

PROYECTO
CAMBIO
CLIMÁTICO,
GESTIÓN DE AGUAS
Y ENFERMEDADES
DE ORIGEN
HÍDRICO.

MUNICIPIO
SANTA RITA
ESTADO ZULIA

KARENIA CORDOVA

EDITORA.

INFORME FINAL
FEBRERO 2021





PROYECTO

CAMBIO CLIMÁTICO, GESTIÓN DE AGUAS, ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO: EL PAPEL DE LAS AUTORIDADES LOCALES Y DE LAS ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL.

MUNICIPIO SANTA RITA. ESTADO ZULIA
ACCION: CSO-LA/2019/412-725.
INFORME FINAL
Febrero, 2021



NOTA: Esta publicación forma parte del proyecto de investigación en Cambio Climático, gestión de aguas, enfermedades de origen hídrico: el papel de las autoridades locales y de las organizaciones de la sociedad civil. ACCION: CSO-LA/2019/412-725. Con el apoyo de la Unión Europea, bajo la promoción y coordinación del Instituto Venezolano de Estudios Sociales y Políticos INVEP y la Fundación Tierra Viva. Caracas, febrero, 2021.

Ejecutante: Grupo CAMBIO CLIMATICO Y SALUD.

Integrantes:

¹Dra. Karenia Córdova Sáez, Editora-Líder del Proyecto.

²Dra. Laura Delgado-Petrocelli, Ecoepidemiología.

²Dr. Santiago Ramos Oropeza, Ecología de Sistemas.

¹Lic. Exyeleth J. Echarry J., Cartografía y SIG.

²Lic. Ingrid Márquez Molina, Ecología de Poblaciones.

¹Lic. Víctor Hugo Aguilar, Geoestadística y Biomatemática

¹ Universidad Central de Venezuela, Facultad de Humanidades y Educación, Instituto de Geografía y Desarrollo Regional.

² Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Zoología y Ecología Tropical.

Contenido

1.Introducción.....	6
2. Municipio Santa Rita, estado Zulia.	7
2.1 Diferencias entre las parroquias del Municipio Santa Rita.	17
2.2 Resultados de las estimaciones del patrón base del clima.	23
2.3 Variabilidad climática estacional y eventos ENSO.	25
2.4 Aspectos de salud y enfermedades asociadas al recurso agua, la variabilidad estacional y los eventos ENSO.....	28
2.5 Comportamiento de las variables socio-económicas.....	50
2.6 Resumen de resultados del Estudio.	56
2.7 Bibliografía Citada	57

1.Introducción.

El presente estudio se orienta en el discernimiento y discusión de los efectos del clima, la variabilidad estacional y los eventos ENSO (*El Niño Southern Oscillation*), en relación a la salud humana. Se centra particularmente, en establecer y analizar los impactos asociados al recurso agua, tanto en el contexto de la salud pública, en función de la accesibilidad al agua como derecho humano fundamental, así como también en las interrelaciones del hombre con su entorno, donde el agua y la dinámica hídrica pueden ser un factor de riesgo o bien una ventaja importante en la determinación de la salud y calidad de vida en una región, en este caso, en el municipio Santa Rita del Estado Zulia.

El análisis presenta de manera general, una caracterización socio-demográfica (a partir de registros censales-REDATAM) y físico natural del municipio, enfocándose en las variables climáticas, derivadas a partir de la información de WorldClim, Versión 2.1. (<https://www.worldclim.org/data/index.html>), que presenta una cobertura mundial a nivel mensual, para luego analizar los registros epidemiológicos de las enfermedades infecciosas o metaxénicas de origen hídrico, derivados de los boletines epidemiológicos, a partir de lo cual, una vez reconstruidas las series de tiempo de estas variables en el periodo 2010-2015, realizar los análisis de la dinámica de las enfermedades de origen hídrico, en relación con la variabilidad climática estacional (precipitación y temperatura) o con los eventos de la variabilidad climática, a través del indicador BEST-ENSO, como indicador de cambio climático. Esta metodología es común a los 7 municipios analizados.

Finalmente, se presenta un resumen de los principales hallazgos de la relación clima-agua-salud en el municipio, para contribuir a determinar la línea base, que orientara acciones comunitarias de saneamiento ambiental, gestión del recurso hídrico y la salud en el municipio Santa Rita.

2. Municipio Santa Rita, estado Zulia.

El municipio Santa Rita, es uno de los municipios de la Costa Oriental del Lago-COL de Maracaibo, con una extensión de 578 km² y una altitud media de 17m.s.n.m. Tiene una densidad media de 107,12 Hab / km² y entre los principales centros poblados del municipio están Santa Rita, Barrancas, y Puerto Escondido, que conforman un continuo urbano activamente vinculado a través del puente Gral. Rafael Urdaneta, a la ciudad de Maracaibo. Otros centros poblados importantes del municipio son Palmarejo al norte, y El Mene al sur.

La Tabla 2.1. resume sus características demográficas, y en la Figura 2.1. se presenta el mapa topográfico, lo que permite observar, la alta dispersión de centros poblados entre las cuatro parroquias que lo conforman y la importancia relativa del municipio, en términos de población, en relación al estado y el País.

Tabla 2.1. Resumen de la distribución poblacional del Municipio Santa Rita por poblados para el año 2011. Fuente: Redatam (2011).

Entidad	Población N° Hab. (2011)	(%)	
Población Estado Zulia	3.704.404	14	Proporción estatal
Municipio Sta. Rita	59866	2	Proporción municipal
Población Santa Rita	35808	60	Proporción parroquial
Población El Mene	5971	10	Proporción parroquial
Población José Cenobio Urribarri	15136	25	Proporción parroquial
Población Pedro Lucas Urribarri	2951	5	Proporción parroquial
Total Nacional	27.227.930		

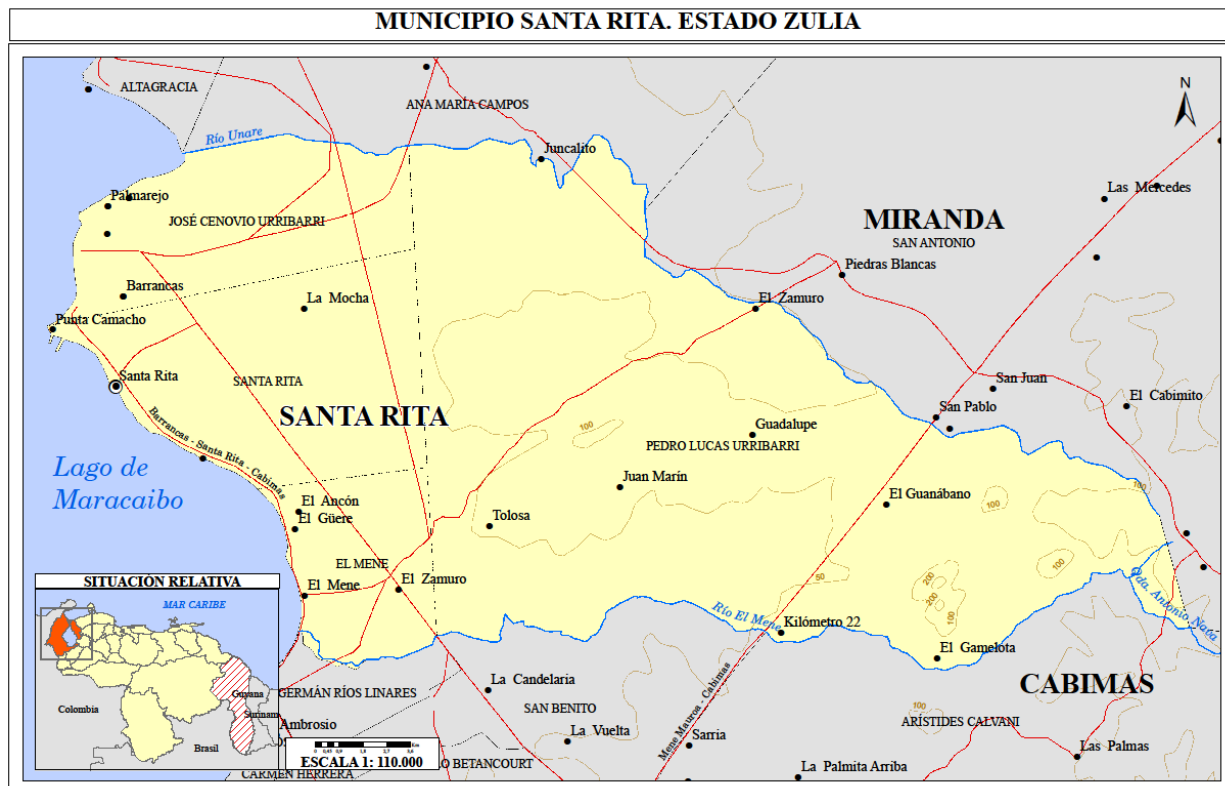


Figura 2.1. Mapa topográfico del municipio Santa Rita. Fuente: Elaboración propia.

La principal vía de comunicación de Santa Rita es la intercomunal que atraviesa el municipio de noroeste a sureste, siendo el eje principal de la zona. La carretera Lara-Zulia también cruza al municipio, y además tiene otras vías secundarias que conectan a los diferentes centros poblados (Figura. 2.1).

El territorio del Municipio está formado por tierras bajas, casi planas a medida que van descendiendo hacia el lago de Maracaibo con pequeñas alturas al este en la sierra de Síruma. Presenta una distribución de los suelos caracterizada por ser de origen reciente. Lo suelos pueden ser arcillosos, ondulados, moderadamente erosionados, excesivamente drenados, escabrosos, quebrados en la zona este específicamente; y arcillosos imperfectamente drenados con altos contenidos de sales en la costa del lago.

Así mismo la Figura 2.2 muestra las pirámides de edades para los años 2001 y 2011, que a su vez dejan ver un cambio en el patrón de ocupación poblacional del territorio del municipio Santa Rita. Estos datos se complementan con los presentados en las Tablas 2.1 y 2.2, que presentan los valores comparativos de importancia poblacional del

municipio, y entre sus parroquias, así como la distribución espacial de los centros poblados. De la comparación de ambas pirámides de edades en la Figura 2.2, se observa que en el lapso de diez años la estructura se ensancha en los estratos base, particularmente en los segmentos entre 10 y 24 años, lo que indica una población joven concentrándose en el municipio.

Dado que estas poblaciones son abiertas, es decir, presentan alta movilidad de sus habitantes hacia otras regiones, habrá que ser exhaustivo en la investigación en cuanto a las tasas de nacimiento en el período en cuestión, así como en las tasas de inmigración, para determinar si existen o no fuentes de atracción desde las poblaciones aledañas hacia el municipio, tal como nuevas oportunidades de trabajo, ventajas relativas en la calidad y eficiencia de los servicios públicos, entre otras. Lamentablemente, no existen estudios recientes sobre movimientos migratorios desde el municipio hacia otras regiones del país, u otros países.

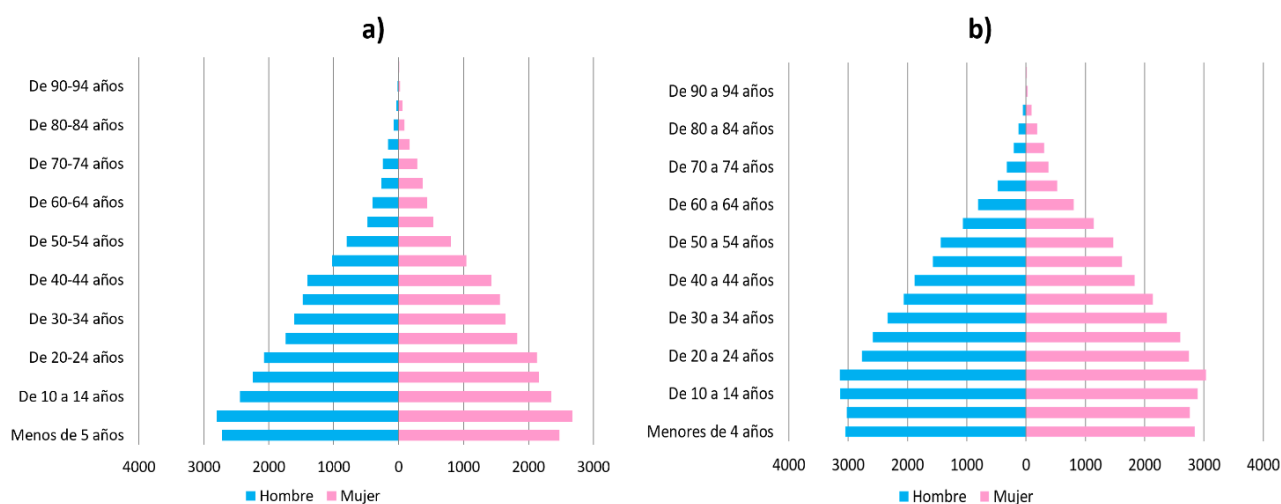


Figura 2.2. Pirámides poblacionales del municipio Santa Rita. a) Año 2001. b) Año 2011. Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

Tabla 2.2. Resumen de la distribución poblacional del municipio Santa Rita y su densidad entre sus cuatro parroquias. Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

Parroquia	Superficie (km ²)	Población (N° Hab.)	Densidad (N°hab/km ²)	Sede de Parroquia
El Mene	27	6,308	233,63	El Mene
José Cenobio Uribarri	54	14,439	267,39	Palmarejo
Pedero Lucas Uribarri	325	2,939	9,04	El Guanábano
Santa Rita	99	30,409	307,16	Santa Rita (Capital)
Municipio Sta. Rita	505	54,095	107,12	-----

En cuanto a la matrícula estudiantil en el Municipio Santa Rita, se ubicó en 15.230 estudiantes, de los cuales 3.220 corresponden al nivel inicial, 6.901 primaria, 4.589 secundaria, 251 educación para adultos y 273 educación especial, distribuidos en 60 planteles, de los cuales 12 corresponden al nivel inicial, 31 a primaria, 10 a secundaria, 4 a educación para adultos y 3 a educación especial (Datos de MPPE-Zona Educativa Zulía, 2010).

