52	-
El retorno	100,00		100,00		100,00	
Miraflores	27,84	-	49,54	-	44,39	-

Fuente datos (DANE, 2011)

Tabla 21. Cobertura de servicios públicos de los municipios de Guaviare

Código Municipio	Nombre Municipio	Cobertura servicios públicos		
		Acueducto	Alcantarillado	Energía
001	San José del Guaviare	60,60%	13,40%	71,00%
015	Calamar	85,90%	79,20%	47,70%
025	El Retorno	21,30%	4,60%	31,50%
200	Miraflores	31,10%	45,30%	94,00%

Fuente datos (DNP, 2013)

Tabla 22. Afiliados al Sistema de Salud de los municipios del Guaviare

Código Municipio	Nombre Municipio	Afiliados sistema de Salud	
		Contributivo	Subsidiado
001	San José del Guaviare	10.492	38.016
015	Calamar	313	6.951
025	El Retorno	434	11.653
200	Miraflores	219	5.436

Fuente datos (DNP, 2013)

Tabla 23. Casos de dengue por sexo y tipo de régimen de salud año 2014

Variable	Categoría	Casos dengue	Casos dengue grave
Sexo	Femenino	50.665	1.305
	Masculino	57.031	1.472
Tipo de régimen	Contributivo	48.748	1.084
	Especial	4.363	124
	No afiliado	5.262	171
	Excepcional	2.617	44
	Subsidiado	46.670	1.354

Fuente datos: INS (2015)

Tabla 24. Estadísticas de morbilidad por dengue en Colombia

Año	Casos dengue (Padilla, 2012)	Notificaciones semana 52 INS	Población Urbana (Dane, 2010)	Tasa de Incidencia por 100.000 hab
1978	15.944		16.545.793	96
1979	12.134		17.110.348	71
1980	8.984		17.674.903	51
1981	10.790		18.239.458	59
1982	6.760		18.804.013	36
1983	14.081		19.368.568	73
1984	7.540		19.933.123	38
1985	8.272		20.497.678	40
1986	7.881		21.013.178	38
1987	17.387		21.538.313	81
1988	16.308		22.079.815	74
1989	10.156		22.638.189	45
1990	17.376		23.232.529	75
1991	15.188		23.839.037	64
1992	20.603		24.448.007	84
1993	25.864		25.086.378	103
1994	22.072		25.703.767	86

Año	Casos dengue (Padilla, 2012)	Notificaciones semana 52 INS	Población Urbana (Dane, 2010)	Tasa de Incidencia por 100.000 hab
1995	36.835		26.330.115	140
1996	31.036		26.956.721	115
1997	24.233		27.563.525	88
1998	63.177		28.152.967	224
1999	15.976		28.739.597	56
2000	23.306		29.318.415	79
2001	65.202		29.849.091	218
2002	78.618		30.368.591	259
2003	55.812		30.879.056	181
2004	23.458	27.523	31.385.655	75 - 88
2005	41.170	43.113	31.889.299	129 - 135
2006	37.422	38.524	32.386.530	116 - 119
2007	42.072	43.541	32.888.860	128 - 132
2008	38.708	37.145	33.396.380	111 - 116
2009	49.069	55.592	33.892.634	145- 164
2010	157.203	157.202	34.388.013	457
2011		30.694	34.883.399	88
2012		53.879	35.377.138	152
2013		125.554	35.869.246	350
2014		110.473	36.359.268	304

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2012-2015)

Tabla 25. Estadísticas de morbilidad por dengue grave en Colombia

Año	Casos (Padilla, 2012)	Notificaciones INS	Porcentaje, %	Tasa incidencia x 100.000 hab
1990	40		0,2	0,2
1991	100		0,7	0,4
1992	513		2,5	2,1
1993	308		1,2	1,2
1994	568		2,6	2,2
1995	1.151		3,1	4,4
1996	1.757		5,7	6,5
1997	3.950		16,3	14,3
1998	5.276		8,4	18,7
1999	1.093		6,8	3,8
2000	1.820		7,8	6,2
2001	6.553		10,1	22,0
2002	5.268		6,7	17,3
2003	4.976		8,9	16,1
2004	2.240	2.815	9,5	7,1
2005	7.623	4.286	18,5	23,9
2006	5.385	5.408	14,4	16,6
2007	4.665	4.646	11,1	14,2

Año	Casos (Padilla, 2012)	Notificaciones INS	Porcentaje, %	Tasa incidencia x 100.000 hab
2008	4.709	4.348	12,2	14,1
2009	6.695	7.131	13,6	19,8
2010	9.777	9.776	6,2	28,4
2011		1.303	4,2	3,7
2012		1.412	2,6	4,0
2013		3.113	2,5	8,7
2014		2.553	2,3	7,0

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2004-2015)

Tabla 26. Estadísticas de mortalidad por dengue grave en Colombia

Año	Muertes (Padilla, 2012)	Notificaciones INS	Letalidad dengue grave	Tasa de letalidad
1990	16		40,00%	0,069
1991	5		5,00%	0,021
1992	8		1,60%	0,033
1993	4		1,30%	0,016
1994	2		0,40%	0,008
1995	5		0,40%	0,019
1996	25		1,40%	0,093
1997	28		0,70%	0,102
1998	30		0,60%	0,107
1999	14		1,30%	0,049
2000	17		0,90%	0,058
2001	50		0,80%	0,168
2002	25		0,50%	0,082
2003	7		0,10%	0,023
2004	23	20	1,00%	0,073
2005	50	47	0,70%	0,157
2006	47	47	0,90%	0,145
2007	20	20	0,40%	0,061
2008	23	23	0,50%	0,069
2009	44	44	0,70%	0,13
2010	217	221	2,20%	0,631
2011		204	15,70%	0,585
2012		201	14,20%	0,568
2013		352	11,30%	0,981
2014		88	3,40%	0,242

Fuente datos: (Padilla 2012, INS, 2004-2015)

Tabla 27. Estadísticas de dengue en las regiones colombianas

Años	Costa Atlántica	Centro - Oriente	Centro-Occidente	Orinoquia	Amazonía	Costa Pacífica
1990	598	3.233	3.170	432	638	9.265
1991	389	4.524	1.854	1.398	1.286	5.637
1992	646	8.060	2.338	2.828	870	5.348
1993	462	9.023	2.717	3.714	1.075	8.565
1994	202	11.950	3.011	2.507	710	3.124
1995	4.795	16.740	4.463	2.986	1.141	5.559
1996	7.929	6.531	4.826	5.425	104	4.466
1997	5.153	6.173	2.468	2.616	182	3.727
1998	7.072	16.137	20.217	4.130	733	9.673
1999	2.094	5.338	3.998	1.239	113	2.182
2000	5.116	7.453	3.133	1.963	1.409	2.780
2001	7.458	26.110	5.871	2.951	1.254	8.599
2002	15.332	24.997	15.563	4.927	1.375	12.140
2003	4.979	20.732	14.347	5.493	835	5.010
2004	1.848	9.099	4.880	3.110	653	1.826
2005	5.522	11.014	8.671	7.418	587	4.045
2006	7.110	11.293	5.996	5.372	773	2.095
2007	8.010	12.038	7.165	6.494	933	3.219
2008	9.632	11.471	3.808	6.465	839	2.108
2009	5.984	15.614	2.969	7.250	772	10.009
2010	12.627	49.059	48.561	11.349	2.519	20.822
2011	5005	10.457	3.999	4.397	3.893	3.448
2012	11.035	22.416	3.042	9.197	2.792	3.755
2013	19.790	46.733	9.025	14.243	3.172	24.058
2014*	19.313	39.541	11.094	11.450	3.148	11.148
Promedio	6.724	16.229	7.887	5.174	1.272	6.904
I. Confianza	2.158	4.929	3.790	1.359	399	2.201
Mediana	5.522	11.471	4.463	4.397	870	5.010
Desvest	5.505	12.575	9.670	3.467	1.018	5.614
Coefficiente de Variación	82%	77%	123%	67%	80%	81%
Percentil 25	2.094	8.060	3.042	2.828	710	3.219

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014)

Tabla 28. Estadísticas de dengue grave en las regiones colombianas

Años	Costa Atlántica	Centro - Oriente	Centro-Occidente	Orinoquia	Amazonía	Costa Pacífica
1990	8	14	8	4		6
1991	8	81	7	3		1
1992	11	383	32	22	3	62
1993	7	224	10	10		57
1994	20	416	34	23		75
1995	127	586	47	134	1	256
1996	148	1.007	40	477		83
1997	460	2.470	461	265	56	202
1998	563	2.333	1.100	353	159	707
1999	228	516	227	53	71	44
2000	342	788	111	143	192	59
2001	3.008	7.889	604	483	350	625
2002	486	1.988	490	67	103	1.768
2003	145	3.465	213	80	35	917

Años	Costa Atlántica	Centro - Oriente	Centro-Occidente	Orinoquia	Amazonía	Costa Pacífica
2004	87	1.663	92	64	82	238
2005	378	2.945	120	181	110	503
2006	607	3.752	164	140	179	235
2007	593	2.535	82	533	234	567
2008	483	3.096	209	440	113	348
2009	292	4.272	122	515	82	1.188
2010	622	5.414	850	685	173	1.718
2011	271	547	84	142	70	135
2012	414	536	89	87	79	146
2013	577	1.007	183	177	39	832
2014*	484	907	255	371	56	328
Promedio	415	1.953	225	218	109	444
Intervalo de Confianza	228	753	108	79	33	197
Mediana	342	1.007	120	142	82	238
Desvest	582	1.920	276	203	85	503
Coefficiente de Variación	140%	98%	122%	93%	77%	113%
Percentil 25	127	536	47	64	56	75

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014)

Tabla 29. Estadísticas de mortalidad por dengue en las regiones colombianas 2003-2010

Mortalidad y letalidad por región 2003-2010		
Región	Muertes	Tasa de letalidad %
Costa Atlántica	108	3,2
Centro Oriente	146	0,75
Centro Occidente	45	6,1
Orinoquia	41	1,3
Amazonía	22	1,5
Costa Pacifica	69	15,5
Total	431	28,3

Fuente: Adaptado Sivigila INS

Tabla 30. Criterios de clasificación del patrón de endemicidad de dengue

Patrón	Criterios de clasificación del patrón de endemicidad de dengue				
	Casos históricos	Tendencia de los casos reportados	Circulación viral	Personas más afectadas	Dengue grave
Emergente	Sin casos por cinco años y aparición en el último año de análisis	No existe	Sin definir	Adultos o menores de 15 años	Ausente
Reemergente	Presencia de casos al inicio del periodo de análisis, ausencia de casos entre los 3 y 4 años siguientes y finalmente reaparición de casos	No existe	Sin definir	Adultos o menores de 15 años	Ausente
Hipo-endémico	En forma esporádica	No existe	Un serotipo	Adultos	Ausente
Meso-endémico	En forma constante en años anteriores	Existe y puede ser en aumento	Más de un serotipo	Principalmente adultos	Presente

Hiper-endémico	En forma constante en años anteriores	Generalmente al incremento	Más de dos serotipos	Adultos e incremento en menores de 15 años	Presente
-----------------------	--	-------------------------------	-------------------------	--	----------

Fuente: (Ministerio de salud y Protección Social, 2013)

Tabla 31. Municipios con transmisión endémica persistente

No	Departamento	Municipio	Total de casos 1999- 2010	Distribución Acumulada	Promedio de casos anuales	población en riesgo 2010	Incidencia promedio
1	Norte de Santander	Cúcuta	32.326	5,1	2.694	597.385	451
2	Santander	Bucaramanga	32.242	10,2	2.687	517.286	519
3	Valle	Cali	32.128	15,3	2.677	2.207.994	121
4	Quindío	Armenia	24.008	19,1	2.001	281.013	712
5	Antioquia	Medellín	23.889	22,9	1.991	2.309.446	86
6	Risaralda	Pereira	21.461	26,3	1.788	383.623	466
7	Atlántico	Barranquilla	20.903	29,6	1.742	1.182.493	147
8	Huila	Neiva	18.595	32,6	1.550	310.902	499
9	Tolima	Ibagué	18.364	35,9	1.530	496.575	308
10	Santander	Floridablanca	16.528	38,1	1.377	250.980	549
11	Valle	Palmira	15.872	40,6	1.323	236.235	560
12	Meta	Villavicencio	14.891	43,0	1.241	407.977	304
13	Cesar	Valledupar	8.230	44,3	686	342.044	201
14	Arauca	Arauca	7.992	45,6	666	69.803	954
15	Casanare	Yopal	7.596	46,8	633	107.809	587
16	Cundinamarca	Girardot	6.751	47,9	563	98.318	573
17	Valle	Buga	6.257	48,9	521	99.540	523
18	Risaralda	Dosquebradas	6.205	49,9	517	180.263	287
19	Quindío	Calarcá	6.167	50,9	514	57.887	888
20	Santander	Barrancabermeja	5.939	51,8	495	172.778	287
21	Atlántico	Soledad	5.877	52,7	490	534.735	92
22	Santander	Girón	5.604	53,6	467	138.862	336
23	Magdalena	Santa Marta	5.363	54,5	447	425.591	105
24	Sucre	Sincelejo	5.207	55,3	434	238.487	182
25	Santander	Piedecuesta	4.967	56,1	414	106.960	387
26	Córdoba	Montería	4.589	56,8	382	313.593	122
27	Antioquia	Bello	4.412	57,5	368	403.235	91
28	Huila	Garzón	4.344	58,2	362	37.726	960
29	Antioquia	Itagüí	4.137	58,9	345	229.829	150
30	Guaviare	San José del Guaviare	4.131	59,6	344	39.718	866
31	Quindío	La Tebaida	4.026	60,2	336	34.808	965
32	Valle	Tuluá	3.951	60,8	329	171.690	192
33	Bolívar	Cartagena	3.882	61,4	324	899.200	36
34	Huila	Pitalito	3.845	62,0	320	67.568	474
35	Quindío	Montenegro	3.650	62,6	304	33.027	921
36	Norte de Santander	Los Patios	3.432	63,1	286	69.618	411
37	Meta	Acacias	3.299	63,6	275	51.284	536
38	Tolima	Chaparral	3.124	64,1	260	26.063	998
39	Caquetá	Florencia	3.074	64,6	256	135.837	189
40	Norte de Santander	Villa del Rosario	2.760	65,0	230	75.185	306
41	Casanare	Agua azul	2.671	65,4	223	24.684	903