Al Municipio lo atraviesan dos ríos principales dentro de la configuración dendrítica según se observa en la Figura 2.3. Ambos nacen en los alrededores del poblado del Consejo. El río Aurare al norte, conforma una cuenca de 680,65 km² con cauce de 48,56 km de longitud desembocando en la ciénaga Las Palmitas, y el río Mene u Olaya posee una cuenca de 531,31 km² de extensión y un cauce de 44,95 km de longitud desembocando en el norte de Cabimas al sur del municipio (Espinoza, 1987).

Hoy día, ambos ríos están contaminados y muy intervenidos, al extremo de que sus cauces presentan un ciclo de intermitencia de acuerdo a la época de mayor pluviosidad. Esto viene causando una perturbación en cuanto a un déficit hídrico, en la alimentación de la ciénaga Las Palmitas, ciénaga ésta que junto a la Isla de los Pájaros han sido decretados como Reserva de Fauna Silvestre con 2525,85 ha, (Decreto N° 730, Gaceta Oficial de RBV, 2000), siendo un área de alto interés ecológico por poseer manglares, pantanales y transición con el Lago de Maracaibo, con la existencia de muchas especies de aves y peces incluso con alto valor comercial (Vera *et al.* 2010).

El río Mene, por su parte, presenta un escurrimiento difuso en las laderas, dando origen a algunas cárcavas, en contraste, y en los relieves más planos permite la acumulación de agua, dando origen a zonas inundadas, lo que da origen a la ciénaga de La Tigra (Espinoza, 1987).

El municipio posee; al sur, una pequeña red de ríos con carácter intermitente que dependen de las lluvias para su cauce, lo que produce cuencas hidrográficas de poca extensión. En consecuencia, la vegetación comprende dos tipos de zonas de vida: en la parte este se encuentra el bosque seco tropical y a medida que se incrementa el área urbana hacia la costa del lago, se define un bosque muy seco tropical.

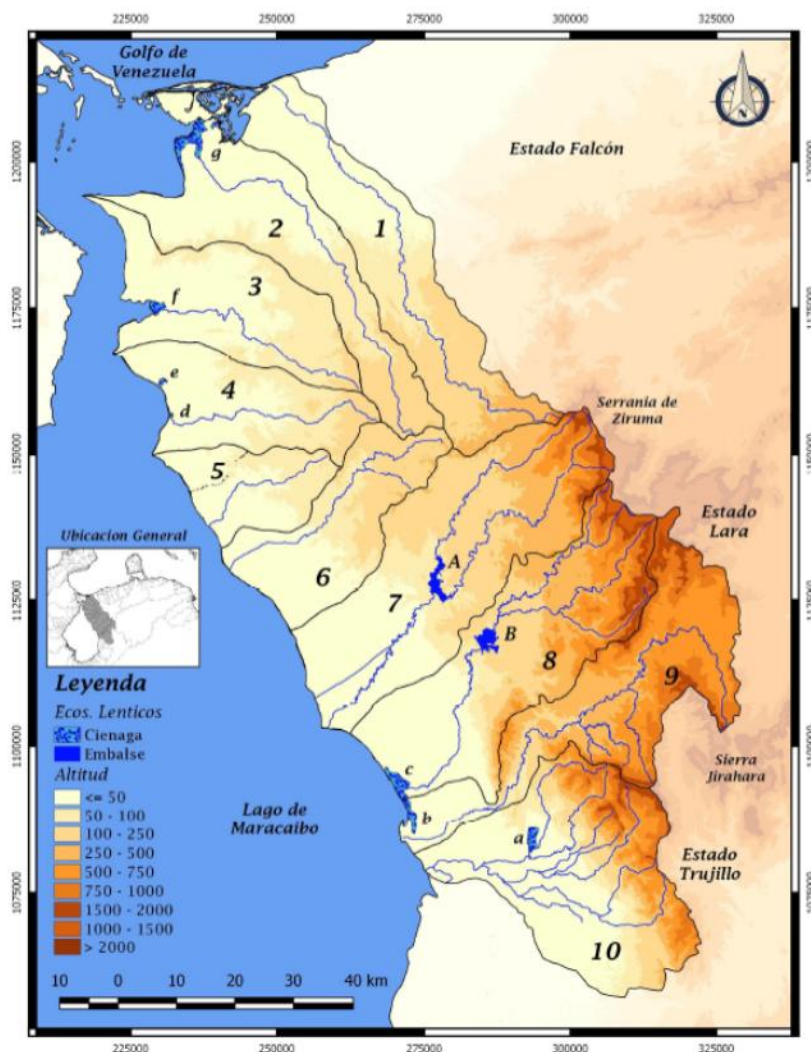


Figura 2.3. Mapa de la hidrografía de la Costa centro-oriental del lago de Maracaibo, Cuencas de: 1 Couiza, 2 Palmar, 3 Aurare, 4 Mene, 5 Ule, 6 Tamare, 7 Pueblo Viejo, 8 Machango, 9 Misoa, 10 Motatán de los Negros. Humedales: a Ciénaga de San Pedro, b. Ciénaga El Ancón, c. Ciénaga El Coquito, d. Ciénaga El Mene, e. Ciénaga La Telefónica, f. Ciénaga Las Palmitas y g. Ciénaga de los Olivitos, A. Pueblo Viejo, B. Embalse Machango. Fuente: Tomado de Barrios-Gómez et al. (2018).

Las actividades productivas y comerciales del municipio, se pueden agrupar en tres sectores fundamentales. Primero el agropecuario, la actividad agrícola ha tomado importancia en los últimos años destacándose la producción de los siguientes rubros: maíz, sorgo y yuca; gracias a las condiciones físicas del municipio la producción de este rubro puede darse eficientemente.

El sector ganadero también presenta algunas ventajas en rubros tales como: porcinos, bovinos, entre otros. La actividad pesquera en el municipio es muy importante desde el

punto de vista del empleo y la producción que genera dentro de la economía interna; entre las especies explotadas predominan el cangrejo, la corvina, el camarón y el sábalo. Es importante destacar que, por estar a la orilla del lago, el municipio consta de innumerables puertos de cabotaje menor para la actividad pesquera, pero no tiene servicio de aeropuerto.

En segundo lugar, en el sector industrial se ha desarrollado la industria química, destinada a producir alcoholes hidratados y otros productos que cuentan con la inversión del capital nacional y extranjero. Finalmente, el sector comercial es incipiente, pues solo la capital, Santa Rita, es el centro que posee actividad comercial, con establecimientos de comercio en general, con un número de personas que laboran informalmente. Complementariamente, existe primero una actividad artesanal centrada en la fabricación de productos con el barro, así como también la fabricación manual de chalanas para el uso pesquero, y en segundo lugar un atractivo turístico constituido por el Hipódromo de la Rita, sin duda una atracción de público y de capital económica que, por otra parte, proyecta al municipio a nivel nacional e internacional.

La Figura 2.4 muestra que sobre el territorio del municipio se establece un gradiente oeste-este en cuanto a la distribución espacial de la densidad poblacional, con un foco significativo ubicado en la costa oriental del Lago de Maracaibo y particularmente en la ciudad de Santa Rita. Normalmente, las ciudades a orillas del mar, ríos o lagos, permiten establecer puertos y sitios de cabotaje, así como medios adicionales de transporte, tanto de mercancías como humano, hecho que representa ventajas competitivas, lo cual viene a reforzar los argumentos anteriores en la modificación relativamente rápida de la pirámide de edades en solo diez años.

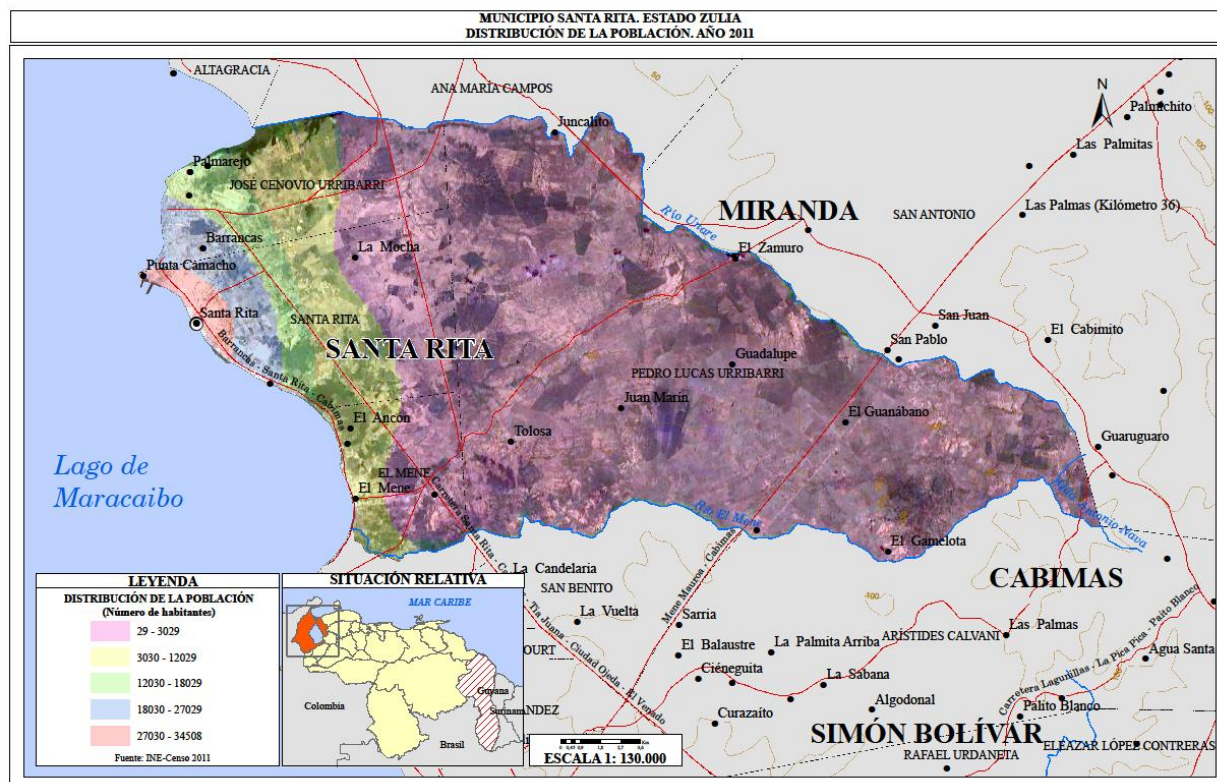


Figura 2.4. Distribución de la población del municipio Santa Rita por parroquias. Fuente: Elaboración propia, datos poblacionales: INE (2011), cartografía: Ingeolan y Google Earth, superficie de la población: elaboración propia.

También se puede apreciar, en cuanto al cambio de las coberturas en el uso de la tierra, que hay una afectación en las cuencas que forman parte de la cuenca de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo. De las 10 cuencas que se pueden apreciar en la Figura 2.3., se observan en la Tabla 2.3., que 8 presentan pérdida en la cobertura de los bosques. De igual forma, se puede apreciar en la tabla que hay pérdidas en la cobertura de matorrales y herbazales. En contraste, las áreas con cobertura de urbanismos y zonas industriales, han aumentado sus coberturas, todo ello medido en el año 2015 como se observa en la Tabla 2.3.

Todos estos cambios en el uso de la tierra, generan un impacto en la calidad de agua de las cuencas que están asociadas a dichos cambios, y esto a su vez trae como consecuencia un deterioro en la sanidad que pueda tener el agua que llega a los hogares del Municipio Santa Rita. Además, el aumento drástico en el desarrollo de las

áreas urbanas trae consigo el aumento en el requerimiento del recurso hídrico que está siendo gravemente afectado producto de la pérdida de cobertura de bosques en la región.

En el caso de las parroquias de Santa Rita y el Mene, cabe destacar su vecindad hacia el sur con la ciudad de Cabimas, con la cual se encuentra muy bien comunicada por múltiples vías terrestres, y que es una zona de mucha actividad comercial y petrolera. Esto permite que los pobladores de Santa Rita puedan movilizarse diariamente con facilidad a Cabimas, mientras que, por el norte, se conforma un eje entre las parroquias Santa Rita y José Cenobio Urribarri que, a través del puente sobre el lago, General Rafael Urdaneta, se conecta con la capital, la ciudad de Maracaibo, generando así una franja muy importante de enlace con zonas de alta actividad productiva y comercial.

El agua es sin duda un recurso vital para el establecimiento sustentable de las poblaciones humanas. En el caso del municipio Santa Rita el sistema de distribución queda inserto al sistema del estado Zulia, el cual a su vez está basado en las cuencas de un centenar de ríos que surten los embalses de: Tres Ríos, Tulé, Manuelote, Machango, Burro Negro y El Tablazo, los cuales en conjunto permiten una capacidad de almacenamiento máximo de 704,8 millones de metros cúbicos de agua. En los casos de los municipios Santa Rita y Miranda, el suministro depende de la planta de tratamiento El Tablazo, ubicada en los Puertos de Altagracia, Municipio Miranda y creada en el año de 1975.

Tabla 2.3. Cambios en las coberturas naturales y uso de la tierra (en Km²) en el año 2015 (primera columna) y % de pérdida o ganancia de área de la cobertura para 2015 (segunda columna) en las cuencas que forman la cuenca de la costa oriental del lago de Maracaibo. BQ: Bosque, MT: Matorral, HB: Herbazal, SD: Suelo desnudo, EL: Ecosistemas lénticos (embalses y humedales), AP: Actividades agropecuarias, UB: Urbanismo, IN: Áreas industriales, MNM: Áreas mineras no metálicas (arenas y extracción de granzón), EPR: Extracción de petróleo y refinerías (Petróleo) y AC: Acuicultura. *Motatán de los Negros. Fuente: Tomado de Barrios-Gómez *et al.* (2018).

Cuencas	BQ		MT		HB		SD		EL		AP	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Cocuiza	2,8	2.1	391,6	-16.0	10,8	-28.3	110,1	-6.1	44,9	0	363,6	28.4
Palmar	1.3	-97.1	165.2	-10.9	1.3	-88.0	83.9	0	17.6	0	491.8	15.6
Aurare	15.1	-49.8	0	0	0	0	0	0	4.3	0	590.5	1.8
Mene	4.9	-55.9	109.8	-34.8	4.3	-31.2	0.6	-73.7	1.7	31.1	363.5	22.1
Ulé	0.0	0.0	86.9	-26.7	0	0	1.6	-79.3	0	0	121.1	48.9
Tamare	12.2	-71.6	226.9	-15.4	5.5	-74.7	0	0	0.2	0	171.2	65.7
Pueblo Viejo	476.4	-14.9	324.1	2.3	13.8	-16.3	0	0	11.9	0	359.8	25.9
Machango	141.9	-1.6	584.5	2.1	46.8	127.6	0	0	15.9	-21.7	240.7	-18.5
Misoa	186.8	-10.4	600.2	-1.9	58.2	153.8	0	0	0	0	104.3	-4.1
Motatán *	176.3	-13.5	405.9	9.4	47.3	56.3	0	0	5.8	0	416.5	-6.2

Cuencas	UB		IN		MNM		AP		AC	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Cocuiza	5.4	54.2	0	0	0	0	0	0	10.5	54.9
Palmar	9.3	10.9	0	0	0	0	0	0	34.6	19.5
Aurare	61.5	6.1	9.3	0	0	0	0	0	0	0
Mene	40.8	20.9	0	0	0	0	4.7	-49.9	0	0
Ulé	37.4	9.7	6.4	0.9	0	0	79.9	3.2	0	0
Tamare	66.8	48.9	6.8	-1.5	0	0	83.3	7.2	0	0
Pueblo Viejo	9.6	18.6	0	0	0	0	98.5	3.7	0	0
Machango	17.1	85.6	15.3	0	0	0	64.7	1.8	0	0
Misoa	11.0	16.3	0.6	0	1.9	27.2	1.87	26.9	0	0
Motatán *	22.3	18.2	1.1	0	0.9	1.2	21.9	0	0	0

La Hidrológica del Lago de Maracaibo es la encargada de su operación y mantenimiento, y utiliza sustancias como el sulfato de aluminio, el cloro, y la cal hidratada para el proceso de potabilización y desinfección del vital líquido. Esta planta posee una capacidad de operación de 3.200 L/seg para los pobladores de ambos municipios. En la actualidad Cabimas y Santa Rita han sido los municipios más afectados con los trabajos de sustitución de un tramo de 50 m de tubería de acero de 66 pulgadas en el municipio Lagunillas; pero también las variaciones de voltaje y los cortes no programados del servicio eléctrico en el estado, han impactado negativamente el servicio de agua potable en la costa oriental del lago.

La empresa Hidrolago, administradora del servicio, sustituyó una tubería de 66 pulgadas que había perdido calidad por las intervenciones no autorizadas ejercidas por granjeros, agricultores y comunidades con tomas ilegales, lo que aceleró el deterioro de la infraestructura.

En el municipio Cabimas aún se trabaja en el sistema de bombeo de la torre-toma de la planta potabilizadora de Pueblo Viejo que funciona con 5 equipos para distribuir aproximadamente 2.800 litros de agua potable. Actualmente el vital líquido está llegando al casco central y otros sectores, mientras que a Santa Rita está llegando hasta las comunidades de Puerto Escondido, Sindicato. Un hecho significativo ha sido la constitución de las mesas técnicas de agua, lo que ha permitido la participación de las comunidades en la administración del servicio y el establecimiento de un enlace para las denuncias del mal funcionamiento con Hidrolago.

2.1 Diferencias entre las parroquias del Municipio Santa Rita.

Para establecer estas diferencias se utilizó el método estadístico multivariante conocido como Análisis de Componentes Principales (ACP). Un primer ACP permitió caracterizar las cuatro parroquias que conforman el municipio, a partir de una tabla de variables definidas de los recursos y servicios que aplica a las cuatro parroquias, con los datos del censo 2011.

El biplot de la Figura 2.5 muestra a las cuatro parroquias ubicadas en tres de los cuatro cuadrantes que definen los dos primeros Componentes Principales (CP). La parroquia Santa Rita se ubica en el cuadrante superior derecho, que corresponde a la zona con mejor desarrollo urbano en cuanto a la dotación de servicios. En particular, el servicio de agua potable sin ser ideal, es mejor que en el resto de las parroquias. La población servida de acueductos y agua potable en el Municipio es de 55.322 y en su mayoría corresponden a habitantes de la parroquia Santa Rita, mientras que la población servida de cloacas es de 28.900, significando esto una gran eficiencia en cuanto a los servicios públicos, según cifras aportadas por el INE para el año 2001. Además, según

cifras aportadas por el FIDES 2001, la cobertura de agua potable en todo el municipio es de 35,03 %. Según datos censales, resalta el hecho de que la mayoría de las viviendas tienen acceso al agua por tuberías. Le siguen las parroquias El Mene, similares a Santa Rita, y Pedro Lucas Urribarri con características más rurales y con servicios de menor calidad y menor frecuencia en su prestación. Finalmente, se encuentra, en el cuarto cuadrante de la Figura 2.5, el municipio José Cenobio Urribarri con déficit en los servicios o carencia total, como en el caso de la recolección de desechos, pero con sistemas auxiliares alternos, como en el caso del agua suplida por cisternas.

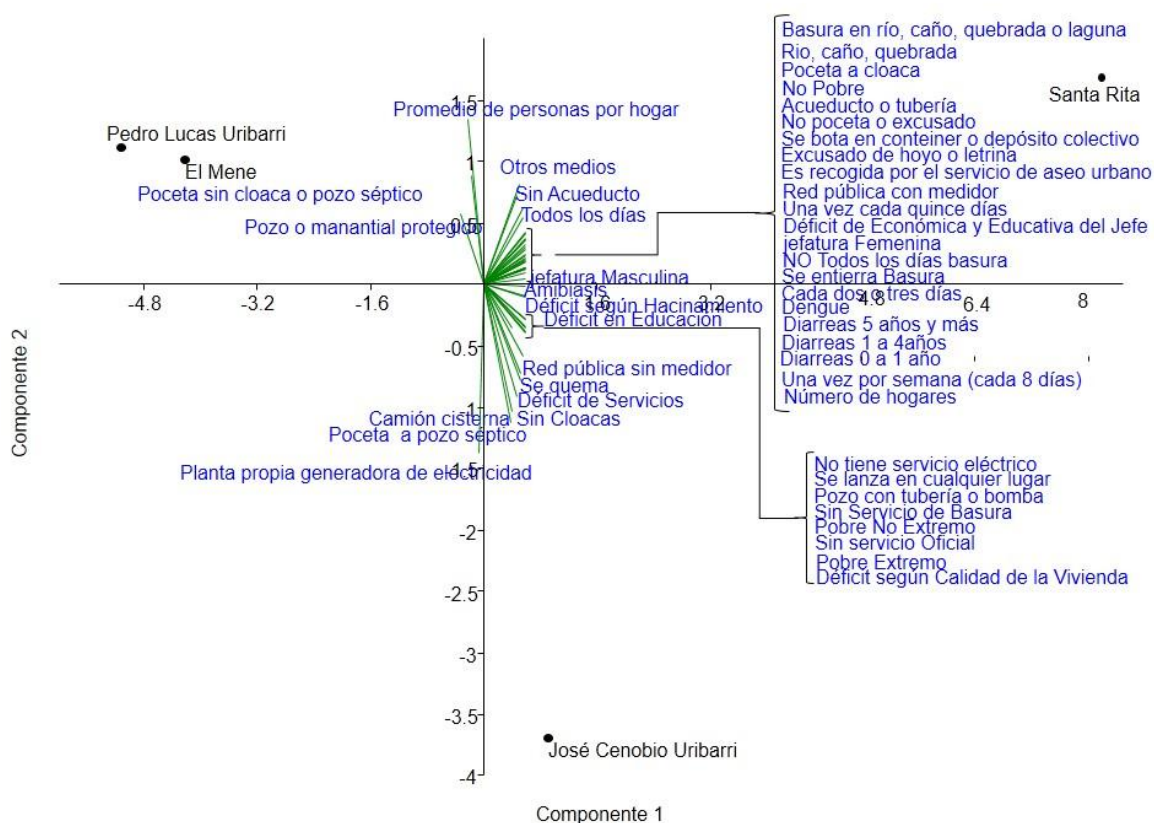


Figura 2.5. Biplot del ACP para la caracterización de las cuatro parroquias que conforman el municipio Santa Rita, del estado Zulia. Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

La Figura 2.6 muestra el resumen y la importancia relativa de las formas de distribución del agua potable en el municipio en el año 2001 y en el año 2011. Se observa cómo en ese período de 10 años se ha incrementado el suministro de agua por tuberías, así

como también, se ha incrementado el uso de otros medios de distribución como cisternas y otras fuentes de adquisición del agua como ríos, lagos y agua de lluvia.