No	Departamento	Municipio	Total de casos 1999-2010	Distribución Acumulada	Promedio de casos anuales	población en riesgo 2010	Incidencia promedio
42	Tolima	Espinal	2.601	65,8	217	57.514	377
43	Caldas	La Dorada	2.565	66,2	214	67.581	317
44	Santander	San Gil	2.534	66,6	211	38.960	542
45	Tolima	Melgar	2.518	67,0	210	28.421	739
46	Huila	La Plata	2.300	67,4	192	23.151	829
47	Norte de Santander	Ocaña	2.181	67,7	182	84.245	216
48	Boyacá	Puerto Boyacá	2.177	68,0	181	35.959	503
49	Arauca	Saravena	2.114	68,3	176	30.321	581
50	Casanare	Villanueva	2.075	68,6	173	19.312	896
51	Cesar	Aguachica	1.974	68,9	165	75.383	219
52	Valle	Cartago	1.971	69,2	164	126.280	130
53	Cundinamarca	La Mesa	1.882	69,5	157	15.903	987

Fuente Datos: (Padilla, Rojas & Sáenz, 2012)

Tabla 32. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Caldas

Año	Población Cabecera	Dengue		Dengue Grave		Total Dengue
		Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos
1985	536.816	110	20,5			110
1986	545.139	38	7,0			38
1987	553.296	342	61,8			342
1988	561.532	215	38,3			215
1989	569.525	109	19,1			109
1990	577.367	258	44,7	0	0,00	258
1991	585.547	104	17,8	5	0,85	109
1992	593.537	192	32,3	18	3,03	210
1993	601.290	642	106,8	3	0,50	645
1994	608.763	1041	171,0	15	2,46	1056
1995	615.975	934	151,6	2	0,32	936
1996	622.465	378	60,7	7	1,12	385
1997	628.657	109	17,3	10	1,59	119
1998	635.572	881	138,6	1	0,16	882
1999	644.019	130	20,2	0	0,00	130
2000	649.369	108	16,6	0	0,00	108
2001	654.199	399	61,0	58	8,87	457
2002	658.683	1407	213,6	11	1,67	1418
2003	662.909	920	138,8	14	2,11	934
2004	666.942	262	39,3	18	2,70	280
2005	670.852	231	34,4	12	1,79	243
2006	674.719	647	95,9	13	1,93	660
2007	678.531	446	65,7	9	1,33	455

Año	Población Cabecera	Dengue		Dengue Grave		Total Dengue Casos
		Casos	Tasa	Casos	Tasa	
2008	682.320	92	13,5	2	0,29	94
2009	686.107	292	42,6	6	0,87	298
2010	689.868	1420	205,8	13	1,88	1433
2011	693.630	201	29,0	6	0,87	207
2012	697.374	82	11,8	0	0,00	82
2013	701.123	737	105,1	21	3,00	758
2014* (semana 48)	704.854	864	122,6	21	2,98	885
Promedio	635.036	453	70,11	11	1,61	464
CV	8%	88%	86%	113%	113%	412
Mediana	646.694	277	43,62	9	1,33	202%
percentil 25	595.475	115	20,26	2	0,32	286
Percentil 75	677.578	715	106,36	14	2,11	117

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014, DANE, 2010)

Tabla 33. Casos de dengue por edad y sexo en Caldas

AÑO	SEXO	0-4 años	5-14 años	15-44 años	Mayor de 45	Total
2007	F	18	71	109	41	239
	M	31	50	107	26	214
2008	F	8	12	16	6	42
	M	2	9	25	7	43
2009	F	68	113	58	29	268
	M	46	156	157	36	395
2010	F	84	261	479	246	1.070
	M	115	315	563	241	1.234
2011	F	16	79	54	27	176
	M	19	72	105	61	257
2012	F	21	88	138	57	304
	M	48	144	257	111	560
2013	F	149	457	404	157	1.167
	M	122	480	623	299	1.524
Promedio 2007-2013	F	52	154	180	80	467
	M	55	175	262	112	604

Fuente datos: (Secretaría Departamental de Salud de Caldas)

Tabla 34. Población del Departamento de Caldas por Grupo de Edad

Grupo de Edad	Total Población promedio 2007-2013		Estimación Población Cabecera 2007-2013	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0-4 años	42.401	40.439	29.897	28.514
5-14 años	86.679	82.453	61.117	58.138
15-44 años	215.758	221.533	152.130	156.203
Mayor de 45	134.178	154.906	94.608	109.224

Total	479.016	499.332	337.753	352.078
--------------	---------	---------	---------	---------

Fuente: Estimado a partir de DANE, 2010.

Tabla 35. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad

Ítems	Sexo	0-4 años	5-14 años	15-44 años	Mayor de 45	Total
Casos Promedio 2007-2013	F	52	154	180	80	467
	M	55	175	262	112	604
Población en riesgo 2007-2013	F	28.514	58.138	156.203	109.224	352.078
	M	29.897	61.117	152.130	94.608	337.753
Tasa Ajustada 2007-2013	F	182,4	265,6	115,1	73,6	636,7
	M	183,0	286,6	172,5	117,9	760
	Global	365,4	552,2	287,6	191,5	1396,7

Tabla 36. Casos de dengue en los municipios del departamento de Caldas

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media	P50
Aguadas		1		6	2	18	9		2	4	10	208	15	2	17	25	8
Anserma	6	3		3	5		4	9	2	3	0	50	7	2	21	9	4
Aranzazu									0	0	0	2	0	5	2	1	0
Belalcázar									8	0	10	122	7	2	21	24	8
Chinchiná	2	2	104	277	228	65	45	263	147	1	42	312	9	82	310	126	82
Filadelfia									1	0	0	65	2	2	6	11	2
La Dorada	44	61	294	689	427	64	103	232	117	29	488	661	327	296	1.108	329	294
La Merced									0	0	0	28	4	0	2	5	0
Manizales		2	3	12	11	14	23	19	14	1	1	98	2	52	116	26	13
Manzanares									1	0	0	75	0	8	9	13	1
Marmato									2	0	3	87	12	3	59	24	3
Marquetalia	2		3	7	69	9	5	8	44	1	0	29	3	146	129	33	8
Marulanda									0	0	0	4	6	28	42	11	4
Neira									0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norcasia									10	0	5	7	5	6	148	26	6
Pácora									0	0	0	3	0	1	6	1	0
Palestina	8	2	8	73	16	39		6	51	6	6	121	9	56	283	49	13
Pensilvania									1	1	2	1	2	4	4	2	2
Riosucio			2	7	3	3	4	2	2	2	3	95	2	8	6	11	3
Risaralda				20	21	10	5	3	2	10	1	83	0	9	19	15	10
Salamina									0	0	1	59	4	10	4	11	4
Samaná									2	0	4	0	1	12	92	16	2
San José									0	0	0	1	0	8	6	2	0
Supía			17	9	4	5	31	31	5	2	9	133	3	6	26	22	9
Victoria	67	34	24	236	94	33	5	24	9	16	9	10	13	28	91	46	24
Villamaría									4	0	0	13	0	4	3	3	3
Viterbo	1	3	2	79	54	20	9	63	29	9	69	37	8	73	165	41	29
Caldas	130	108	457	1418	934	280	243	660	453	85	663	2304	441	853	2695	782	457

Fuente datos: (Padilla, Rojas & Sáenz, 2010; Secretaria de Salud departamental, 2014)

Tabla 37. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del departamento de Caldas

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media
Aguadas	0,0	0,9	0,0	0,4	0,2	6,4	3,7	0,0	0,4	4,7	1,5	9,0	3,4	0,2	0,6	2,1
Anserma	4,6	2,8	0,0	0,2	0,5	0,0	1,6	1,4	0,4	3,5	0,0	2,2	1,6	0,2	0,8	1,3
Aranzazu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6	0,1	0,0
Belalcázar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	1,5	5,3	1,6	0,2	0,8	0,7
Chinchiná	1,5	1,9	22,8	19,5	24,4	23,2	18,5	39,8	32,5	1,2	6,3	13,5	2,0	9,6	11,5	15,2
Filadelfia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	2,8	0,5	0,2	0,2	0,3
La Dorada	33,8	56,5	64,3	48,6	45,7	22,9	42,4	35,2	25,8	34,1	73,6	28,7	74,1	34,7	41,1	44,1
La Merced	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,9	0,0	0,1	0,1
Manizales	0,0	1,9	0,7	0,8	1,2	5,0	9,5	2,9	3,1	1,2	0,2	4,3	0,5	6,1	4,3	2,8
Manzanares	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	3,3	0,0	0,9	0,3	0,3
Marmato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,5	3,8	2,7	0,4	2,2	0,7
Marquetalia	1,5	0,0	0,7	0,5	7,4	3,2	2,1	1,2	9,7	1,2	0,0	1,3	0,7	17,1	4,8	3,4
Marulanda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	3,3	1,6	0,4
Neira	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Norcasia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,8	0,3	1,1	0,7	5,5	0,7
Pácora	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0
Palestina	6,2	1,9	1,8	5,1	1,7	13,9	0,0	0,9	11,3	7,1	0,9	5,3	2,0	6,6	10,5	5,0
Pensilvania	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,2	0,3	0,0	0,5	0,5	0,1	0,2
Riosucio	0,0	0,0	0,4	0,5	0,3	1,1	1,6	0,3	0,4	2,4	0,5	4,1	0,5	0,9	0,2	0,9
Risaralda	0,0	0,0	0,0	1,4	2,2	3,6	2,1	0,5	0,4	11,8	0,2	3,6	0,0	1,1	0,7	1,8
Salamina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,6	0,9	1,2	0,1	0,3
Samaná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,6	0,0	0,2	1,4	3,4	0,4
San José	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,2	0,1
Supía	0,0	0,0	3,7	0,6	0,4	1,8	12,8	4,7	1,1	2,4	1,4	5,8	0,7	0,7	1,0	2,5
Victoria	51,5	31,5	5,3	16,6	10,1	11,8	2,1	3,6	2,0	18,8	1,4	0,4	2,9	3,3	3,4	11,0
Villamaría	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,6	0,0	0,5	0,1	0,1
Viterbo	0,8	2,8	0,4	5,6	5,8	7,1	3,7	9,5	6,4	10,6	10,4	1,6	1,8	8,6	6,1	5,4

Tabla 38. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Caldas 1999-2013

Municipio	Total Casos	Distribución	Distribución	Casos		Población en Riesgo 1999-2013	Incidencia promedio por 100.000 hab
	1999-2013	%	%	Promedio	IC 95%		
La Dorada	4.940	42,1%	42,1%	329	154	65.741	500,4
Chinchiná	1.889	16,1%	58,2%	126	61	45.498	276,9
Victoria	693	5,9%	64,2%	46	30	3.704	1241,9
Palestina	684	5,8%	70,0%	49	40	5.944	824,4
Viterbo	621	5,3%	75,3%	41	22	10.751	381,4
Marquetalia	455	3,9%	79,2%	33	26	5.843	564,8
Manizales	368	3,1%	82,3%	26	19	353.558	7,4
Aguadas	294	2,5%	84,8%	25	33	10.634	235,1
Supía	281	2,4%	87,2%	22	19	12.030	182,9
Risaralda	183	1,6%	88,8%	15	13	4.224	355,1
Norcasia	181	1,5%	90,3%	26	40	3.955	657,4
Belalcázar	170	1,5%	91,8%	24	32	5.018	478,3
Marmato	166	1,4%	93,2%	24	26	1.116	2150,5
Riosucio	139	1,2%	94,4%	11	14	16.797	65,5
Anserma	115	1,0%	95,4%	9	7	20.536	43,8
Samaná	111	0,9%	96,3%	16	25	4.979	321,3
Manzanares	93	0,8%	97,1%	13	20	9.994	130,1

Marulanda	80	0,7%	97,8%	11	12	1.174	937,0
Salamina	78	0,7%	98,4%	11	16	11.603	94,8
Filadelfia	76	0,6%	99,1%	11	18	4.140	265,7
La Merced	34	0,3%	99,4%	5	8	2.231	224,1
Villamaría	24	0,2%	99,6%	3	3	37.651	8,0
San José	15	0,1%	99,7%	2	3	1.529	130,8
Pensilvania	15	0,1%	99,8%	2	1	8.043	24,9
Pácora	10	0,1%	99,9%	1	2	6.369	15,7
Aranzazu	9	0,1%	100,0%	1	1	6.855	14,6
Neira	0	0,0%	100,0%	0		14.127	0,0
Caldas	11.724	100,0%		782	398	674.043	116,0

Tabla 39. Tasa de incidencia de dengue en los municipios del departamento de Caldas