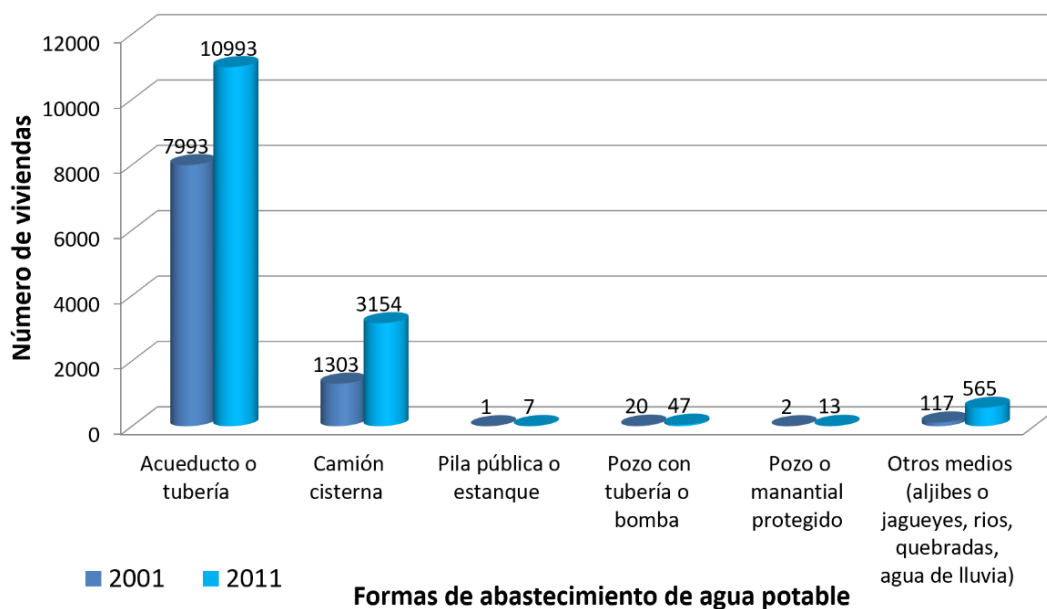


Figura 2.6. Resumen de las formas de abastecimiento de agua potable en el municipio Santa Rita en los años 2001 y 2011. Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

En entrevista reciente, Jorge Silva, presidente de Hidrolago, informó, que están atacando los problemas de fugas y de bombeo, y que los embalses del Zulia tienen más de 150 días de suministro. “Está programada la sustitución de motores en el área de captación de Burro Negro, con el venir de los días tendremos respuestas favorables y eso beneficiará a todos los habitantes de la zona sur de la Costa Oriental del Lago, desde el municipio Lagunillas en el sistema Pueblo Nuevo, hasta Santa Rita que es la parte más alejada del sistema”.

<https://quepasaenvenezuela.org/2020/02/19/los-cinco-embalses-del-zulia-tienen-disponibilidad-de-agua-superior-a-los-150-dias-jorge-silva-presidente-de-hidrolago/>

Sin embargo, el diario Somos Noticia COL, publicó en septiembre del 2020, una nota de prensa donde los habitantes de Santa Rita y de la COL denunciaron la pésima calidad del agua que reciben...“Hidrolago, envía agua sucia al menos a 150.000 familias de cuatro municipios de la Costa Oriental del Lago-COL, reportaron habitantes. En Cabimas, Ciudad Ojeda, Simón Bolívar y zonas de Santa Rita, los afectados

denunciaron *“que reciben agua de barro por las tuberías y que no es apta para su consumo, por lo que deben comprar botellones de agua potable para cocinar”* ... *“Cómo podemos mantener todo limpio si cuando llega el agua está sucia y de lo contrario no llega, tenía dos semanas usando agua de lluvia”*..., el embalse de Burro Negro, desde donde se distribuye agua a los cuatro municipios, el generador eléctrico se paralizó debido a una falla y se suspendió el bombeo de agua por 11 días. La situación mantiene preocupados a los habitantes de la zona, debido a que la carga de agua de camiones cisterna se debe pagar en dólares. El Alcalde del municipio denunció que... *“El problema en Santa Rita no es de agua, porque agua hay, el problema es de distribución, operación y mantenimiento (...) Explicó que parte del problema es por las tomas clandestinas de cuatro pulgadas que están a lo largo y ancho de la tubería... “Hay tomas ilegales para llenar camiones y aguadas particulares”.*

<https://somosnoticiascol.com/zulia/ciudad-ojeda/hidrolago-distribuye-agua-turbia-a-habitantes-en-la-costa-oriental-del-lago/17021/>

<http://www.laverdad.com/zulia/140545-el-responsable-de-que-santa-rita-este-sin-agua-es-hidrolago.html>

Por otra parte, los desechos son recolectados por el servicio de aseo urbano prestado por medio de una empresa paramunicipal, con 4 camiones, los cuales están en servicio. Sin embargo, no existe relleno sanitario. En la Figura 2.7, se puede apreciar que hubo un incremento en cuanto a la recolección de desechos sólidos por parte del servicio de aseo urbano en el año 2011 respecto al año 2001. Sin embargo, en ese período de 10 años, también se incrementó el número de viviendas que quedan marginadas del servicio de aseo urbano, por lo cual se puede decir que hay un problema en el municipio en cuanto a las condiciones sanitarias debida a la falta de disposición apropiada de los desechos sólidos.

En la actualidad, este servicio, ha desmejorado notablemente, los pobladores de El Mene y Santa Rita se quejan por la acumulación de basura, y en el Mene, denuncian que la quema de basuras tiene enfermos a sus habitantes. Así mismo, el alcalde de Santa Rita informó, que lamentablemente no cuenta con los recursos para adquirir

nuevas unidades para la recolección de basura, y que tiene un solo camión alquilado por el gobierno municipal, para intentar solventar el problema de la basura.

<https://primeraedicioncol.com/2021/01/08/en-santa-rita-con-un-camion-alquilado-se-realiza-la-recoleccion-de-la-basura/>

<https://primeraedicioncol.com/2020/12/08/santa-rita-la-quema-de-basura-enferma-a-los-habitantes-de-el-mene/>

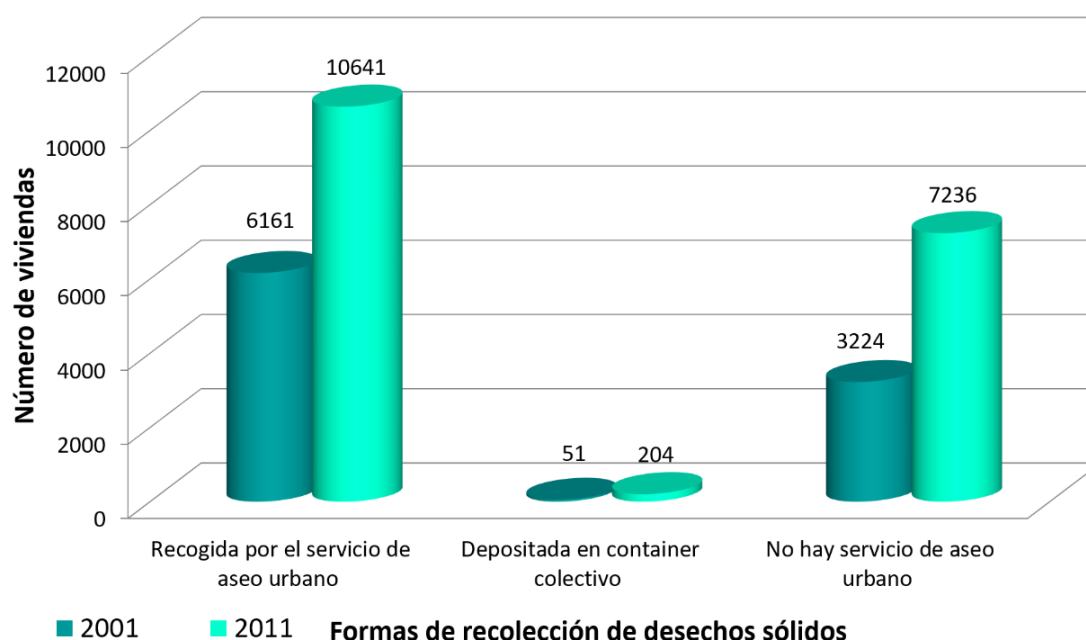


Figura 2.7. Resumen de los métodos de recolección de desechos sólidos en el municipio Santa Rita en los años 2001 y 2011. Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

Respecto a la eliminación de excretas, en la Figura 2.8, se puede observar que desde el año 2001 al 2011, se incrementa el número de viviendas que disponen de un excusado o poceta conectada por tubería a la red de aguas servidas, mientras que el número de viviendas con letrinas, o que no disponen de pocetas, disminuyó. Esto podría traducirse en que se han realizado esfuerzos para evitar malas condiciones sanitarias en cuanto a la eliminación de excretas, proporcionando una mejora en las condiciones sanitarias para los habitantes del municipio Santa Rita.

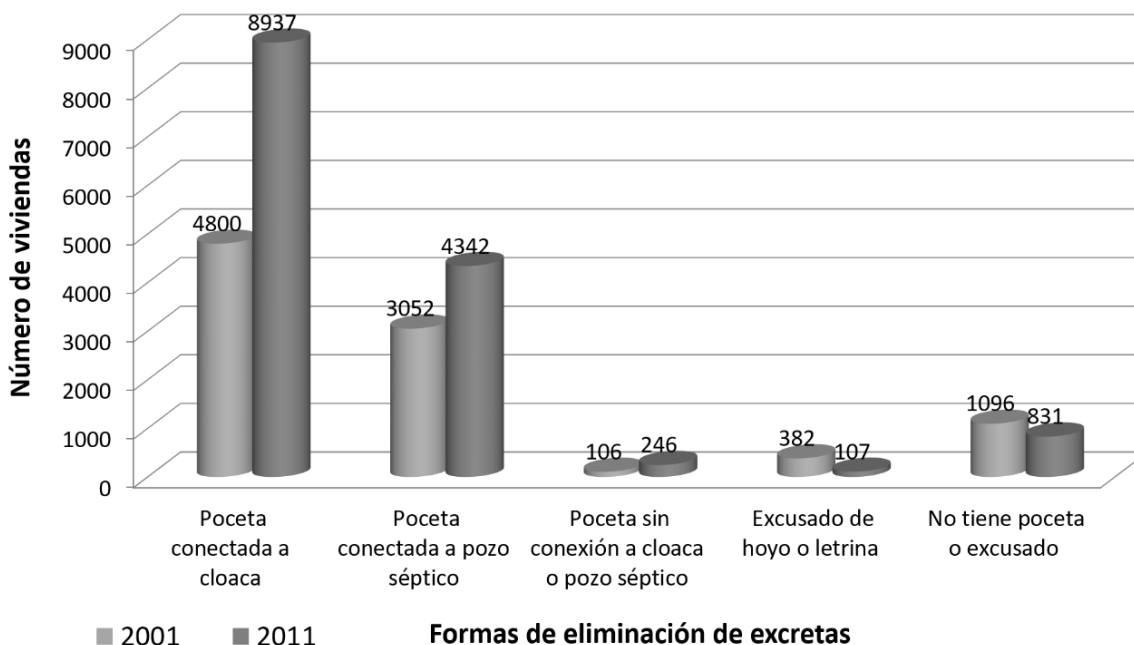


Figura 2.8. Resumen de los métodos eliminación de excretas en el municipio Santa Rita en los años 2001 y 2011. Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

Sin embargo, en junio de 2016, habitantes de Puerto Escondido, denunciaron que las calles del sector Puerto Escondido, del municipio Santa Rita, están inundadas de aguas negras. La situación causa malestar a unas 100 familias, que esperan que el Ejecutivo local solvante el problema a corto plazo. En nota de prensa de abril 2018, el Alcalde de Santa Rita responsabilizó a Hidrolago por los problemas de aguas blancas y negras que afectan al municipio, e informó que gobierna con recursos mermados, que no le permiten buscar alianzas estratégicas para mejorar la vida calidad de vida de los santarritenses.

<http://www.laverdad.com/zulia/99606-aguas-negras-afectan-el-sector-puerto-escondido.html>

<http://www.laverdad.com/zulia/140545-el-responsable-de-que-santa-rita-este-sin-agua-es-hidrolago.html>

2.2 Resultados de las estimaciones del patrón base del clima.

El comportamiento de las variables climáticas para el lapso 2010-2018 se puede ver en la Figura 2.9. Se puede apreciar una distribución bimodal, teniendo un primer máximo de lluvias en el mes de mayo, y otro en el mes de octubre, aunque las lluvias comienzan en el mes de abril, y se mantienen durante el resto del año. Los tres primeros meses son de sequía con déficit hídrico, teniendo su mínimo en febrero. Esta variación local es, sin embargo, influenciada por fenómenos globales, como se puede observar en la secuencia del índice BEST (Figura 2.12).