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	P50	p75	P25
Aguadas		9,4		58,1	19,5	176,1	87,7		19,0	37,6	93,0	1910,7	136,2	17,9	150,6	72,9	139,8	19,4
Anserma	29,7	14,8		14,9	24,7		19,7	44,0	9,7	14,5	0,0	239,8	33,4	9,5	99,2	19,7	33,4	14,5
Aranzazu									0,0	0,0	0,0	29,8	0,0	75,2	30,2	0,0	30,0	0,0
Belalcázar									159,0	0,0	198,8	2428,3	139,4	39,8	417,5	159,0	308,1	89,6
Chinchiná	4,3	4,3	227,3	608,5	503,0	143,9	99,7	582,8	325,1	2,2	92,6	686,7	19,8	179,7	677,8	179,7	542,9	56,2
Filadelfia									23,9	0,0	0,0	1560,6	48,0	48,0	144,2	48,0	96,1	12,0
La Dorada	70,7	97,2	463,9	1077,4	662,0	98,4	157,2	351,8	176,2	43,4	726,2	978,1	481,3	433,4	1614,7	433,4	694,1	127,8
La Merced									0,0	0,0	0,0	1269,3	181,4	0,0	90,3	0,0	135,9	0,0
Manizales		0,6	0,9	3,5	3,2	4,0	6,5	5,4	3,9	0,3	0,3	27,1	0,6	14,3	31,7	3,7	6,2	0,7
Manzanares									10,2	0,0	0,0	764,0	0,0	81,4	91,5	10,2	86,5	0,0
Marmato									173,9	0,0	261,8	7631,6	1060,1	267,9	5324,9	267,9	3192,5	217,8
Marquetalia	37,8		54,8	125,8	1221,2	157,0	86,1	136,2	740,7	16,7	0,0	473,2	48,5	2338,2	2047,9	131,0	673,9	50,1
Marulanda									0,0	0,0	0,0	332,2	493,4	2278,3	3378,9	332,2	1385,8	0,0
Neira									0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Norcasia									239,1	0,0	118,4	165,5	117,8	140,6	3452,3	140,6	202,3	118,1
Pácora									0,0	0,0	0,0	49,1	0,0	16,9	102,8	0,0	33,0	0,0
Palestina	150,4	37,1	146,4	1315,8	283,9	681,1		101,5	848,2	98,1	96,3	1907,0	139,2	855,4	4275,6	217,2	853,6	110,9
Pensilvania									12,3	12,3	24,4	12,2	24,2	48,2	48,0	24,2	36,2	12,3
Riosucio			12,5	43,6	18,5	18,4	24,3	12,0	11,9	11,8	17,4	543,4	11,3	44,4	32,8	18,4	32,8	12,0
Risaralda				492,6	513,8	242,8	120,5	71,5	47,1	233,0	23,1	1894,5	0,0	201,1	420,9	217,1	438,8	65,4
Salamina									0,0	0,0	9,1	548,4	37,8	95,9	38,9	37,8	67,4	4,6
Samaná									39,9	0,0	79,2	0,0	19,7	235,6	1801,4	39,9	157,4	9,8
San José									0,0	0,0	0,0	58,6	0,0	454,3	336,1	0,0	197,4	0,0
Supía			147,5	77,4	34,1	42,2	259,7	257,6	41,2	16,4	73,0	1069,9	23,9	47,5	204,2	73,0	204,2	41,2
Victoria	1816,2	918,4	646,2	6339,0	2520,8	884,5	134,1	645,0	242,3	431,7	243,4	271,0	353,1	762,3	2482,9	646,2	1367,3	312,0
Villamaría									10,4	0,0	0,0	31,4	0,0	9,2	6,8	6,8	9,8	0,0
Viterbo	8,6	26,4	17,8	714,9	495,1	185,5	84,2	592,9	274,4	85,6	659,2	354,9	77,0	704,8	1597,1	274,4	626,1	80,6

Tabla 40. Casos de incidencia de dengue por Municipio

Municipio	Fiebre del Dengue					Fiebre del Dengue Grave				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Manizales	34	217	53	44	59	3	11		2	4
Aguadas		11		1	2					
Anserma	1	9	2	1	1		2		1	1
Aranzazu		3	2					1		
Belalcázar		14	3		1					
Chinchiná	19	213	13	6	39	3	7			2
Filadelfia		2								
La Dorada	193	193	350	72	147	9	9	33	1	9
La Merced		2	1							
Manizales	3	30	10	2	2		2			
Marmato		27			2					
Marquetalia		27		1	1					
Marulanda			4							
Neira			4	1			1			
Norcasia	6	10	6	2	2					
Pácora					1					
Palestina		5		1	8					
Pensilvania		4		1	1					
Riosucio	1	4	3	1						
Risaralda		7	7		1					1
Salamina		4	1	1						
Samaná	1	1								1
San José			1					1		
Supía	2	10	3	3	3		1		1	1
Victoria	1		1		2					
Villamaría		4	3	2	1					1
Viterbo	34	35	8	3	4	4	2	1		

Fuente datos: (SISPRO, 2015)

Tabla 41. Población por Municipio y grupo etario

Municipio	0- 14 años					15 a 64 años					Mayor 65 años				
	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
17001 - Manizales	85.177	84.324	83.547	82.791	82.071	268.709	270.267	271.688	272.946	274.049	32.962	33.899	34.849	35.903	37.047
17013 - Aguadas	6.458	6.320	6.211	6.104	6.000	14.785	14.664	14.529	14.394	14.247	2.140	2.181	2.204	2.230	2.256
17042 - Anserma	9.325	9.134	8.978	8.828	8.694	21.640	21.555	21.451	21.331	21.197	3.604	3.755	3.881	4.016	4.162
17050 - Aranzazu	3.490	3.416	3.355	3.308	3.260	7.726	7.641	7.559	7.470	7.366	1.040	1.054	1.057	1.064	1.072
17088 - Belalcázar	3.229	3.160	3.107	3.058	3.014	7.258	7.199	7.134	7.066	6.993	989	1.008	1.023	1.037	1.057
17174 - Chinchiná	14.404	14.197	14.027	13.868	13.720	34.035	33.951	33.863	33.755	33.627	4.246	4.340	4.407	4.473	4.554
17272 - Filadelfia	3.408	3.323	3.255	3.191	3.132	7.584	7.483	7.377	7.267	7.152	1.057	1.066	1.072	1.079	1.080
17380 - La Dorada	21.282	21.101	20.996	20.924	20.875	47.756	48.205	48.615	48.959	49.256	5.581	5.705	5.801	5.921	6.056
17388 - La Merced	1.744	1.684	1.633	1.590	1.546	3.936	3.865	3.783	3.710	3.628	554	558	560	560	565
17433 - Manzanares	7.224	7.056	6.909	6.767	6.633	14.973	14.908	14.850	14.790	14.725	2.158	2.203	2.226	2.248	2.266
17442 - Marmato	2.880	2.872	2.866	2.858	2.855	5.364	5.417	5.474	5.529	5.582	482	493	508	519	531
17444 - Marquetalia	4.860	4.808	4.758	4.711	4.666	9.211	9.269	9.326	9.377	9.431	830	844	856	868	873
17446 - Marulanda	1.118	1.107	1.103	1.096	1.091	2.061	2.060	2.062	2.055	2.055	272	276	274	278	278
17486 - Neira	9.273	9.262	9.282	9.311	9.338	17.378	17.560	17.726	17.877	18.002	2.479	2.537	2.581	2.641	2.710
17495 - Norcasia	8.965	8.872	8.792	8.708	8.630	4.023	3.996	3.975	3.945	3.921	410	412	411	407	411
17513 - Pácora	4.955	4.845	4.748	4.646	4.547	8.021	7.829	7.636	7.450	7.273	816	798	772	747	720
17524 - Palestina	5.280	5.215	5.176	5.143	5.112	11.462	11.467	11.456	11.439	11.402	1.210	1.239	1.258	1.283	1.320
17541 - Pensilvania	7.593	7.488	7.417	7.363	7.320	17.015	17.090	17.133	17.164	17.167	1.793	1.816	1.834	1.853	1.883
17614 - Riosucio	15.201	15.156	15.151	15.163	15.191	35.547	36.076	36.587	37.084	37.562	6.472	6.703	6.889	7.093	7.308
17616 - Risaralda	3.069	3.007	2.952	2.901	2.850	6.442	6.381	6.319	6.237	6.155	725	740	756	776	795
17653 - Salamina	5.564	5.406	5.268	5.134	5.012	11.827	11.639	11.435	11.224	11.004	1.313	1.300	1.290	1.280	1.277
17662 - Samaná	7.840	7.710	7.605	7.521	7.451	15.867	15.966	16.043	16.094	16.122	2.006	2.051	2.091	2.135	2.187
17665 - San José	2.149	2.127	2.111	2.101	2.094	4.791	4.796	4.793	4.792	4.781	640	662	675	697	709
17777 - Supía	7.265	7.204	7.177	7.158	7.145	16.214	16.400	16.577	16.728	16.871	2.129	2.185	2.230	2.283	2.344
17867 - Victoria	2.565	2.494	2.425	2.364	2.308	5.535	5.520	5.504	5.478	5.442	805	818	826	833	842
17873 - Villamaría	12.672	12.741	12.840	12.966	13.112	33.556	34.299	35.021	35.723	36.407	3.904	4.080	4.259	4.453	4.658
17877 - Viterbo	3.839	3.768	3.717	3.662	3.607	7.877	7.851	7.820	7.802	7.795	1.083	1.108	1.124	1.139	1.149

Fuente: DANE (2010)

Tabla 42. Tasa de incidencia de dengue ajustada por edad 2009-2013

Municipio	Dengue							Dengue Grave						
	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana
Manizales	15,9	133,1	34,5	24,5	38,5	49,3	34,5	1,1	7,5		5,6	1,5	3,9	3,5
Aguadas		162,1		6,9	51,3	73,5	62,4							
Anserma	4,6	67	22,3	4,7	4,7	20,7	12,7		15,6		4,7	11,5	10,6	11,5
Aranzazu		121,1	189,2			155,1	155,1			94,6			94,6	94,6
Belalcázar		247,7	60,2		14,3	107,4	83,8							
Chinchiná	113,1	1042,6	66,5	17,8	163,4	280,7	138,3	16,8	32,9			5,9	18,6	16,8
Filadelfia		26,7				26,7	26,7							
La Dorada	875,9	703,6	1521,1	318,2	680,6	819,9	761,8	34,5	29,3	112,8	4,8	34,8	43,2	34,5
La Merced		205,1	26,4			115,8	115,8							
Manzanares	34,4	298,3	121,5	29,6	88,3	114,4	101,3		13,4				13,4	13,4
Marmato		1112,6			35,8	574,2	574,2							
Marquetalia		479,1		10,7	10,6	166,8	88,7							
Marulanda			278,3			278,3	278,3							
Neira			43,1	10,7		26,9	26,9		10,8				10,8	10,8
Norcasia	80,6	195,2	137,2	36,8	51	100,2	90,4							
Pácora					13,7	13,7	13,7							
Palestina		75		8,7	134,9	72,9	73,9							
Pensilvania		30,9		5,8	5,8	14,2	10							
Riosucio	2,8	18,7	8,2	6,6		9,1	8,2							
Risaralda		109,7	245,3		16,2	123,7	116,7					16,2	16,2	16,2
Salamina		102,7	8,7	8,9		40,1	24,5							
Samaná	6,3	48,8				27,5	27,5					6,2	6,2	6,2
San José			47,4			47,4	47,4			20,9			20,9	20,9
Supía	53,1	76,5	64,8	17,9	54,6	53,4	54		6,1		6	14	8,7	6,1
Victoria	124,2		18,2		61,7	68	64,9							
Villamaría		11,7	13,5	10,5	2,7	9,6	10,5					2,7	2,7	2,7
Viterbo	752,1	780,3	206,7	38,5	66,2	368,8	287,7	157,1	39,3	89			95,1	89

Fuente: Estimación (SISPRO, 2015; DANE, 2010)

Tabla 43. Tasa de mortalidad por dengue ajustada por edad y sexo

Municipios	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana
Manizales					2,1								1,1		1,6	1,6
Aguadas												33,0			33,0	33,0
Anserma													22,5		22,5	22,5
Aranzazu		64,9												103,4	84,2	84,2
Belalcázar				55,6											55,6	55,6
Chinchiná		8,0	8,2	8,4				13,6							9,5	8,3
Filadelfia																
La Dorada		15,1	31,1		11,1	10,8		9,4			10,5	40,4			18,4	11,1
La Merced				115,1											115,1	115,1
Manzanares																
Marmato																
Marquetalia																
Marulanda																
Neira											22,1				22,1	22,1
Norcasia																
Pacora						67,3						43,1			55,2	55,2
Palestina											37,0				37,0	37,0
Pensilvania																
Riosucio																
Risaralda																
Salamina																
Samaná																
San José																
Supía																
Victoria																
Villamaría																
Viterbo										50,4	86,8				68,6	68,6

Fuente: Estimación (DANE, 2010; 2014)

Tabla 44. Mortalidad por Dengue en los Municipios del Departamento de Caldas

Municipio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
La Dorada	1	1							
Marmato					1				
Viterbo					1				
Total	1	1	0	1	3	2	0	1	2

Fuente: (INS, 2006-2014)