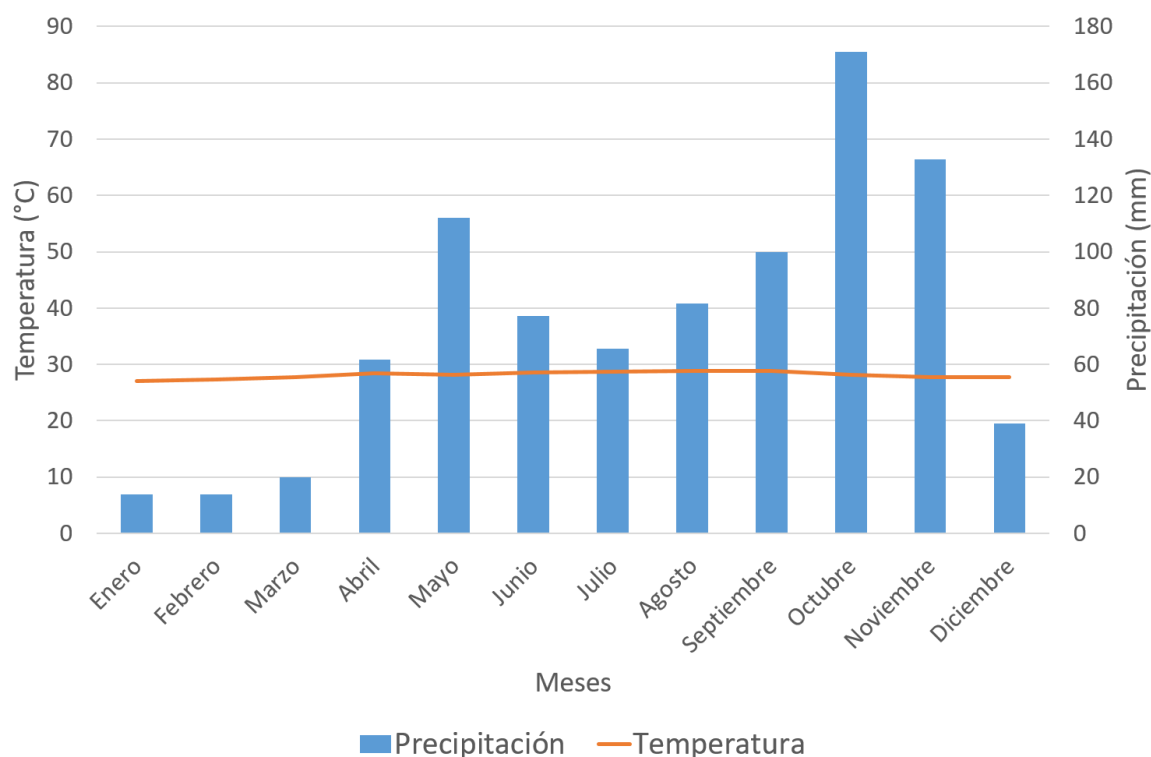


Figura 2.9. Climadiagrama del período 2010-2018 que define el patrón climático local del municipio Santa Rita. Fuente: Elaboración propia, datos: World Clim (2020).

La temperatura promedio, a lo largo de la serie, presenta un comportamiento poco variable durante todo el año, teniendo su valor mínimo en el mes de enero (27°C), y su valor máximo en el mes de agosto (28,9°C), respectivamente, lo que indica que es una zona cálida, pero con factores modificadores del clima en su extremo occidental, debido

a que se encuentra a orillas del Lago de Maracaibo, y que en general es un municipio con pocas elevaciones en su extensión.

En la Figura 2.10 se muestra la distribución de la precipitación en el estado Zulia, con un gradiente de menor a mayor desde el norte del estado (Costa Oriental del Lago - COL y península de La Guajira), hacia el sur-oeste en la región de la cuenca alta de los ríos Santa Ana y Catatumbo, que disminuye progresivamente a medida que se desciende hacia las planicies del Lago de Maracaibo (Cortez *et al*, 2011). En el caso del municipio Santa Rita ubicado en la COL, el promedio anual de la precipitación está entre 700 a 900 mm anuales (Cortez, *et al.*, 2011).

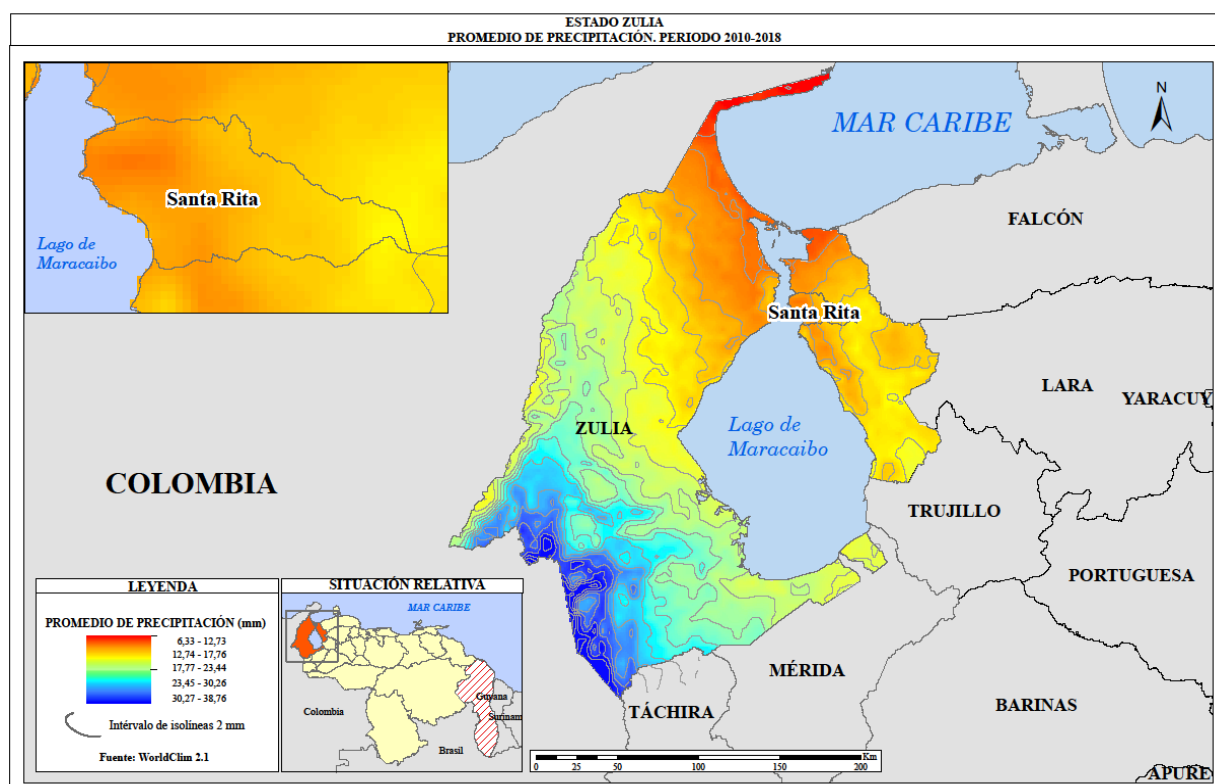


Figura 2.10. Mapa resumen de la estratificación espacial de la precipitación promedio en el período 2010 – 2018 en el estado Zulia. Fuente: Elaboración propia, datos: World Clim (2020).

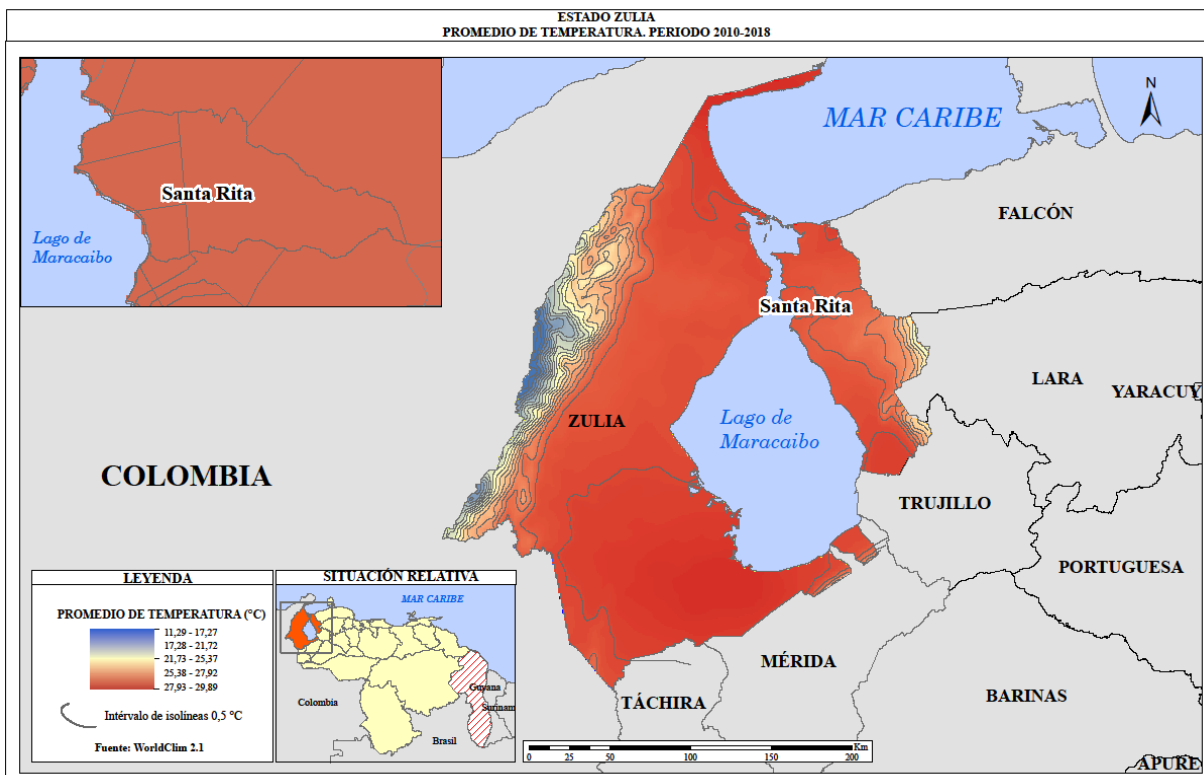


Figura 2.11. Mapa resumen de la estratificación espacial de la temperatura promedio en el período 2010 – 2018 en el estado Zulia. Fuente: Elaboración propia, datos: World Clim (2020).

En la relación con la temperatura en el estado, como se aprecia en la Figura 2.11, los mayores contrastes térmicos se deben al gradiente altitudinal, entre la Serranía de Perijá y las zonas bajas de la planicie del Lago de Maracaibo, el clima cálido domina las regiones bajas alrededor de la depresión del lago, así como en la Costa Oriental donde se localiza el municipio Santa Rita, con una temperatura promedio anual de 27°C.

2.3 Variabilidad climática estacional y eventos ENSO.

En la Figura 2.12 puede apreciarse el comportamiento de la variable temperatura para el municipio Santa Rita, así como también el del índice BEST-ENSO, representados en la gráfica con la línea roja para la temperatura y los valores del índice BEST representados con la línea gris. Es importante hacer la observación sobre los intervalos asociados a la interpretación de los valores del Índice. El límite para considerar

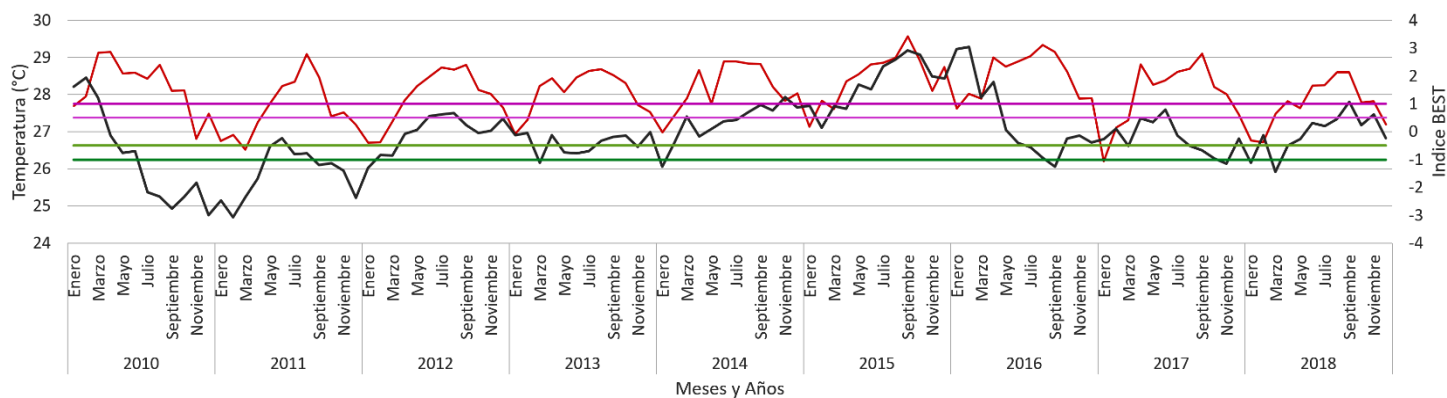
anomalías es ± 0.5 , con valores iguales o mayores a 0.5 se identifican y se tipifican los eventos Niño, y con valores iguales o menores de -0.5 se identifican y tipifican los eventos Niña. Con respecto a la intensidad, se consideran los siguientes intervalos: entre 0.5 – 1 como débiles, entre 1 – 1.5 como moderados y >1.5 se consideran fuertes (Cordova *et al.*, 2009, Delgado-Petrocelli *et al.*, 2012, Delgado *et al.*, 2012).