Tabla 45. Estadísticas de dengue y dengue grave en el Quindío

Año	Población Cabecera Habitantes	Dengue		Dengue Grave		Total Dengue
		Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos
1990	373.769	5	1,34	0	0,00	5
1991	383.448	1	0,26	0	0,00	1
1992	393.149	92	23,40	0	0,00	92
1993	402.585	102	25,34	1	0,25	103
1994	411.231	20	4,86	1	0,24	21
1995	418.903	112	26,74	17	4,06	129
1996	425.342	39	9,17	4	0,94	43
1997	430.943	396	91,89	229	53,14	625
1998	435.875	5.233	1200,57	134	30,74	5367
1999	440.329	1.270	288,42	75	17,03	1345
2000	444.376	1.573	353,98	64	14,40	1637
2001	448.061	3.239	722,89	149	33,25	3388
2002	451.639	8.177	1810,52	116	25,68	8293
2003	455.185	5.601	1230,49	3	0,66	5604
2004	458.762	1.845	402,17	0	0,00	1845
2005	462.333	4.099	886,59	2	0,43	4101
2006	465.801	1.558	334,48	3	0,64	1561
2007	469.193	2.027	432,02	4	0,85	2031
2008	472.563	1.033	218,60	9	1,90	1042
2009	475.905	505	106,11	2	0,42	507
2010	479.253	9.771	2038,80	35	7,30	9806
2011	482.623	1.104	228,75	9	1,86	1113
2012	485.952	636	130,88	4	0,82	640
2013	489.301	1.926	393,62	20	4,09	1946
2014* (semana 48)	492.667	3.015	611,98	38	7,71	3053
Promedio	445.968	2.135	463	37	8	2.172
CV		82%	82%	62%	60%	82%
Mediana	451.639	1.270	288,42	4	0,94	1345
Percentil 25	425.342	112	26,74	2	0,42	129
Percentil 75	472.563	3.015	611,98	38	7,71	3053

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014, DANE, 2010)

Tabla 46. Casos de dengue por edad y sexo en el Quindío

AÑO	SEXO	0-4 años	5-14 años	15-44 años	Mayor de 45	Total
2007	F	61	209	583	225	1.078
	M	60	211	524	201	996
2008	F	17	75	154	84	330
	M	17	71	242	133	463
2009	F	23	79	138	68	308
	M	27	82	196	92	397
2010	F	287	1.041	2.372	1.238	4.938
	M	340	1.110	2.418	994	4.862
2011	F	45	93	250	149	537
	M	60	112	372	275	819
2012	F	19	58	112	104	293
	M	35	89	247	141	512
2013	F	56	287	547	362	1.252
	M	57	313	616	389	1.375
Promedio 2007-2013	F	73	263	594	319	1.248
	M	85	284	659	318	1.346

Fuente datos: (Secretaría Departamental de Salud del Quindío)

Tabla 47. Población del Departamento del Quindío por Grupo de Edad

Grupo de Edad	Total Población promedio 2007-2013		Estimación Población Cabecera 2007-2013	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0-4 años	23.604	22.516	20.583	19.634
5-14 años	48.863	46.910	42.608	40.906
15-44 años	120.694	123.986	105.245	108.116
Mayor de 45	76.611	86.519	66.805	75.445
Total	269.772	279.932	235.241	244.100

Fuente: Estimado a partir de DANE (2010)

Tabla 48. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en el Quindío

Ítems	Sexo	0-4 años	5-14 años	15-44 años	Mayor de 45	Total
Casos Promedio 2007-2013	F	73	263	594	319	1.248
	M	85	284	659	318	1.346
Población en riesgo 2007-2013	F	28.514	58.138	156.203	109.224	352.078
	M	29.897	61.117	152.130	94.608	337.753
Tasa Ajustada 2007-2013	F	254,5	452,6	380,1	291,7	1378,9
	M	284,8	464,7	433,4	336,0	1518,9
	Global	539,3	917,3	813,5	627,7	2897,8

Tabla 49. Casos de dengue en los municipios del departamento del Quindío

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media	P50
Armenia	710	875	2305	5576	4080	869	2510	496	627	298	314	5121	420	272	1.488	1731	869
Buenavista									3	0	0	52	4	1	6	9	3
Calarcá	130	220	318	1391	586	448	568	293	587	103	193	1305	121	80	337	445	318
Circasia	20	10	8	65	47	29	61	7	20	14	3	449	28	14	64	56	20
Córdoba									22	0	22	52	1	2	32	19	22
Filandia	37	9	3	62	41	2	1	10	7	3	1	14	2	7	3	13	7
Génova									0	0	2	499	6	3	62	82	3
La Tebaida	349	418	304	632	410	350	226	382	223	102	84	523	217	135	177	302	304
Montenegro	55	86	363	394	305	119	560	145	381	183	59	1047	217	179	331	295	217
Pijao									0	0	1	12	3	0	5	3	1
Quimbaya	43	9	78	164	133	21	173	227	204	85	25	717	333	110	120	163	120
Salento	1	10	9	9	2	7	2	1	0	5	1	9	4	2	2	4	2

Fuente datos: (Secretaria de Salud departamental, 2014)

Tabla 50. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del Quindío

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media
Armenia	52,8%	53,5%	68,0%	67,2%	72,8%	47,1%	61,2%	31,8%	30,2%	37,6%	44,5%	52,3%	31,0%	33,8%	56,6%	49,4%
Calarcá	9,7%	13,4%	9,4%	16,8%	10,5%	24,3%	13,9%	18,8%	28,3%	13,0%	27,4%	13,3%	8,9%	9,9%	12,8%	15,4%
La Tebaida	25,9%	25,5%	9,0%	7,6%	7,3%	19,0%	5,5%	24,5%	10,8%	12,9%	11,9%	5,3%	16,0%	16,8%	6,7%	13,6%
Montenegro	4,1%	5,3%	10,7%	4,8%	5,4%	6,4%	13,7%	9,3%	18,4%	23,1%	8,4%	10,7%	16,0%	22,2%	12,6%	11,4%
Quimbaya	3,2%	0,5%	2,3%	2,0%	2,4%	1,1%	4,2%	14,5%	9,8%	10,7%	3,5%	7,3%	24,6%	13,7%	4,6%	7,0%
Circasia	1,5%	0,6%	0,2%	0,8%	0,8%	1,6%	1,5%	0,4%	1,0%	1,8%	0,4%	4,6%	2,1%	1,7%	2,4%	1,4%
Resto	2,8%	1,2%	0,4%	0,9%	0,8%	0,5%	0,1%	0,7%	1,5%	1,0%	3,8%	6,5%	1,5%	1,9%	4,2%	1,8%
Génova	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	5,1%	0,4%	0,4%	2,4%	0,6%
Filandia	2,8%	0,5%	0,1%	0,7%	0,7%	0,1%	0,0%	0,6%	0,3%	0,4%	0,1%	0,1%	0,1%	0,9%	0,1%	0,5%
Córdoba	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%	3,1%	0,5%	0,1%	0,2%	1,2%	0,4%
Salento	0,1%	0,6%	0,3%	0,1%	0,0%	0,4%	0,0%	0,1%	0,0%	0,6%	0,1%	0,1%	0,3%	0,2%	0,1%	0,2%
Buenavista	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,5%	0,3%	0,1%	0,2%	0,1%
Pijao	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%

Fuente datos: (Secretaria de Salud departamental, 2014)

Tabla 51. Tasa bruta de incidencia de dengue en los municipios del Quindío

MPIO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	P50	P75	P25
Armenia	269.9	330.3	864.7	2079.3	1512.3	320.2	919.2	180.6	226.9	107.2	112.4	1822.4	148.6	95.7	520.9	320.2	891.9	164.6
Buenavista									247.5	0.0	0.0	4322.5	333.3	83.3	502.5	247.5	417.9	41.6
Calarcá	238.6	401.1	576.9	2511.8	1053.4	801.3	1010.4	518.2	1032.2	180.1	335.4	2254.2	207.8	136.6	571.8	571.8	1021.3	287.0
Circasia	107.7	53.1	42.0	336.8	240.6	146.6	304.5	34.5	97.4	67.4	14.3	2112.4	130.3	64.4	291.1	107.7	265.9	58.8
Córdoba									734.1	0.0	734.8	1738.5	33.4	66.8	1069.5	734.1	902.2	50.1
Filandia	626.0	149.5	49.0	997.6	649.9	31.3	15.4	152.4	105.5	44.7	14.8	204.6	29.0	100.5	42.7	100.5	178.5	37.0
Génova									0.0	0.0	44.6	11387.5	139.8	71.3	1501.2	71.3	820.5	22.3
La Tebaida	1365.7	1584.1	1116.7	2251.6	1417.9	1176.2	738.4	1215.5	691.2	308.1	247.4	1501.6	607.5	368.5	471.3	1116.7	1391.8	539.4
Montenegro	182.1	280.9	1171.3	1257.6	964.2	372.9	1742.1	448.4	1171.6	559.7	179.6	3170.7	653.9	536.8	988.2	653.9	1171.4	410.7
Pijao									0.0	0.0	26.5	318.6	79.8	0.0	134.3	26.5	107.0	0.0
Quimbaya	168.9	34.9	299.5	622.5	499.4	78.0	635.8	826.1	736.0	304.2	88.8	2529.8	1167.4	383.4	415.9	415.9	685.9	234.2
Salento	29.6	293.0	260.5	257.8	56.7	196.6	55.7	27.6	0.0	135.9	27.0	241.7	106.8	53.3	53.1	56.7	219.1	41.4

Fuente datos: (Secretaría de Salud departamental, 2014)

Tabla 52. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento del Quindío 1999-2013

Municipio	Total de Casos 1999-2013	Distribución %	Distribución acumulada	Promedio casos	Población en Riesgo 1999-2013	Incidencia promedio por 100.000 hab	IC 95%
Armenia	25961	56,52%	56,52%	1731	274575	630,3	917
Calarcá	6680	14,54%	71,06%	445	56626	786,4	206
La Tebaida	4532	9,87%	80,93%	302	31467	960,2	79
Montenegro	4424	9,63%	90,56%	295	32152	917,3	128
Quimbaya	2442	5,32%	95,87%	163	27337	595,5	89
Circasia	839	1,83%	97,70%	56	20277	275,8	56
Génova	572	1,25%	98,95%	82	4803	1701,3	137
Filandia	202	0,44%	99,39%	13	6526	206,4	9
Córdoba	131	0,29%	99,67%	19	2985	626,9	14
Buenavista	66	0,14%	99,81%	9	1229	767,2	14
Salento	64	0,14%	99,95%	4	3605	118,4	2
Pijao	21	0,05%	100,00%	3	3837	78,2	3
Quindío	45934	100,00%					

Tabla 53. Casos de incidencia de dengue por Municipio en el Quindío

Municipio	Dengue					Dengue grave				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Armenia	242	3.173	193	131	212	9	72	5	5	17
Buenavista		10	3				1			
Calarcá	56	640	41	19	18		19	1	1	
Circasia	5	115	9	4	5		9	1	1	
Córdoba	1	10	1	1	2					
Filandia	2	10	2	2	2					
Génova	2	178	2		2		3			
La Tebaida	10	117	28	9	4	2	10	1		1
Montenegro	2	331	22	17	4		4		1	1
Pijao		8	1					1		
Quimbaya	6	335	95	42	26				1	2
Salento		8	3	2				1		

Fuente Datos: (SISPRO, 2015)

Tabla 54. Población por Municipio y grupo etario en los municipios del Quindío

Municipio	0- 14 años					15 - 64 años					> 65 años				
	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Armenia	71.996	71.107	70.370	69.771	69.291	191.799	193.532	195.092	196.443	197.631	23.529	24.266	25.020	25.831	26.683
Buenavista	798	778	759	742	728	1.933	1.927	1.918	1.906	1.892	254	256	260	263	266
Calarcá	20.072	19.829	19.636	19.482	19.370	48.762	49.238	49.667	50.039	50.371	6.409	6.566	6.724	6.894	7.078
Circasia	7.361	7.260	7.178	7.114	7.072	18.624	18.895	19.137	19.356	19.554	2.433	2.511	2.588	2.680	2.767
Córdoba	1.434	1.406	1.380	1.359	1.342	3.490	3.497	3.503	3.507	3.496	458	465	471	479	487
Filandia	3.712	3.650	3.591	3.541	3.499	8.354	8.437	8.518	8.582	8.651	1.048	1.077	1.103	1.132	1.160
Génova	2.372	2.283	2.206	2.134	2.071	5.762	5.678	5.584	5.497	5.403	756	753	750	749	751
La Tebaida	11.201	11.298	11.407	11.524	11.650	23.077	23.731	24.397	25.073	25.748	2.449	2.547	2.641	2.741	2.849
Montenegro	11.210	11.057	10.932	10.826	10.739	26.242	26.461	26.654	26.818	26.960	2.993	3.072	3.147	3.227	3.311
Pijao	1.718	1.671	1.637	1.602	1.568	4.189	4.173	4.165	4.135	4.104	549	555	557	563	571
Quimbaya	9.187	9.033	8.902	8.797	8.719	22.447	22.603	22.735	22.840	22.918	2.797	2.883	2.967	3.050	3.140
Salento	2.025	1.988	1.958	1.927	1.905	4.570	4.584	4.590	4.587	4.587	583	595	611	625	637

Tabla 55. Tasa de incidencia de dengue ajustada por edad en los municipios del Quindío 2009-2013