De manera general, en la Figura 2.12, puede apreciarse la variabilidad estacional de la temperatura, con valores moderados durante los primeros meses del año, debido al avance de los frentes fríos sobre el Caribe, así como aumentos de la temperatura durante los meses lluviosos, para volver a caer hacia final de año.

En relación con el comportamiento del índice BEST, lo más resaltante que se observa es que la fluctuación natural de la temperatura se altera, incrementando sus valores, en presencia de episodios ENSO positivos (El NIÑO) de intensidad fuerte, tal como ocurre los primeros meses del año 2010 y durante el evento 2015-2016, tipificado como un año Niño de intensidad fuerte (se considera la tipificación del año en función de seis o más periodos consecutivos con presencia del evento o fase), aún durante su época húmeda.

Adicionalmente, durante este evento cálido del 2015-2016, se observa no solo un acoplamiento de las curvas del indicador y la temperatura, sino también, una disminución de la amplitud térmica, tanto en el primer semestre del 2015, como del 2016, esta disminución de la amplitud térmica, favorece la actividad nocturna de vectores potencialmente infecciosos, como los mosquitos. Los eventos Niña, en cambio, están asociados a descensos de temperaturas, como se puede observar durante el segundo semestre del año 2010 y los primeros meses del año 2011.

A pesar de ello predomina la variabilidad estacional, ya que, a excepción del periodo 2015-2016, no se observan aumentos o descensos anómalos en la temperatura en respuesta a la variabilidad del indicador, prevaleciendo valores dentro de los rangos de la variabilidad estacional.



—Promedio de Temperatura —Promedio de BEST —Promedio de Niña Fuerte —Promedio de Niña Debil —Promedio de Niño Debil —Promedio de Niño Fuerte

Figura 2.12. Relación de las series temporales de temperatura y el Índice BEST estimados para el municipio Santa Rita en el período 2010 – 2018. Fuente: Elaboración propia, datos: World Clim (2020) y NOAA (2020).

En la Figura 2.13 se observa el comportamiento de la variable precipitación y su relación con los valores del índice BEST. Al contrario de lo que ocurre con la temperatura, la variabilidad natural de la precipitación sí se ve afectada, no solo por los elementos modificadores del clima del municipio *per se*, como la cercanía de las masas de agua del Lago y los vientos, sino también por los eventos ENSO (El NIÑO y La NIÑA) así como por el nivel de la intensidad que presenta el evento (débil, moderado y fuerte), especialmente por los de intensidad fuerte.

Por lo general, un Evento Niño de alta intensidad, se asocia con una disminución de la precipitación y un evento Niña de alta intensidad, con incrementos de precipitación en la región centro-norte costera del país. Tal como se aprecia durante el primer trimestre 2010 (Niño de intensidad fuerte) hay bajos valores de precipitación, acentuándose la respuesta natural del sistema climático frente a la estacionalidad, ya que es época seca (OMM, 2011).

Durante el primer trimestre 2011, aun en presencia de una Niña fuerte, los valores de la precipitación se mantienen bajos, dado que coincide estacionalmente con la época seca. Ello podría explicarse también, por el debilitamiento durante los primeros meses de 2011 del episodio de La Niña, tanto que, en mayo de 2011, los valores del indicador volvieron a rangos normales (OMM, 2012).

Luego, entre los meses de septiembre a diciembre, vuelve a incrementarse la precipitación, observándose un máximo consistente con el fortalecimiento del evento la Niña hacia finales del año 2011 (Figura 2.13).

Durante el año 2015, nuevamente se aprecia el efecto de un evento Niño de intensidad fuerte sobre la precipitación, hasta el primer trimestre de 2016. Este periodo, fue declarado por el INAMEH y la Organización Mundial de Meteorología-OMM como temporada seca extendida (Hernández, R, 2017; OMM, 2016, 2017), superada la anomalía, la precipitación recupera su variabilidad natural incrementándose hacia el último trimestre de ese año (OMM, 2016).

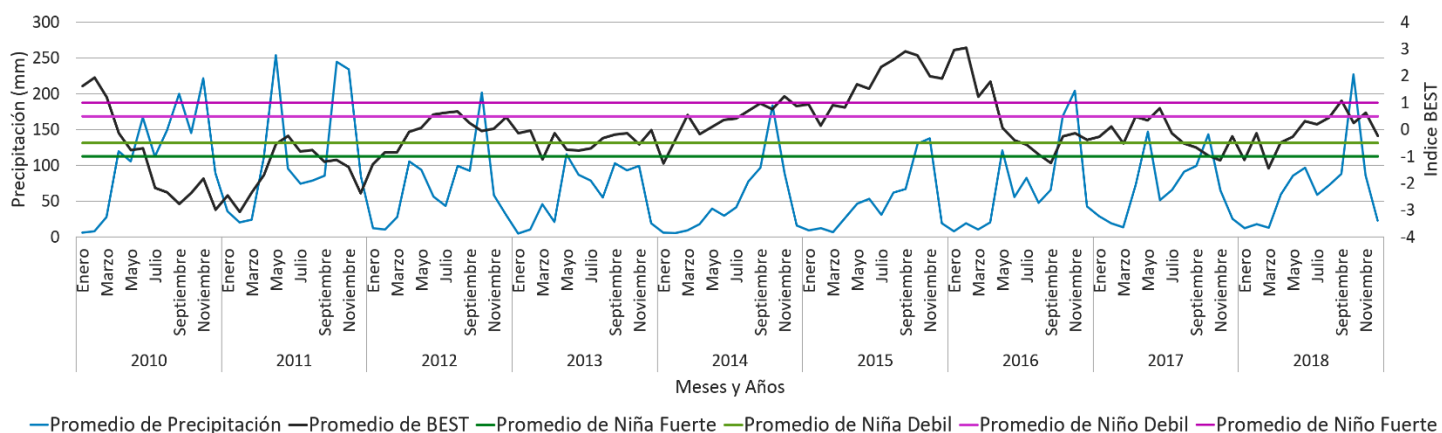


Figura 2.13. Relación de las series temporales de la precipitación y el Índice Best, estimados para el municipio Santa Rita en el período 2010 – 2018. Fuente: Elaboración propia, datos: World Clim (2020) y NOAA (2020).

2.4 Aspectos de salud y enfermedades asociadas al recurso agua, la variabilidad estacional y los eventos ENSO.

El tenor del impacto de las tres enfermedades más importantes, vinculadas al recurso hídrico para el municipio Santa Rita, como son la diarrea, el dengue y la amibiasis, se reporta a partir de una distribución estimada a través del cálculo de las proporciones de los pobladores de las parroquias, con el número de reportes de personas enfermas por tipo de afección, para el período 2010-2015.

Aun cuando este tipo de inferencias puede producir sub o sobreestimación de los valores reales, permite un análisis de su distribución en el tiempo y su dispersión, así

como la manifestación espacial de sus incidencias dentro del municipio. Dicha información conforma una alternativa de baja incertidumbre ante la ausencia de los datos y reportes oficiales a este nivel, ya que los existentes son solo al nivel estatal.

Para los fines de estimación del comportamiento de los casos, no solo dentro del municipio sino también de las parroquias, se procedió a generar las medias estatales asumiendo proporcionalidad al subir la escala de representación de la información, de tal forma que se consideró una distribución de los casos de las enfermedades equiprobable y uniforme dentro de todo el estado.

De igual forma, al nivel de las parroquias se asumió un comportamiento independiente en cuanto a número de casos respecto a las parroquias que conforman el municipio, cosa que se puede apreciar en los resultados de la prueba de análisis de tabla de contingencia $m \times n$, (Tabla 2.4) donde estos supuestos se sometieron a comprobación estadística para validarlos.

Los resultados del análisis de los casos se presentan en la Figura 2.14, en donde se aprecia que la diarrea es la enfermedad ligada al agua con mayor incidencia sobre la población del municipio. Esta dolencia alcanzó un total de 88.3% del total de casos reportados en el año 2011, con una mayor expresión en la población de mayores de 5 años. Pero en general su impacto es muy significativo en la población de niños y niñas del municipio, ya que entre 0 y 4 años alcanza a un 40.2% del total de casos reportados para las tres enfermedades consideradas. Luego le sigue la amibiasis con 10,4 % de los casos y finalmente el dengue con 1,5% de casos reportados.

En el caso del dengue, se presenta la peculiaridad de que, esta no es una enfermedad transmitida directamente por el agua, sino que ésta última, es el medio para la reproducción del vector que la transmite, el mosquito *Aedes aegypti*, el cual se reproduce particularmente, en las aguas libres estancadas y en las reservadas para el consumo humano.

Tabla 2.4. Resumen del número de casos por enfermedad en cada parroquia del municipio Santa Rita durante el año 2011 y resultados de la prueba de Chi². Fuente: elaboración propia, datos: INE (2011).

Enfermedad/Parroquias	SANTA RITA	EL MENE	JOSÉ CENOVIÓ URRIBARRI	PEDRO LUCAS URRIBARRI
Diarreas (0-1 año)	426	71	180	35
Diarreas (1-4años)	748	125	316	62
Diarreas (5 años y más)	1402	234	592	116
Amibiasis	305	51	129	25
Dengue	44	7	19	4

Chi Cuadrado

Filas, Columnas: 5, 4

Grados de Libertad: 12

Chi²: 0.062476

p (no assoc.): 1

Monte Carlo p : 1

V de Cramer: 0.0020635

C de Contingencia: 0.003574

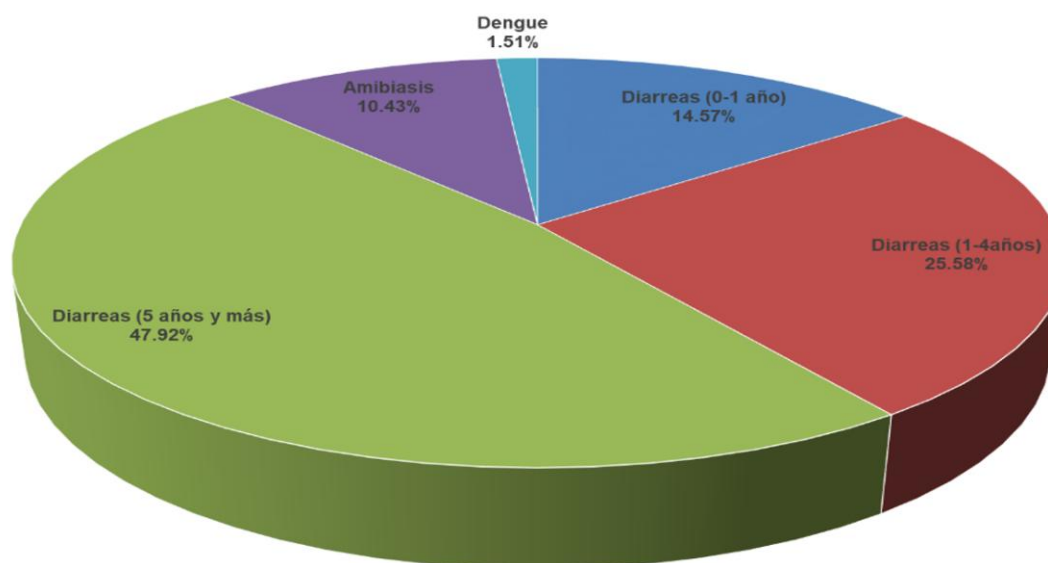


Figura 2.14. Proporción de casos de cada una de las enfermedades reportadas para el municipio Santa Rita, estado Zulia en el año 2011. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016).

Para enfermedades como la diarrea y amibiasis, la calidad del agua potable suministrada para el consumo, y por ende del servicio público que administra el agua,

es de gran importancia para minimizar o eliminar el impacto que producen éstas enfermedades en la población. En el caso del dengue, aun cuando el almacenamiento del agua es importante, depende más del nivel de educación y costumbre (elemento cultural) de los habitantes para almacenar debidamente su agua de consumo, y también de las condiciones del agua que se almacena de manera natural en su entorno, como, por ejemplo: floreros, cauchos o recipientes accidentales en basureros o sitios baldíos.

Es obvio que los valores encontrados están entonces asociados a la calidad del servicio de agua en la municipalidad de Santa Rita, lo cual incluye la frecuencia del servicio. Cuando la calidad del servicio es muy baja, existe la necesidad de almacenar el líquido para tenerlo a disposición de sus diversas necesidades, y en tanto esto suceda, se genera un elemento de vulnerabilidad de los pobladores del municipio que están sometidos al riesgo de estas enfermedades. En el caso del dengue se observó un muy bajo impacto (Tabla 2.4).

Por otra parte, la calidad y frecuencia del servicio también afectará la incidencia, pero habrá que tomar en cuenta además los cuerpos de agua permanentes y ocasionales en el entorno, lo que requiere un plan de vigilancia y control epidemiológico permanente y sistemático, que depende del Ministerio de Salud y de los órganos de salud a los niveles del estado Zulia y del municipio Santa Rita para su control.