Municipio	Fiebre del Dengue							Fiebre del Dengue Grave						
	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana
Armenia	228,18	3305,69	206,01	132,91	214,36	817,43	214,36	11,02	69,46	3,47	3,47	14,23	20,33	11,02
Buenavista		595,58	156,41			376,00	376,00		51,89				51,89	51,89
Calarcá	208,99	2519,75	273,81	69,28	79,08	630,18	208,99		47,62	2,01	2,00		17,21	2,01
Circasia	35,06	1096,32	64,44	61,70	56,60	262,83	61,70		64,60	13,93	5,17		27,90	13,93
Córdoba	28,65	328,49	28,55	73,58	57,21	103,30	57,21							
Filandia	23,94	149,61	39,59	39,89	23,12	55,23	39,59							
Génova	59,51	6350,50	35,82		66,79	1628,16	63,15		131,41				131,41	131,41
La Tebaida	61,71	863,03	248,74	114,95	20,24	261,73	114,95	17,86	116,87	8,77		8,58	38,02	13,31
Montenegro	12,73	2333,26	188,20	107,46	20,44	532,42	107,46		20,38		3,73	3,71	9,27	3,73
Pijao		191,71	61,09			126,40	126,40			24,01			24,01	24,01
Quimbaya	64,46	2695,98	879,82	588,15	266,96	899,07	588,15				11,37	8,73	10,05	10,05
Salento		495,51	94,65	73,69		221,28	94,65			21,79			21,79	21,79

Tabla 58. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Risaralda

Año	Población Cabecera	Dengue Casos	Dengue Tasa	Dengue Grave Casos	Dengue Grave Tasa	Total Casos Dengue
1990	553.801	1.132	204,4	1	0,18	1133
1991	573.496	359	62,6	0	0,00	359
1992	592.299	364	61,5	0	0,00	364
1993	609.667	375	61,5	1	0,16	376
1994	624.556	636	101,8	1	0,16	637
1995	636.840	959	150,6	18	2,83	977
1996	646.140	239	37,0	4	0,62	243
1997	653.467	166	25,4	49	7,50	215
1998	659.222	1.462	221,8	9	1,37	1471
1999	663.996	1.032	155,4	129	19,43	1161
2000	668.188	953	142,6	1	0,15	954
2001	671.996	1.195	177,8	177	26,34	1372
2002	676.005	4.089	604,9	171	25,30	4260
2003	680.346	3.435	504,9	5	0,73	3440
2004	685.179	1.375	200,7	7	1,02	1382
2005	690.365	3.033	439,3	2	0,29	3035
2006	695.785	1.783	256,3	4	0,57	1787
2007	701.305	1.526	217,6	20	2,85	1546
2008	706.834	366	51,8	23	3,25	389
2009	712.347	446	62,6	6	0,84	452
2010	717.875	11.723	1633,0	447	62,27	12170
2011	723.355	678	93,7	12	1,66	690
2012	728.845	244	33,5	0	0,00	244
2013	734.333	418	56,9	17	2,32	435
2014	739.817	684	92,5	28	3,78	712
Promedio	669.842	1.547	226	45	7	1592
Desvest	49.940	2.353	329	98	14	2436
CV	7%	152%	146%	217%	212%	153%
Mediana	676.005	953	143	7	1,02	954
Percentil 25	646.140	375	62	1	0,18	389
Percentil 75	706834	1462	218	23	3,25	1471

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2014, DANE, 2010)

Tabla 59. Casos de dengue por edad y sexo en Risaralda

AÑO	Sexo	0-4 años	5-14 años	15-44 años	Mayor de 45	Total
2007	F	61	209	583	225	1.078
	M	60	211	524	201	996
2008	F	17	75	154	84	330
	M	17	71	242	133	463
2009	F	23	79	138	68	308
	M	27	82	196	92	397
2010	F	287	1.041	2.372	1.238	4.938
	M	340	1.110	2.418	994	4.862
2011	F	45	93	250	149	537
	M	60	112	372	275	819
2012	F	19	58	112	104	293
	M	35	89	247	141	512
2013	F	56	287	547	362	1.252
	M	57	313	616	389	1.375
Casos Promedio 2007-2013	F	73	263	594	319	1.249
	M	85	84	659	318	1.146

Fuente datos: (Secretaría Departamental de Salud de Risaralda).

Tabla 60. Población del Departamento de Risaralda por Grupo de Edad

Grupo de Edad	Total Población promedio 2007-2013		Estimación Población Cabecera 2007-2013	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
0-4 años	40439	42401	28514	29897
5-14 años	82453	86679	58138	61117
15-44 años	221533	215758	156203	152130
Mayor de 45	154906	134178	109224	94608
Total	499332	479016	352078	337753

Fuente: Estimado a partir de DANE, 2010

Tabla 61. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en Risaralda

Ítems	Sexo	0-4 años	5-14 años	15-44 años	Mayor de 45	Total
Casos Promedio 2007-2013	F	73	263	594	319	1.248
	M	85	284	659	318	1.346
Población en riesgo 2007-2013	F	28.514	58.138	156.203	109.224	352.078
	M	29.897	61.117	152.130	94.608	337.753
Tasa Ajustada 2007-2013	F	254,5	452,6	380,1	291,7	1.379
	M	284,8	464,7	433,4	336,0	1.519
	Global	539,3	917,3	813,5	627,7	2897,8

Fuente: Estimado a partir de DANE, 2010

Tabla 62. Casos de dengue en los municipios del departamento de Risaralda

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media	P50
Apía	22	4	1	1				1	0	1	3	20	3	1	1	4,8	1
Balboa	22	68	5	20	14	3		3	0	1	1	18	1	3	12	12,2	4
Belén de Umbría	16		13	220	526	143	104	51	0	1	9	174	45	42	21	97,5	44
Dosquebradas	98		90	823	705	153	222	577	58	63	101	3188	116	146	139	462,8	143
Guática	60			19	15	1	5	21	0	1	1	29	6	3	7	12,9	6
La Celia			31	48			1	4	0	1	0	89	0	1	6	16,5	1
La Virginia	4	1	17	90	31	7	73	156	4	77	71	190	32	57	139	63,3	57
Marsella	2	1		1			1	8	4	2	1	137	53	46	94	29,2	3
Mistrató	5	5	30	8	70	24	19	4	0	8	12	53	27	15	25	20,3	15
Pereira	926	874	1183	3007	1910	1024	2556	838	206	194	371	7529	478	419	464	1465,3	874
Pueblo Rico									0	0	3	9	15	2	8	5,3	3
Quinchía	3	1				4	8	3	0	7	0	16	1	3	1	3,9	3
Santa Rosa de Cabal	1		2	15	25	17	26	40	0	15	20	347	76	71	48	50,2	23
Santuario	2			8	144	6	20	81	0	2	5	254	62	7	35	48,2	8

Fuente datos: (Secretaría de Salud departamental, 2014).

Tabla 63. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Risaralda 1999-2013

Municipio	Total de Casos 1999-2013	Distribución %	Distribución acumulada	Promedio casos	Población en Riesgo1999-2013	Incidencia promedio por 100.000 hab	IC 95%
Pereira	21979	65.8%	65.8%	1465	375337	390.4	949.8
Dosquebradas	6479	19.4%	85.2%	463	171789	269.4	431.8
Belén de Umbría	1365	4.1%	89.2%	98	12886	756.7	74.2
La Virginia	949	2.8%	92.1%	63	30792	205.5	30.2
Santa Rosa de Cabal	703	2.1%	94.2%	50	56485	88.9	46.5
Santuario	626	1.9%	96.1%	48	6920	695.9	40.7
Marsella	350	1.0%	97.1%	29	11688	249.5	25.5
Mistrató	305	0.9%	98.0%	20	4061	500.7	9.8
La Celia	181	0.5%	98.6%	16	3463	475.1	17.0
Balboa	171	0.5%	99.1%	12	1816	672.5	9.3
Guática	168	0.5%	99.6%	13	3781	341.8	9.2
Apía	58	0.2%	99.7%	5	7244	66.7	4.3
Quinchía	47	0.1%	99.9%	4	7920	49.5	2.6
Pueblo Rico	37	0.1%	100.0%	5	2934	180.1	4.1

Tabla 64. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios de Risaralda

Municipios	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media
Pereira	79,8%	91,6%	86,2%	70,6%	55,5%	74,1%	84,2%	46,9%	75,7%	52,0%	62,0%	62,5%	52,2%	51,3%	46,4%	66,1%
Dosquebradas	8,4%	0,0%	6,6%	19,3%	20,5%	11,1%	7,3%	32,3%	21,3%	16,9%	16,9%	26,4%	12,7%	17,9%	13,9%	15,4%
La Virginia	0,3%	0,1%	1,2%	2,1%	0,9%	0,5%	2,4%	8,7%	1,5%	20,6%	11,9%	1,6%	3,5%	7,0%	13,9%	5,1%
Belén de Umbría	1,4%	0,0%	0,9%	5,2%	15,3%	10,3%	3,4%	2,9%	0,0%	0,3%	1,5%	1,4%	4,9%	5,1%	2,1%	3,7%
Santa Rosa de Cabal	0,1%	0,0%	0,1%	0,4%	0,7%	1,2%	0,9%	2,2%	0,0%	4,0%	3,3%	2,9%	8,3%	8,7%	4,8%	2,5%
Marsella	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	1,5%	0,5%	0,2%	1,1%	5,8%	5,6%	9,4%	1,7%
Santuario	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	4,2%	0,4%	0,7%	4,5%	0,0%	0,5%	0,8%	2,1%	6,8%	0,9%	3,5%	1,7%
Resto	9,6%	8,2%	4,9%	2,3%	2,9%	2,3%	1,1%	2,0%	0,0%	5,1%	3,3%	1,9%	5,8%	3,4%	6,0%	3,9%
Mistrató	0,4%	0,5%	2,2%	0,2%	2,0%	1,7%	0,6%	0,2%	0,0%	2,1%	2,0%	0,4%	3,0%	1,8%	2,5%	1,3%
Balboa	1,9%	7,1%	0,4%	0,5%	0,4%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%	0,4%	1,2%	0,9%
Guática	5,2%	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	0,1%	0,2%	1,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,2%	0,7%	0,4%	0,7%	0,7%
La Celia	0,0%	0,0%	2,3%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,0%	0,7%	0,0%	0,1%	0,6%	0,4%
Apía	1,9%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,3%	0,5%	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%	0,3%
Quinchía	0,3%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,3%	0,2%	0,0%	1,9%	0,0%	0,1%	0,1%	0,4%	0,1%	0,2%
Pueblo Rico	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,1%	1,6%	0,2%	0,8%	0,2%

Tabla 65. Tasa bruta de incidencia de dengue en los municipios de Risaralda

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	P50	P75	P25
Apía	346	62	15	15				14	0	13	39	259	38	13	12	15	45	13
Balboa	1224	3769	278	1107	776	166		165	0	55	55	983	55	163	653	222	931	82
Belén de Umbría	126		102	1719	4111	1116	810	396	0	8	69	1340	346	322	161	334	1040	108
Dosquebradas	63		56	504	426	91	131	336	33	36	57	1769	64	79	75	77	284	58
Guática	1690			517	405	27	133	553	0	26	26	743	153	76	177	153	517	27
La Celia			876	1369			29	117	0	29	0	2604	0	29	175	29	525	15
La Virginia	13	3	56	295	101	23	238	507	13	249	229	611	103	182	443	182	272	39
Marsella	19	9		9			9	68	34	17	8	1103	421	360	725	26	375	9
Mistrató	125	124	747	199	1747	599	473	99	0	197	294	1289	653	361	597	361	626	161
Pereira	254	239	324	821	520	277	688	224	55	51	97	1963	124	108	119	239	422	113
Pueblo Rico									0	0	99	293	482	63	248	99	271	32
Quinchía	39	13				51	102	38	0	88	0	199	12	37	12	38	60	12
Santa Rosa de Cabal	2		4	27	45	30	46	71	0	26	35	595	129	120	81	40	78	26
Santuario	30			118	2116	88	291	1173	0	29	71	3597	873	98	487	118	873	71

Fuente: estimación a partir de datos: (Secretaria de Salud departamental, 2014; Dane 2010)

Tabla 66. Tasa de dengue y dengue grave ajustada en los municipios de Risaralda

Municipio	Fiebre del Dengue							Fiebre del Dengue Grave						
	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana
Pereira	402,17	4639,48	187,87	120,31	112,85	1092,53	187,87	23,80	293,67	8,05	2,20	10,58	67,66	10,58
Apía	8,84	146,30		17,31		57,48	17,31							
Balboa	257,32	2057,00	138,29	48,94		625,38	197,80							
Belén De Umbría	69,19	2861,39	913,82	344,37	16,88	841,13	344,37		64,49				64,49	64,49
Dosquebradas	263,11	3469,87	90,52	89,68	69,78	796,59	90,52	19,00	213,63	5,21	6,56	2,90	49,46	6,56
Guática		189,56	30,76	10,26		76,86	30,76							
La Celia	39,87	636,09	18,08	72,32	36,20	160,51	39,87		18,08				18,08	18,08
La Virginia	368,47	530,82	133,50	162,44	188,05	276,66	188,05	27,85	61,12	4,84		16,77	27,65	22,31
Marsella	23,96	1336,98	142,12	44,22	30,71	315,60	44,22		183,71	13,59			98,65	98,65
Mistrató	28,29	198,31	62,40	89,89	11,22	78,02	62,40		16,63	11,44			14,04	14,04
Pueblo Rico	14,61	332,10	69,55	34,48		112,68	52,01	20,71					20,71	20,71
Quinchía	24,83	89,24	14,55			42,88	24,83							
Santa Rosa De Cabal	39,81	617,92	64,63	112,75	56,11	178,24	64,63	2,18	41,89		4,27		16,11	4,27
Santuario	32,56	2269,09	238,69	86,15	49,93	535,28	86,15		55,40				55,40	55,40

Tabla 67. Población por Municipio y grupo etario en los municipios de Risaralda

Municipio	0- 14 años					15 - 64 años					> 65 años				
	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Pereira	111365	109650	108125	106770	105585	307377	310485	313409	316032	318373	35722	36943	38133	39407	40761
Apía	5336	5335	5344	5359	5379	11317	11411	11492	11551	11612	1449	1503	1564	1630	1701
Balboa	1806	1782	1758	1739	1720	4047	4069	4078	4087	4091	481	491	500	512	521
Belén De Umbría	8184	8078	7976	7883	7797	17554	17619	17678	17735	17773	1983	2025	2064	2108	2153
Dosquebradas	47786	47387	47061	46797	46603	125961	127803	129584	131255	132827	13411	13921	14425	14972	15546
Guática	4431	4334	4245	4165	4088	9752	9762	9753	9742	9723	1397	1445	1493	1539	1585
La Celia	2508	2474	2442	2412	2385	5519	5532	5531	5531	5525	658	671	686	703	722
La Virginia	8713	8597	8498	8421	8352	20424	20560	20670	20759	20834	2439	2502	2561	2628	2700
Marsella	5882	5835	5797	5770	5749	14380	14553	14717	14875	15023	1902	1963	2016	2075	2136
Mistrató	6029	6012	6008	6011	6027	8547	8650	8743	8831	8912	931	945	960	973	991
Pueblo Rico	4829	4835	4853	4875	4906	6846	6956	7058	7159	7257	744	760	772	791	806
Quinchía	10624	10496	10388	10296	10218	20135	20229	20311	20378	20425	2712	2782	2855	2928	3008
Santa Rosa De Cabal	18918	18677	18468	18287	18131	45934	46256	46541	46789	46997	6078	6232	6373	6525	6682
Santuario	4458	4413	4375	4339	4308	9874	9921	9959	9985	10015	1198	1223	1254	1286	1328

Tabla 68. Tasa de mortalidad por dengue ajustada por edad y sexo en los municipios de Risaralda

[illegible]

Tabla 69. Estadísticas de dengue y dengue grave en el departamento de Guaviare

Año	Dengue		Dengue Grave		Total Dengue
	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos
1990	2	7,5	0	0,00	2
1991	244	877,5	1	3,60	245
1992	127	439,1	0	0,00	127
1993	268	892,5	1	3,33	269
1994	152	481,7	1	3,17	153
1995	121	365,7	0	0,00	121
1996	0	0,0	21	60,49	21
1997	1	2,8	5	13,75	6
1998	5	13,1	4	10,51	9
1999	8	20,1	2	5,03	10
2000	16	38,5	1	2,41	17
2001	0	0,0	0	0,00	0
2002	572	1268,7	1	2,22	573
2003	1004	2149,0	10	21,40	1014
2004	553	1145,4	8	16,57	561
2005	234	470,0	28	56,24	262
2006	688	1339,0	26	50,60	714
2007	355	670,6	7	13,22	362
2008	204	374,6	11	20,20	215
2009	163	291,1	4	7,14	167
2010	673	1169,6	28	48,66	701
2011	194	328,4	2	3,39	196
2012	114	188,2	2	3,30	116
2013	291	468,5	1	1,61	292
2014	732	1150,5	13	20,43	745
Promedio	268,84	566,084	7,08	14,6908	275,92
Desvest	278,8439946	555,228606	9,15113836	18,8557827	283,036058
CV	103,7211704	98,0823704	129,253367	128,350959	102,579029
Mediana	194	439,1	2	5,03	196
Percentil 25	16	38,5	1	2,41	21
Percentil 75	355	892,5	10	20,2	362

Fuente datos: (Padilla 2010, INS, 2015, DANE, 2010)

Tabla 70. Casos de dengue por edad y sexo en Guaviare

Año	Sexo	0-4	5-14	15-44	45 y mas	Total
2007	F	5	25	83	18	131
	M	2	19	108	36	165
2008	F	1	26	53	7	87
	M	1	17	77	19	114
2009	F	2	11	0	20	33
	M	0	17	109	34	160
2010	F	15	43	168	45	271
	M	11	45	227	85	368
2011	F	5	6	53	22	86
	M	2	7	62	24	95
2012	F	4	12	27	7	50
	M	6	6	39	12	63
2013	F	12	34	57	24	127
	M	10	38	76	35	159
Promedio 2007-2013	F	6	22	63	20	112
	M	5	21	100	35	161

Fuente datos: (Secretaría Departamental de Salud de Guaviare, 2014)

Tabla 71. Población del Departamento de Guaviare por Grupo de Edad

Grupo de Edad	Total Población promedio 2007-2013		Estimación Población Cabecera 2007-2013	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0-4 años	49.640	47.744	43286	41633
5-14 años	92.093	90.300	80305	78742
15-44 años	168.078	152.246	146564	132759
Mayor de 45	70.118	52.909	61143	46137
Total	379.929	343.199	331298	299270

Fuente: Estimado a partir de DANE, 2010

Tabla 72. Tasas de Morbilidad por dengue ajustadas según sexo y edad en el Guaviare

Ítems	Sexo	Guaviare				Total
		0-4	5-14	15-44	45 y mas	
Casos Promedio 2007-2013	F	6	22	71	20	120
	M	5	21	100	35	161
Población en Riesgo 2007-2013	F	3799	7185	12114	4210	27309
	M	3950	7328	13374	5579	30231
Tasa Ajustada 2007-2013	F	165,5	312,2	588,5	485,2	441,0
	M	115,7	290,5	745,6	627,4	531,1

Tabla 73. Casos de dengue en los municipios del departamento de Guaviare

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media	P50
San José del Guaviare	10	17		526	893	526	231	636	275	194	229	588	146	31	175	320	230
Calamar				40	17	18	2	4	8	3	12	5	23	23	9	14	10,5
El Retorno				7	104	17	29	74	18	4	14	72	16	9	9	31	16,5
Miraflores									0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente datos: (Secretaria de Salud departamental de Guaviare, 2014)

Tabla 74. Participación porcentual de los casos de dengue en los municipios del departamento de Guaviare

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Media
San José del Guaviare	100%	100%	0,0%	91,8%	88,1%	93,8%	88,2%	89,1%	91,4%	96,5%	89,8%	88,4%	78,9%	49,2%	90,7%	82,4%
Calamar	0,0%	0,0%	0,0%	7,0%	1,7%	3,2%	0,8%	0,6%	2,7%	1,5%	4,7%	0,8%	12,4%	36,5%	4,7%	5,1%
El Retorno	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	10,3%	3,0%	11,1%	10,4%	6,0%	2,0%	5,5%	10,8%	8,6%	14,3%	4,7%	5,9%
Miraflores	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Tabla 75. Tasa de incidencia de dengue en los municipios del departamento de Guaviare

Municipio	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	P50	P75	P25
Calamar				892.3	368.3	381.1	41.6	81.8	161.2	59.6	235.8	97.2	443.2	439.9	171.0	203.4	377.3	93.4
El Retorno				118.0	1621.7	246.9	394.7	946.7	217.5	45.8	152.6	749.1	159.4	86.0	82.8	188.4	350.3	110.0
Miraflores									0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
San José del Guaviare	35.2	57.5		1650.3	2712.3	1550.9	662.6	1773.9	746.9	513.8	591.2	1480.4	358.7	74.4	410.1	626.9	1487.5	371.6

Fuente datos: (Secretaria de Salud departamental de Guaviare, 2014)

Tabla 76. Distribución y frecuencia del Dengue en el Departamento de Guaviare 1999-2013.

Municipio	Total Casos 1999-2013	Distribución %	Distribución acumulada	Promedio casos	Población en Riesgo 1999-2013	Incidencia promedio por 100.000 hab	IC 95%
San José del Guaviare	4477	89,29%	89,29%	320	35.752	279,2	141
El Retorno	373	7,44%	96,73%	31	7.763	3.217,20	19
Calamar	164	3,27%	100,00%	14	4.787	6.772,70	6
Miraflores	0	0,00%	100,00%	0	2.940		0
Guaviare	5014	100,00%		334	51.242	0	153

Tabla 77. Tasa de incidencia de dengue por Municipio en el Guaviare

Municipio	Fiebre del dengue							Fiebre del dengue grave						
	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Mediana
San José Del Guaviare	627,2	1180,7	283,3	241,4	25,0	471,5	283,3	7,4	4,3				5,8	5,8
Calamar	33,7	101,6	271,0	26,5		108,2	67,6							
El Retorno	769,8	148,2	8,2		7,8	233,5	78,2	12,0	142,7			11,7	55,4	12,0
Miraflores		12,5				12,5	12,5							

Tabla 78. Población por Municipio y grupo etario en los municipios del Guaviare

Municipio	0- 14 años					15 - 64 años					> 65 años				
	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
San José Del Guaviare	23068	23275	23457	23648	23959	33155	33874	34618	35374	36024	2004	2135	2259	2361	2454
Calamar	4112	4003	3892	3776	3657	5938	5808	5687	5549	5419	322	350	369	409	443
El Retorno	8325	8395	8456	8506	8562	11641	11929	12239	12560	12866	668	701	719	737	764
Miraflores	4342	4352	4369	4388	4378	7772	8027	8285	8528	8793	412	458	496	550	615

Fuente datos: (DANE, 2010)

Tabla 79. Tasa de Mortalidad ajustada por edad y sexo en los municipios del departamento de Guaviare

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
San José del Guaviare	9,6	45,0		9,2	54,3		58,2	29,6	66,4	0,0	34,5	8,4	17,0		30,2
Calamar		113,0			32,6										58,2
El Retorno				115,7											77,1
Miraflores	325,4	263,2				77,8						46,5			198,5

Fuente datos: (DANE, 2015)

Tabla 80. Casos de Chikungunya en los Departamentos zona de estudio 2014.

Reporte SE 53 2014 Zona de Estudio				
Departamento	Casos Confirmados por clínica	Casos confirmados por laboratorio	Casos sospechosos	Total General
Caldas	9	3	41	53
Quindío	11	1	10	22
Risaralda	1	2	10	13
Guaviare	0	0	0	0
Total				88

Fuente datos: (INS, 2015)

Tabla 81. Casos de Chikungunya en los Departamentos zona de estudio 2015.

Reporte SE 16 2015 Zona de Estudio				
Departamento	Casos Confirmados por clínica	Casos confirmados por laboratorio	Casos sospechosos	Total General
Caldas	2264	7	28	2299
Quindío	643	0	2	645
Risaralda	427	4	1	432
Guaviare	0	0	250	250
Total				3626

Fuente datos: (INS, 2015)

Tabla 82. Escenarios de cambio climático RCP para temperatura

Región	RCP2.6			RCP4.5			RCP6.0			RCP8.5		
Alta Guajira	1,32	±	0,09	1,65	±	0,14	1,57	±	0,14	2,32	±	0,14
Alto Cauca	1,19	±	0,13	1,67	±	0,13	1,53	±	0,11	2,22	±	0,12
Alto Magdalena	1,22	±	0,11	1,67	±	0,16	1,54	±	0,10	2,25	±	0,12
Alto Patía	1,07	±	0,12	1,48	±	0,11	1,39	±	0,09	2,12	±	0,09
Amazonas Piedemontes	1,24	±	0,11	1,68	±	0,13	1,54	±	0,10	2,33	±	0,13
Bajo Magdalena	1,35	±	0,15	1,96	±	0,21	1,66	±	0,15	2,48	±	0,18
Catatumbo	1,30	±	0,16	1,92	±	0,18	1,70	±	0,15	2,59	±	0,16
Cesar	1,33	±	0,13	1,77	±	0,16	1,72	±	0,12	2,45	±	0,15
Compilado Oriente	1,33	±	0,13	1,83	±	0,14	1,68	±	0,10	2,55	±	0,16
Litoral Central	1,31	±	0,21	1,71	±	0,27	1,60	±	0,20	2,31	±	0,22
Medio Cauca	1,17	±	0,11	1,60	±	0,12	1,47	±	0,09	2,21	±	0,11
Medio Magdalena	1,26	±	0,12	1,81	±	0,16	1,62	±	0,12	2,44	±	0,14
Nariño	1,08	±	0,11	1,49	±	0,11	1,40	±	0,10	2,13	±	0,11
Pacífico Norte y Central	1,16	±	0,11	1,53	±	0,11	1,47	±	0,09	2,16	±	0,11
Pacífico Sur	1,08	±	0,11	1,45	±	0,10	1,41	±	0,10	2,12	±	0,15
Sabana de Bogotá	1,17	±	0,10	1,64	±	0,22	1,47	±	0,09	2,27	±	0,12

Región	RCP2.6			RCP4.5			RCP6.0			RCP8.5		
San Andrés	1,18	±	0,13	1,42	±	0,13	1,44	±	0,16	2,12	±	0,13
Sinú San Jorge	1,26	±	0,15	1,79	±	0,19	1,57	±	0,16	2,35	±	0,16
Sogamoso	1,22	±	0,11	1,72	±	0,17	1,57	±	0,11	2,39	±	0,15
Colombia	1,22	±	0,13	1,67	±	0,15	1,54	±	0,12	2,31	±	0,14

(Fuente: IDEAM, 2014)