La Figura 2.15 muestra cómo se manifiestan las diarreas en la población de la municipalidad, siguiendo el gradiente de la densidad poblacional, en sentido oeste-este. Los centros urbanos en la costa del lago son escenarios del mayor número de casos y ponen en evidencia que los desarrollos de obras de ingeniería, para atender los servicios públicos como el agua potable, deben ser planificados y monitoreados en forma conjunta con los entes encargados de la salud, tanto a escala municipal como estatal y nacional, para garantizar así la eficacia en las medidas y políticas de manejo de recursos basados en la vigilancia y control sanitario.

En la Figura 2.16 se observa la misma expresión espacial, pero en esta oportunidad para las enfermedades de la amibiasis (Figura 2.16.a), enfermedad que está ligada a la calidad biológica del agua y a la higiene de los alimentos, y para el dengue (Figura 2.16.b).

Como ya se ha comentado, para el caso del dengue, juegan un papel importante todos los ambientes donde se reproduce el mosquito vector, lo que incluye los reservorios de agua en el entorno poblacional, tanto de consumo como los depósitos accidentales ya sean naturales o de origen antrópico, por lo que están vinculadas a los centros urbanos con problemas en la frecuencia y calidad del suministro de agua.

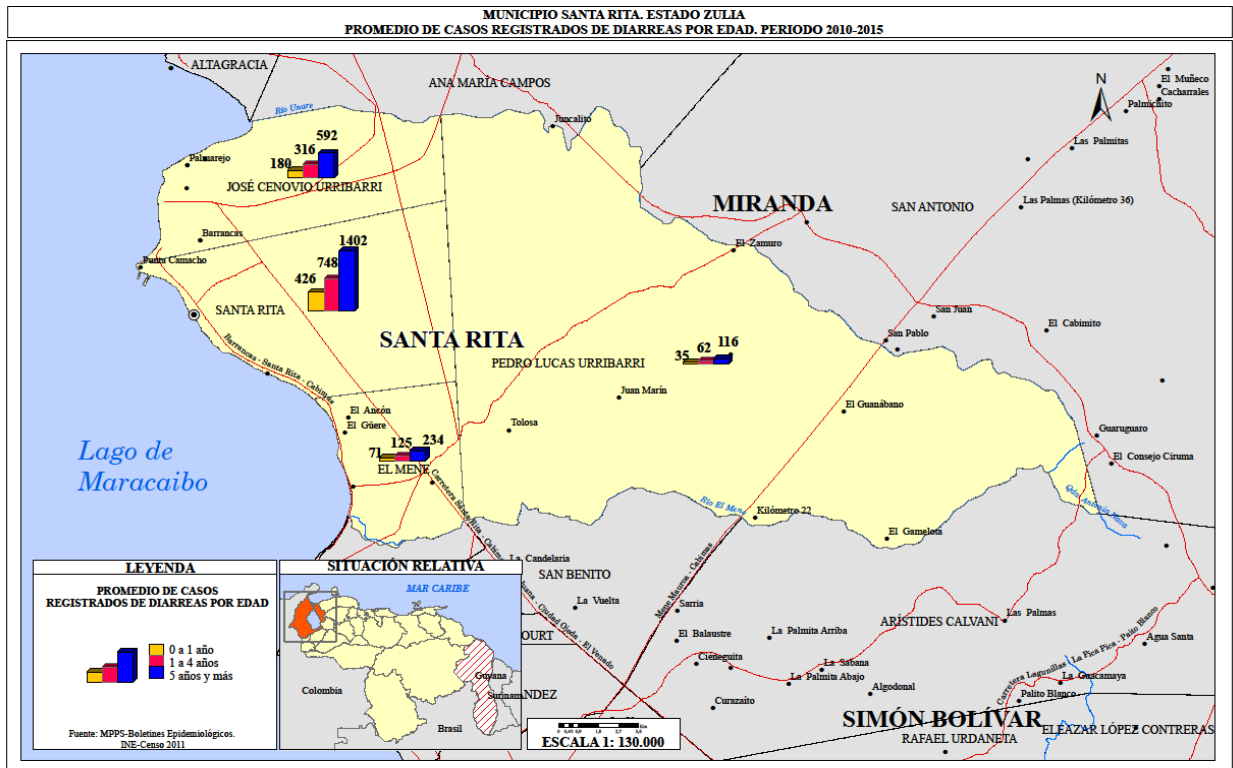


Figura 2.15. Distribución espacial por parroquia de la diarrea por segmentos etarios en el municipio Santa Rita, en el período 2010 – 2015. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016).



Figura 2.16.a. Distribución de la amebiasis en las parroquias del municipio Santa Rita, para el período 2010 – 2018. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016).

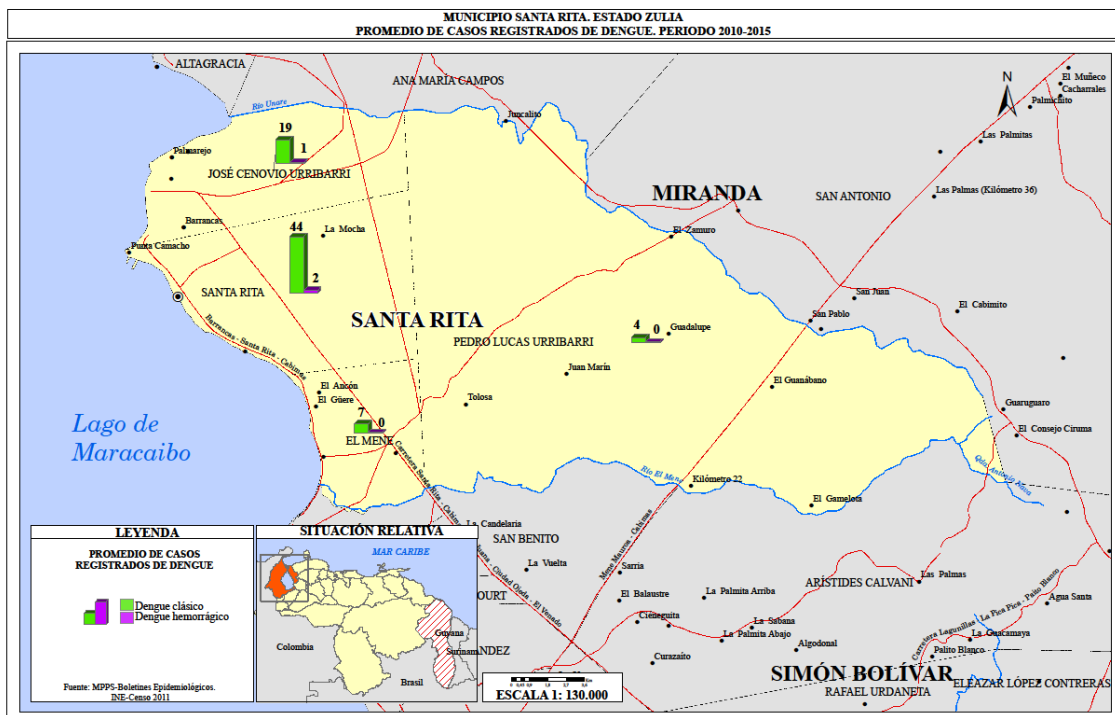


Figura 2.16.b. Distribución del dengue en las parroquias del municipio Santa Rita, para el período 2010 – 2018. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016).

En la Figura 2.17 se observa cómo se separan las parroquias del municipio Santa Rita en relación con el número de casos de cada enfermedad incluida en este estudio. Puede apreciarse cómo la parroquia Santa Rita está más relacionada a las diarreas y amibiasis mientras que la parroquia José Cenovio Urribarri está más relacionada con el dengue.

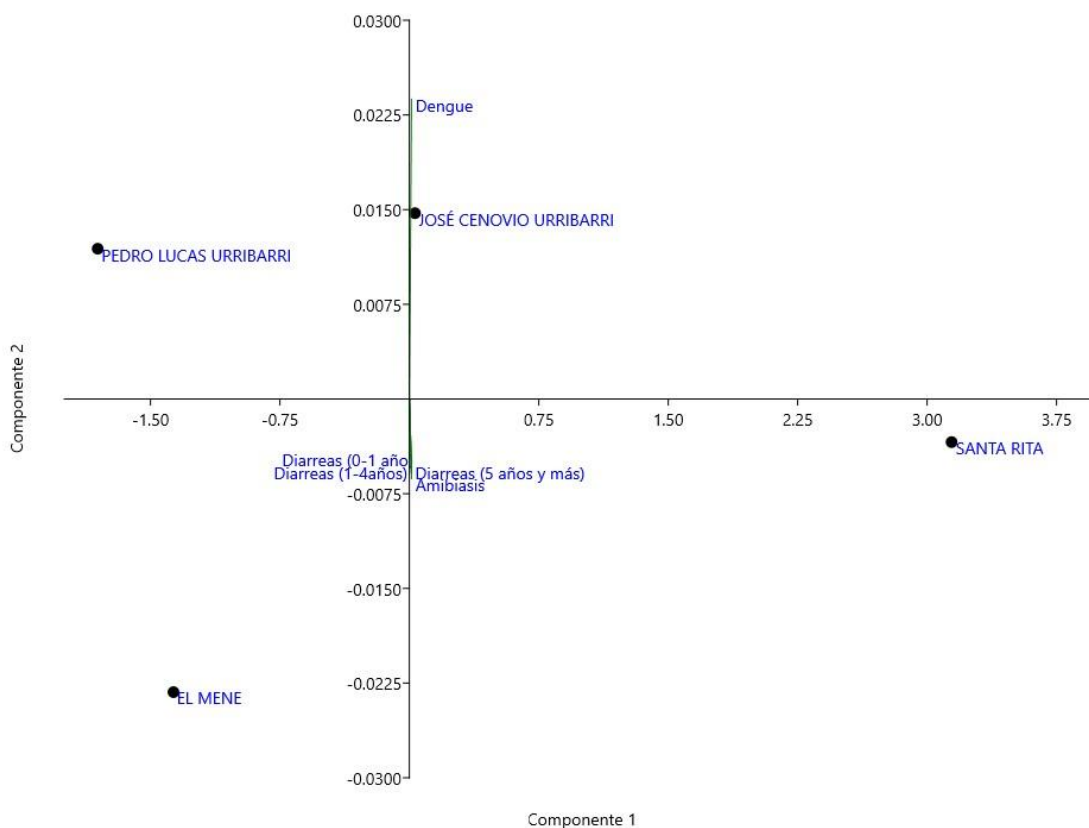


Figura 2.17. Biplot mostrando la posición relativa de las parroquias del municipio Santa Rita. Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

Para establecer el comportamiento de las enfermedades dentro del municipio Santa Rita, se estimó el número de casos ocurridos en el año 2011. Para esto se procedió a realizar una prueba Chi-cuadrado a partir de una tabla de contingencia (mxn), (χ^2 :0.062476, G.L12, $p=1$) donde se evalúa la independencia de la ocurrencia de las enfermedades entre las parroquias que conforman al municipio Santa Rita.

Como resultado de este análisis quedó establecido que no hay significación estadística, con lo que podemos afirmar que la incidencia de las enfermedades en cada parroquia no guarda ninguna relación entre ellas, lo cual significa que la distribución espacial de las enfermedades se debe a una dispersión aleatoria o movimiento aleatorio de los pobladores dentro del municipio, y no hay ninguna parroquia que ejerza el papel de foco dispersante de ninguna enfermedad en particular.

Se hace obvio que estos resultados apuntan a la necesidad de recomendar la toma sistemática de la información referente a estas enfermedades tanto a escala municipal como parroquial, o mejor aún, a nivel de centros poblados, para lograr eliminar la incertidumbre en esta materia y poder desarrollar políticas y medidas de vigilancia y control de todas estas enfermedades de manera objetiva.

Los resultados del análisis de contingencia (Tabla 2.4), indican que no existe asociación estadísticamente significativa entre las enfermedades con las parroquias del municipio, pero se pueden vincular y separar las entidades parroquiales en función del número de casos de las enfermedades reportadas para cada localidad, como se observa en la Figura 2.18 donde podemos apreciar que las enfermedades se relacionan con la parroquia Santa Rita, que a su vez es la más poblada del municipio ergo, la que presenta más áreas urbanas.

Además, en la Figura 2.18 podemos apreciar que las parroquias tienen comportamientos bastante dispares respecto a su posición dentro del espacio de los componentes, esto debido a que, en cada una de estas parroquias, las variables tanto epidemiológicas como socioeconómicas, tienen un patrón diferente debido a cómo está distribuida la población.