Tabla 83. Escenarios de cambio climático RCP para precipitación

REGIÓN	RCP26			RCP45			RCP60			RCP85		
Alta Guajira	-15,2	±	1,1	-17,0	±	1,0	-16,0	±	1,0	-18,3	±	1,0
Alto Cauca	14,2	±	1,3	14,6	±	1,2	15,4	±	1,2	17,2	±	1,3
Alto Magdalena	11,1	±	1,0	12,7	±	1,0	12,1	±	1,0	13,9	±	1,3
Alto Patía	14,3	±	1,5	16,4	±	1,6	17,0	±	1,5	16,2	±	1,6
Amazonas - Piedemontes	-6,1	±	1,1	-8,6	±	1,1	-7,0	±	1,2	-4,8	±	1,3
Bajo Magdalena	-11,2	±	0,8	-12,9	±	0,9	-11,9	±	0,8	-12,7	±	0,9
Catatumbo	-1,4	±	1,0	-2,3	±	0,8	-2,3	±	1,0	-1,3	±	0,9
Cesar	-22,6	±	1,2	-24,5	±	1,0	-23,6	±	1,0	-25,4	±	1,1
Compilado Oriente	-4,4	±	0,7	-5,9	±	0,8	-5,8	±	0,7	-5,6	±	0,7
Litoral Central	-7,7	±	1,0	-11,9	±	1,1	-11,0	±	1,0	-13,1	±	1,0
Medio Cauca	9,1	±	1,0	8,4	±	0,9	9,9	±	1,0	12,8	±	0,9
Medio Magdalena	3,4	±	0,8	2,1	±	0,8	3,5	±	0,8	7,3	±	1,3
Nariño	10,5	±	1,6	11,6	±	1,7	12,8	±	1,7	13,7	±	2,1
Pacífico Norte y Central	6,5	±	1,0	5,5	±	1,0	6,9	±	1,0	7,1	±	1,0
Pacífico Sur	9,2	±	1,3	9,8	±	1,5	10,9	±	1,5	10,2	±	1,6
Sabana de Bogotá	7,6	±	1,6	5,5	±	1,6	5,0	±	1,6	9,2	±	2,3
San Andrés	-30,7	±	0,8	-33,9	±	1,0	-33,1	±	0,8	-34,6	±	0,9
Sinú – San Jorge	-5,1	±	0,8	-7,8	±	0,6	-5,6	±	0,9	-5,7	±	1,0
Sogamoso	5,3	±	1,1	2,3	±	1,0	2,3	±	1,0	5,6	±	1,3

Tabla 84. Altitud y Variables climáticas de las cabeceras municipales objeto de estudio

Departamento	Municipio	Altitud centro poblado m.s.n.m.	Temperatura línea base °C	Precipitación línea base, mm	Humedad relativa, %	Latitud	Longitud
Caldas	Aguadas	2,163	15.92	2766	80.1	5.608	-75.454
Caldas	Anserma	1,787	19.00	2151	79.1	5.234	-75.786
Caldas	Aranzazu	1,908	17.50	2095	79.4	5.272	-75.491
Caldas	Belalcázar	1,602	19.25	2420	78.6	4.995	-75.812
Caldas	Chinchiná	1,382	20.67	2555	78.0	4.984	-75.605
Caldas	Filadelfia	1,581	19.17	2122	78.5	5.297	-75.562
Caldas	La Dorada	175	27.17	2046	74.6	5.455	-74.667
Caldas	La Merced	1,819	18.33	2267	79.2	5.399	-75.547
Caldas	Manizales	2,126	16.25	1897	80.0	5.067	-75.513
Caldas	Manzanares	1,864	17.25	2883	79.3	5.254	-75.154
Caldas	Marmato	1,342	21.67	2162	77.9	5.475	-75.601
Caldas	Marquetalia	1,546	19.17	3597	78.4	5.300	-75.053

Departamento	Municipio	Altitud centro poblado m.s.n.m.	Temperatura línea base °C	Precipitación línea base, mm	Humedad relativa, %	Latitud	Longitud
Caldas	Marulanda	2,856	12.92	2209	82.1	5.284	-75.260
Caldas	Neira	1,955	16.58	1921	79.6	5.168	-75.520
Caldas	Norcasia	728	24.00	3165	76.1	5.575	-74.889
Caldas	Pácora	1,821	17.58	2818	79.2	5.527	-75.460
Caldas	Palestina	1,610	19.25	2554	78.6	5.020	-75.623
Caldas	Pensilvania	2,069	16.50	2977	79.9	5.383	-75.161
Caldas	Riosucio	1,778	18.08	2332	79.1	5.421	-75.704
Caldas	Risaralda	1,744	19.33	2186	79.0	5.163	-75.768
Caldas	Salamina	1,792	18.08	2397	79.1	5.407	-75.488
Caldas	Samaná	1,457	19.75	4433	78.2	5.413	-74.991
Caldas	San José	1,782	18.83	2226	79.1	5.082	-75.791
Caldas	Supía	1,181	21.42	2099	77.4	5.455	-75.650
Caldas	Victoria	714	24.75	2731	76.1	5.317	-74.911
Caldas	Villamaría	1,901	16.83	2007	79.4	5.043	-75.515
Caldas	Viterbo	976	23.00	2138	76.8	5.061	-75.872
Risaralda	Apía	1,617	18.33	2150	78.6	5.107	-75.943
Risaralda	Balboa	1,556	19.83	2300	78.5	4.949	-75.958
Risaralda	Belén de Umbría	1,491	18.75	2232	78.3	5.201	-75.869
Risaralda	Dosquebradas	1,429	19.92	2511	78.1	4.830	-75.678
Risaralda	Guática	1,903	17.08	2118	79.4	5.316	-75.799
Risaralda	La Celia	1,384	19.83	2358	78.0	5.003	-76.003
Risaralda	La Virginia	912	23.50	1820	76.6	4.889	-75.870
Risaralda	Marsella	1,557	19.25	2644	78.4	4.937	-75.738
Risaralda	Mistrató	1,489	19.17	2482	78.2	5.298	-75.884
Risaralda	Pereira	1,355	20.58	2290	77.9	4.807	-75.715
Risaralda	Pueblo Rico	1,562	18.92	2407	78.5	5.222	-76.031
Risaralda	Quinchía	1,839	17.83	2219	79.2	5.340	-75.731
Risaralda	Santa Rosa de Cabal	1,674	18.33	2584	78.8	4.871	-75.622
Risaralda	Santuario	1,607	19.75	2296	78.6	5.074	-75.964
Quindío	Armenia	1,488	18.92	2275	78.2	4.536	-75.677
Quindío	Buenavista	1,478	19.83	2177	78.2	4.360	-75.739
Quindío	Calarcá	1,528	18.75	2330	78.4	4.528	-75.642
Quindío	Circasia	1,772	17.75	2631	79.0	4.619	-75.636
Quindío	Córdoba	1,500	18.83	2245	78.3	4.391	-75.688
Quindío	Filandia	1,917	16.83	2640	79.4	4.674	-75.658
Quindío	Génova	1,459	19.33	2197	78.2	4.206	-75.792
Quindío	La Tebaida	1,197	21.58	1868	77.4	4.453	-75.791
Quindío	Montenegro	1,296	20.83	2003	77.7	4.566	-75.750
Quindío	Pijao	1,653	18.58	2223	78.7	4.334	-75.705
Quindío	Quimbaya	1,313	20.67	2024	77.8	4.626	-75.762
Quindío	Salento	1,979	16.75	2493	79.6	4.638	-75.571
Guaviare	Calamar	224	26.75	2,444		1.959	-72.655
Guaviare	El Retorno	204	27.50	2,455		2.332	-72.628
Guaviare	Miraflores	210	26.50	2,692		1.337	-71.951
Guaviare	San José del Guaviare	186	27.75	2,487		2.568	-72.642

Tabla 85. Proyecciones de Población y de Cambio Climático 2020-2049 para las cabeceras municipales objeto de estudio

Departamento	Municipio	Proyecciones crecimiento 2010-2020 DANE	Proyeccion población Cabecera 2020 DANE	Proyeccion población Cabecera 2030	Proyeccion población Cabecera 2040	Proyeccion población Cabecera 2050	Proyección Temperatura RCP 8.5 °C	Proyección precipitación RCP 8.5 mm	Anomalía Temperatura °C	Anomalía Precipitación mm
Caldas	Manizales	3.8%	374977	389103	403761	418971	18.44	2009	2.19	5.9%
Caldas	Aguadas	8.7%	11828	12852	13964	15172	18.02	2870	2.10	3.8%
Caldas	Anserma	6.5%	22208	23650	25185	26821	20.44	2237	1.44	4.0%
Caldas	Aranzazu	-1.7%	6589	6477	6367	6259	19.66	2205	2.16	5.2%
Caldas	Belalcázar	1.9%	5120	5218	5318	5419	21.36	2533	2.11	4.7%
Caldas	Chinchiná	1.0%	45896	46363	46834	47310	22.73	2665	2.06	4.3%
Caldas	Filadelfia	0.8%	4200	4235	4271	4307	21.28	2232	2.11	5.2%
Caldas	La Dorada	4.2%	70439	73418	76523	79759	29.40	2154	2.24	5.3%
Caldas	La Merced	1.5%	2239	2272	2306	2341	20.43	2375	2.10	4.8%
Caldas	Manzanares	3.5%	10163	10521	10892	11276	19.43	2991	2.18	3.7%
Caldas	Marmato	-14.8%	971	827	704	600	22.19	2138	0.53	-1.1%
Caldas	Marquetalia	9.6%	6715	7358	8063	8835	21.06	3682	1.89	2.4%
Caldas	Marulanda	12.1%	1350	1514	1697	1903	13.03	2063	0.11	-6.6%
Caldas	Neira	14.9%	17370	19961	22939	26362	19.23	2034	2.64	5.9%
Caldas	Norcasia	0.4%	4245	4260	4275	4290	26.29	3270	2.29	3.3%
Caldas	Pácora	-14.9%	5203	4430	3772	3211	19.70	2897	2.12	2.8%
Caldas	Palestina	10.1%	6983	7685	8458	9308	21.41	2666	2.16	4.4%
Caldas	Pensilvania	4.9%	8629	9054	9500	9968	18.44	3149	1.94	5.8%
Caldas	Riosucio	20.9%	21142	25568	30921	37395	20.24	2440	2.16	4.6%
Caldas	Risaralda	6.8%	4678	4995	5334	5695	20.64	2201	1.30	0.7%

Departamento	Municipio	Proyecciones crecimiento 2010-2020 DANE	Proyeccion población Cabecera 2020 DANE	Proyeccion población Cabecera 2030	Proyeccion población Cabecera 2040	Proyeccion población Cabecera 2050	Proyección Temperatura RCP 8.5 °C	Proyección precipitación RCP 8.5 mm	Anomalía Temperatura °C	Anomalía Precipitación mm
Caldas	Salamina	-11.6%	9509	8405	7429	6567	20.18	2505	2.10	4.5%
Caldas	Samaná	2.7%	5206	5347	5491	5640	22.11	4536	2.36	2.3%
Caldas	San José	12.3%	1916	2152	2417	2714	20.84	2339	2.01	5.1%
Caldas	Supía	9.4%	13602	14883	16285	17819	23.56	2207	2.14	5.2%
Caldas	Victoria	-1.4%	3639	3589	3539	3490	26.70	2986	1.95	9.3%
Caldas	Villamaría	25.5%	51968	65242	81905	102825	19.30	2099	2.47	4.6%
Caldas	Viterbo	-1.2%	10305	10186	10069	9953	25.01	2253	2.01	5.4%
Risaralda	Pereira	6.6%	408864	435756	464416	494961	22.72	2402	2.14	4.9%
Risaralda	Apía	12.9%	8718	9841	11109	12540	21.48	2367	3.15	10.1%
Risaralda	Balboa	2.0%	1868	1906	1944	1984	21.99	2417	2.16	5.1%
Risaralda	Belén de Umbría	1.9%	13235	13487	13743	14005	21.85	2320	3.10	3.9%
Risaralda	Dosquebradas	11.1%	200273	222510	247217	274667	22.10	2622	2.19	4.4%
Risaralda	Guática	2.0%	3983	4065	4148	4233	19.21	2229	2.13	5.2%
Risaralda	La Celia	0.8%	3447	3476	3506	3535	21.96	2477	2.13	5.0%
Risaralda	La Virginia	2.5%	31891	32695	33519	34364	25.56	1936	2.06	6.4%
Risaralda	Marsella	15.0%	14282	16422	18882	21711	21.34	2755	2.09	4.2%
Risaralda	Mistrató	8.1%	4447	4808	5199	5621	21.31	2595	2.15	4.5%
Risaralda	Pueblo Rico	20.1%	3686	4428	5321	6392	20.91	2525	2.00	4.9%
Risaralda	Quinchía	4.3%	8371	8733	9111	9505	19.94	2329	2.11	5.0%
Risaralda	Santa Rosa de Cabal	6.3%	62002	65907	70059	74472	20.38	2694	2.05	4.2%
Risaralda	Santuario	5.6%	7457	7875	8317	8783	21.75	2413	2.00	5.1%
Quindío	Armenia	5.4%	296127	312062	328854	346549	21.11	2383	2.19	4.7%
Quindío	Buenavista	-1.7%	1182	1161	1141	1121	21.88	2280	2.05	4.7%

Departamento	Municipio	Proyecciones crecimiento 2010-2020 DANE	Proyeccion población Cabecera 2020 DANE	Proyeccion población Cabecera 2030	Proyeccion población Cabecera 2040	Proyeccion población Cabecera 2050	Proyección Temperatura RCP 8.5 °C	Proyección precipitación RCP 8.5 mm	Anomalía Temperatura °C	Anomalía Precipitación mm
Quindío	Calarcá	6.1%	61432	65190	69177	73408	20.87	2436	2.12	4.5%
Quindío	Circasia	11.8%	23753	26545	29664	33151	20.08	2760	2.33	4.9%
Quindío	Córdoba	0.3%	3000	3009	3018	3027	21.09	2347	2.25	4.6%
Quindío	Filandia	8.2%	7402	8008	8663	9372	19.03	2748	2.20	4.1%
Quindío	Génova	-14.3%	3754	3216	2755	2360	21.41	2296	2.08	4.5%
Quindío	La Tebaida	28.6%	44781	57575	74024	95173	23.62	1974	2.04	5.7%
Quindío	Montenegro	4.5%	34515	36077	37709	39415	22.82	2111	1.98	5.4%
Quindío	Pijao	-4.5%	3595	3432	3276	3127	20.51	2323	1.93	4.5%
Quindío	Quimbaya	4.9%	29732	31190	32720	34325	22.63	2134	1.97	5.4%
Quindío	Salento	3.0%	3834	3947	4064	4184	18.71	2600	1.96	4.3%
Guaviare	San José del Guaviare	25.9%	49997	62936	79224	99727	29.96	2510	2.21	0.9%
Guaviare	Calamar	2.9%	5292	5445	5603	5765	29.16	2471	2.41	1.1%
Guaviare	El Retorno	41.8%	13628	19322	27395	38841	29.69	2481	2.19	1.0%
Guaviare	Miraflores	29.8%	3980	5165	6702	8697	28.69	2718	2.19	1.0%

Tabla 86. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Caldas

Variables	Estadísticos	Población 2010	NBI (%)	Contributivo	Subsidiado	Altitud centro poblado	Temperatura línea base	Humedad relativa
Tasa morbilidad promedio 1999-2013	Coeficiente correlación		,636**	-,441*	-,486*	-,629**	,642**	-,626**
	Sig. (bilateral)		.000	.021	.010	.000	.000	.000
Tasa morbilidad P50 1999-2013	Coeficiente correlación		,560**			-,609**	,620**	-,608**
	Sig. (bilateral)		.002			.001	.001	.001
Tasa morbilidad P75 1999-2013	Coeficiente correlación		,606**		-,421*	-,646**	,669**	-,642**
	Sig. (bilateral)		.001		.029	.000	.000	.000
Tasa Dengue promedio 2009-2013	Coeficiente correlación		,493**				,403*	
	Sig. (bilateral)		.009				.037	
Tasa Dengue P50 2009-2013	Coeficiente correlación				-,394*		,384*	
	Sig. (bilateral)				.042		.048	
Tasa mortalidad promedio 2000-2013	Coeficiente correlación	-,944**		-,846**	-,916**			
	Sig. (bilateral)	.000		.001	.000			
Tasa mortalidad P50 2000-2013	Coeficiente correlación	-,944**		-,846**	-,916**			
	Sig. (bilateral)	.000		.001	.000			
Total Casos morbilidad 1999-2013	Coeficiente correlación					-,604**	,597**	-,596**
	Sig. (bilateral)					.001	.001	.001
Promedio Casos morbilidad 1999-2013	Coeficiente correlación					-,638**	,622**	-,635**
	Sig. (bilateral)					.000	.001	.000

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 87. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Quindío

Variables	Estadísticos	Población 2010	Acueducto	Alcantarillado	Energía	Contributivo	Subsidiado	Altitud centro poblado	Temperatura línea base	Precipitación línea base	Humedad relativa	Longitud
Tasa morbilidad promedio 1999-2013	Coeficiente correlación							-,776**	,748**	-,587*	-,776**	-,622*
	Sig. (bilateral)							.003	.005	.045	.003	.031
Tasa morbilidad P25 1999-2013	Coeficiente correlación	,664*						-,629*	,664*		-,629*	
	Sig. (bilateral)	.018						.028	.018		.028	
Tasa Morbilidad P50 1999-2013	Coeficiente correlación							-,636*	,657*		-,636*	
	Sig. (bilateral)							.026	.020		.026	
Tasa Morbilidad P75 1999-2013	Coeficiente correlación							-,769**	,720**		-,769**	-,601*
	Sig. (bilateral)							.003	.008		.003	.039
Tasa Dengue Grave promedio 2009-2013	Coeficiente correlación		-,644*				-,697*					
	Sig. (bilateral)		.044				.025					
Tasa Dengue Grave P50 2009-2013	Coeficiente correlación	-,830**	-,742*	-,770**	-,640*	-,891**	-,818**					
	Sig. (bilateral)	.003	.014	.009	.046	.001	.004					
Tasa mortalidad promedio 2000-2013	Coeficiente correlación	-,771	-,886*	-,771	-,941**	-,771	-,771					
	Sig. (bilateral)	.072	.019	.072	.005	.072	.072					
Tasa mortalidad P50 2000-2013	Coeficiente correlación	-,771	-,886*	-,771	-,941**	-,771	-,771					
	Sig. (bilateral)	.072	.019	.072	.005	.072	.072					

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas); * . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 88. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para Risaralda

Variables	Estadísticos	Población 2010	Proporción de Personas en NBI (%)	Acueducto	Energía	Contributivo	Subsidiado	Altitud centro poblado	Temperatura línea base	Humedad relativa	Latitud
Tasa Dengue promedio 2009-2013	Coeficiente correlación							-,582*	,663**		-,701**
	Sig. (bilateral)							.029	.010		.005
Tasa Dengue P50 2009-2013	Coeficiente correlación							-,582*	,601*		
	Sig. (bilateral)							.029	.023		
Tasa mortalidad promedio 2000-2013	Coeficiente correlación	-,817**	,717*	-,700*	-,417	-,750*	-,750*				
	Sig. (bilateral)	.007	.030	.036	.265	.020	.020				
Tasa mortalidad P50 2000-2013	Coeficiente correlación	-,817**	,717*	-,700*		-,750*	-,750*				
	Sig. (bilateral)	.007	.030	.036		.020	.020				
Total Casos morbilidad 1999-2013	Coeficiente correlación	,640*						-,609*	,588*	-,578*	-,736**
	Sig. (bilateral)	.014						.021	.027	.030	.003
Promedio Casos morbilidad 1999-2013	Coeficiente correlación	,609*						-,601*	,570*	-,583*	-,715**
	Sig. (bilateral)	.021						.023	.033	.029	.004
Mediana Casos morbilidad 2009-2013	Coeficiente correlación	,762**									-,601*
	Sig. (bilateral)	.002									.023
Total casos 2009-2013 Dengue grave	Coeficiente correlación	,982**									-,835**
	Sig. (bilateral)	.000									.003
Total casos Mortalidad 2000-2013	Coeficiente correlación								,730*	-,634*	
	Sig. (bilateral)								.017	.049	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas); * . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 89. Análisis de Correlación bilateral de Variables, prueba de Spearman para las regiones de análisis

Variables	Estadísticos	Población 2010	NBI (%)	Acueducto	Alcantarillado	Energía	Contributivo	Subsidiado	Altitud centro poblado	Temperatura línea base	Humedad relativa	Latitud	Longitud
Tasa morbilidad promedio 1999-2013	Coefficiente correlación		,287*						-,528**	,509**	-,605**		
	Sig. (bilateral)		.030						.000	.000	.000		
Tasa morbilidad P25 1999-2013	Coefficiente correlación								-,684**	,653**	-,728**	-,272*	
	Sig. (bilateral)								.000	.000	.000	.041	
Tasa morbilidad P50 1999-2013	Coefficiente correlación		,267*						-,569**	,516**	-,623**	-,276*	
	Sig. (bilateral)		.044						.000	.000	.000	.038	
Tasa morbilidad P75 1999-2013	Coefficiente correlación		,309*						-,555**	,527**	-,634**	-,270*	
	Sig. (bilateral)		.019						.000	.000	.000	.042	
Tasa Dengue promedio 2009-2013	Coefficiente correlación								-,443**	,404**	-,511**	-,428**	-,265*
	Sig. (bilateral)								.001	.002	.000	.001	.046
Tasa Dengue P50 2009-2013	Coefficiente correlación								-,415**	,402**	-,452**	-,313*	
	Sig. (bilateral)								.001	.002	.001	.018	
Tasa Dengue Grave promedio 2009-2013	Coefficiente correlación							-,346*					
	Sig. (bilateral)							.042					
Tasa Dengue Grave P50 2009-2013	Coefficiente correlación	-,524**					-,536**	-,664**					-,416*
	Sig. (bilateral)	.001					.001	.000					.013

Variables	Estadísticos	Población 2010	NBI (%)	Acueducto	Alcantarillado	Energía	Contributivo	Subsidiado	Altitud centro poblado	Temperatura línea base	Humedad relativa	Latitud	Longitud
Tasa mortalidad promedio 2000-2013	Coefficiente correlación	-,777**		-,500**	-,604**	-,501**	-,783**	-,793**					
	Sig. (bilateral)	.000		.004	.000	.004	.000	.000					
Tasa mortalidad P50 2000-2013	Coefficiente correlación	-,790**		-,511**	-,618**	-,507**	-,798**	-,806**					
	Sig. (bilateral)	.000		.003	.000	.004	.000	.000					
Total Casos Morbilidad 1999-2013	Coefficiente correlación	,588**							-,600**	,535**	-,608**	-,372**	
	Sig. (bilateral)	.000							.000	.000	.000	.005	
Promedio Casos Morbilidad 1999-2013	Coefficiente correlación	,552**							-,646**	,569**	-,656**	-,364**	
	Sig. (bilateral)	.000							.000	.000	.000	.006	
Total casos morbilidad 2009-2013 D. Clásico	Coefficiente correlación	,302*							-,269*		-,323*		
	Sig. (bilateral)	.023							.043		.018		
Total casos morbilidad 2009-2013 Dengue grave	Coefficiente correlación	,313*										-,376**	-,284*
	Sig. (bilateral)	.025										.006	.043
Total casos Mortalidad 2000-2013	Coefficiente correlación								-,519**	,479**	-,503**		
	Sig. (bilateral)								.003	.007	.007		

Tabla 90. Análisis de Correlación bilateral de casos de dengue y ONI, Prueba de Spearman 1983-2012

Variable	Estadístico	ONI_I Semestre	ONI_II Semestre	ONI I-II
% Casos de dengue Centro Occidente	Coeficiente correlación		-,388*	,474*
	Sig. (bilateral)		.041	.011
	N		28	28
Casos de dengue en Caldas	Coeficiente correlación	,544**		,390*
	Sig. (bilateral)	.002		.033
	N	30		30
Z Casos de dengue en Caldas	Coeficiente correlación	,544**		,390*
	Sig. (bilateral)	.002		.033
	N	30		30
% Casos de dengue en Caldas	Coeficiente correlación	,474**		,366*
	Sig. (bilateral)	.008		.047
	N	30		30

Tabla 91. Análisis de Correlación bilateral de casos normalizados de dengue y ONI, Prueba de Pearson 1983-2012

Variables	Estadístico	ONI_I Semestre	ONI I-II
Z_Centro Occidente	Correlación de Pearson		,480**
	Sig. (bilateral)		.010
	N		28
Z_Caldas	Correlación de Pearson	,430*	
	Sig. (bilateral)	.018	
	N	30	

Tabla 92. Análisis de Correlación bilateral de casos de dengue y ONI, Prueba de Spearman 1996-2012

Variables	Estadístico	ONI_I Semestre	ONI I-II
Casos_Colombia	Coeficiente correlación	,623**	
	Sig. (bilateral)	.008	
Z_Colombia	Coeficiente correlación	,623**	
	Sig. (bilateral)	.008	
Casos_Centro Occidente	Coeficiente correlación	,732**	,676**
	Sig. (bilateral)	.002	.006
Z_Centro Occidente	Coeficiente correlación	,732**	,676**
	Sig. (bilateral)	.002	.006
% Centro Occidente	Coeficiente correlación	,607*	,735**
	Sig. (bilateral)	.016	.002
Casos_Eje	Coeficiente correlación	,662**	,502*
	Sig. (bilateral)	.004	.040
Z_Eje	Coeficiente correlación	,662**	,502*
	Sig. (bilateral)	.004	.040
% Eje	Coeficiente correlación	,493*	
	Sig. (bilateral)	.044	
Casos_Caldas	Coeficiente correlación	,658**	
	Sig. (bilateral)	.004	
Z_Caldas	Coeficiente correlación	,658**	
	Sig. (bilateral)	.004	
% Caldas	Coeficiente correlación	,494*	
	Sig. (bilateral)	.044	
Casos_Quindío	Coeficiente correlación	,643**	,543*
	Sig. (bilateral)	.005	.024
Z_Quindío	Coeficiente correlación	,643**	,543*
	Sig. (bilateral)	.005	.024
Casos Risaralda	Coeficiente correlación	,630**	
	Sig. (bilateral)	.007	
Z_Risaralda	Coeficiente correlación	,630**	
	Sig. (bilateral)	.007	
% Risaralda	Coeficiente correlación		,492*
	Sig. (bilateral)		.045

Tabla 93. Análisis de Correlación bilateral de casos normalizados de dengue y ONI, Prueba de Pearson 1996-2012

		ONI_I Semestre	ONI I-II
Z_Colombia	Correlación de Pearson	,555*	,549*
	Sig. (bilateral)	.021	.022
	N	17	17
Z_Centro Occidente	Correlación de Pearson	,616*	,698**
	Sig. (bilateral)	.014	.004
	N	15	15
Z_Eje	Correlación de Pearson	,613**	,574*
	Sig. (bilateral)	.009	.016
	N	17	17
Z_Caldas	Correlación de Pearson	,647**	
	Sig. (bilateral)	.005	
	N	17	
Z_Quindío	Correlación de Pearson	,658**	,568*
	Sig. (bilateral)	.004	.017
	N	17	17
Z_Risaralda	Correlación de Pearson	,507*	,547*
	Sig. (bilateral)	.038	.023
	N	17	17