Estos resultados confirman los ya expresados en la distribución espacial de las enfermedades por parroquias (Figura 2.15, Figura 2.16.a y Figura 2.16.b). Las parroquias ubicadas a orillas del lago se concentran en Santa Rita, y los vectores se encuentran sobre el segundo componente. Esto se debe a que, al ser datos obtenidos a partir de un valor para cada enfermedad multiplicado por la proporción poblacional de cada parroquia, los pesos de las enfermedades son iguales en magnitud, haciendo que

la representación de las enfermedades se encuentre en el origen, porque tienen valores iguales a la media de los datos.

Pero el segundo eje recoge la información de las dolencias, permitiendo separar las parroquias, aunque esta separación más que a las enfermedades, se puede vincular a los valores de las proporciones de la población de las parroquias. Aun así, podemos considerar que hay diferencias que permiten asociar las parroquias a las enfermedades de manera categórica, ya que las enfermedades vinculadas a problemas estomacales se agrupan en el sector negativo del segundo componente principal (Diarreas en todas las edades y Amibiasis), mientras el dengue se localiza en el sector positivo del segundo componente principal (Figura 2.17). El hecho que se encuentren opuestos se puede interpretar como que la correlación que existe entre estas enfermedades es inversa, porque al aumentar la proporción de casos de dengue, disminuye los casos de dolencias estomacales, y viceversa.

Como se comentó anteriormente, las parroquias presentan diferencias entre sí. Esto podemos apreciarlo en las posiciones de los puntos de las parroquias en el espacio de coordenadas del Análisis de Componentes Principales-ACP (Figuras 2.17 y 2.18). La parroquia Santa Rita se encuentra cerca del eje que representa el primer Componente Principal, aunque con una magnitud alta en éste, lo que indica que ésta es la parroquia con mayor proporción de población de todo el municipio, y es también la que tiene el mayor número de reportes de las enfermedades consideradas.

Su representación en el segundo eje se encuentra desplazada hacia el sector negativo de este componente, en la zona de las enfermedades gástricas, lo que nos indica que estas tienen relevancia dentro de la parroquia, aunque no en gran magnitud; por otra parte, la proporción de los casos de dengue están por debajo del promedio de casos para el municipio.

La parroquia El Mene tiene una mayor representación en el segundo eje, y aunque en magnitud del número de casos es la tercera parroquia, en proporción es la que tiene el mayor número de casos de estas enfermedades. Además, al igual que Santa Rita, tiene una proporción por debajo del valor promedio de registros de casos para el municipio.

La parroquia José Cenobio Urribarri tiene una mayor proporción de casos de dengue respecto a las otras localidades, porque su punto se encuentra localizado sobre el segundo eje, mientras que en las diarreas y amibiasis esta localidad presenta una proporción por debajo del valor promedio del municipio. Y, por último, la parroquia Pedro Lucas Urribarri, al igual que José Cenobio Urribarri, tiene una mayor proporción de casos de dengue que de casos de problemas gastro-intestinales, pero en menor magnitud que José Cenobio Urribarri y valores menores a la media de las dolencias gástricas.

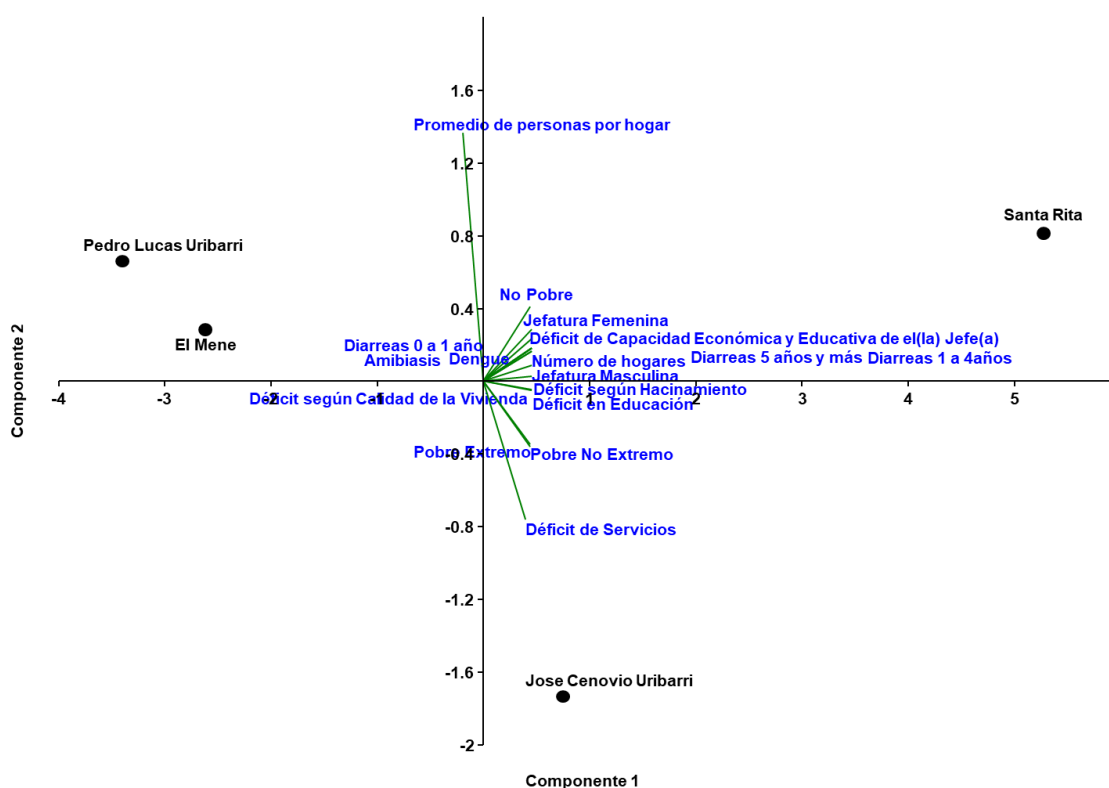


Figura 2.18. Biplot de todas las variables del ACP para caracterizar las cuatro parroquias que conforman el municipio Santa Rita en función del impacto de las enfermedades consideradas. Fuente: elaboración propia, datos: INE (2011).

En las Figura 2.19.a y 2.19.b se puede observar la dinámica de dos de las enfermedades que se reportan para el municipio Santa Rita, la amibiasis y el dengue, para los años 2010 y 2011 respectivamente.

Para el año 2010, la amibiasis (parasitaria) presenta un comportamiento estacional, con una disminución de los casos durante el periodo de transición sequía lluvia, para repuntar de nuevo hacia la época de lluvia (junio, julio, agosto y septiembre) y volver a descender hacia el periodo de transición lluvia sequía, incrementándose hacia el final del año durante la época seca.

Pareciera que este comportamiento está respondiendo al patrón de precipitación, así como al relacionado con el almacenamiento del agua en sequía y a la calidad del agua de consumo, mientras que el dengue (viral), que es una enfermedad transmitida por mosquitos vectores que cumplen una fase de su ciclo de vida en el agua almacenada o represada, presenta un patrón similar en cuanto a la respuesta estacional y de patrón cultural, pero con bajo número de casos. Un comportamiento similar se observa en la amibiasis para el año 2011, así como también para el bajo número de casos de dengue representados.

Es decir, que tal como lo plantean Delgado-Petrocelli *et al.* (2013, 2014), hay enfermedades infecciosas que son multifactoriales, y por lo tanto están asociadas tanto a variables ambientales como a los patrones culturales y socioeconómicos de las comunidades, tanto en relación al manejo del almacenamiento de agua como a la disposición de los desechos sólidos y la movilidad de la población (por aquello de la dispersión).

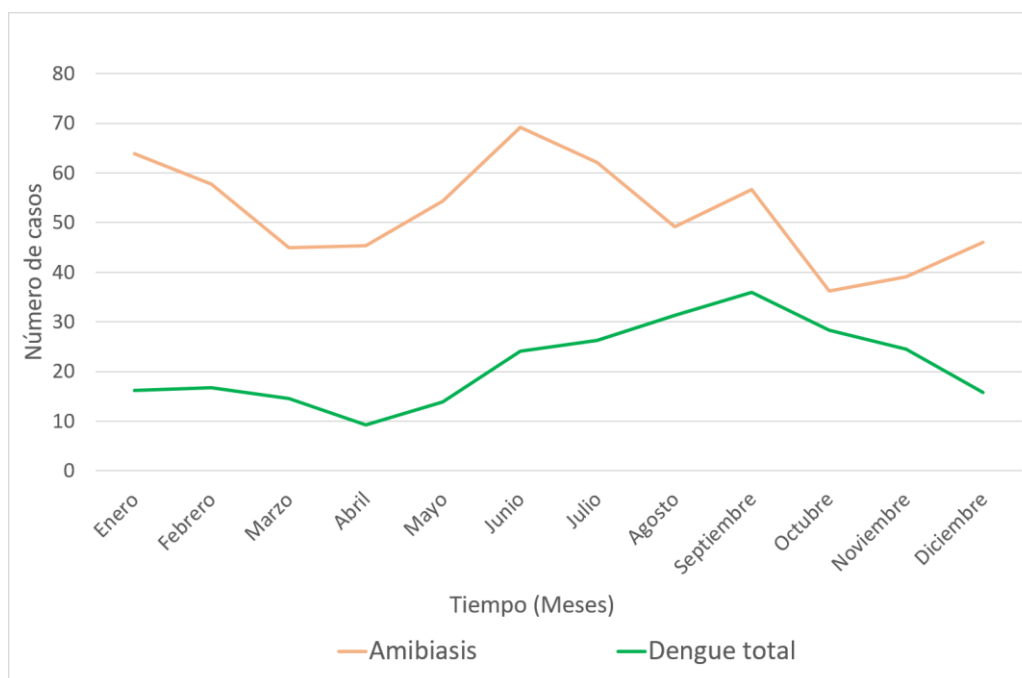


Figura 2.1.19.a. Distribución anual de los casos de dengue y amebiasis en el municipio Santa Rita para el año 2010. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016).

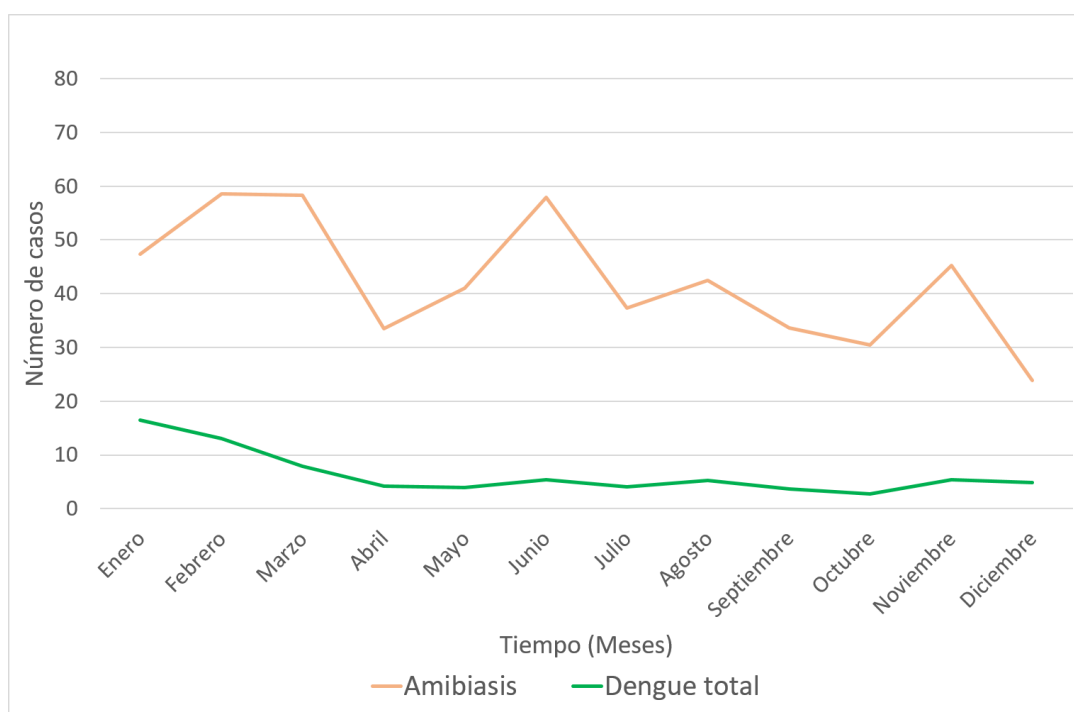


Figura 2.19.b. Distribución anual de los casos de dengue y amebiasis en el municipio Santa Rita para el año 2011. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016).

En la Figura 2.20 se describen los casos de diarrea registrados en el municipio Santa Rita para los años del 2010 al 2013, en función de la estructura de edades de la población, haciendo énfasis en los niños.

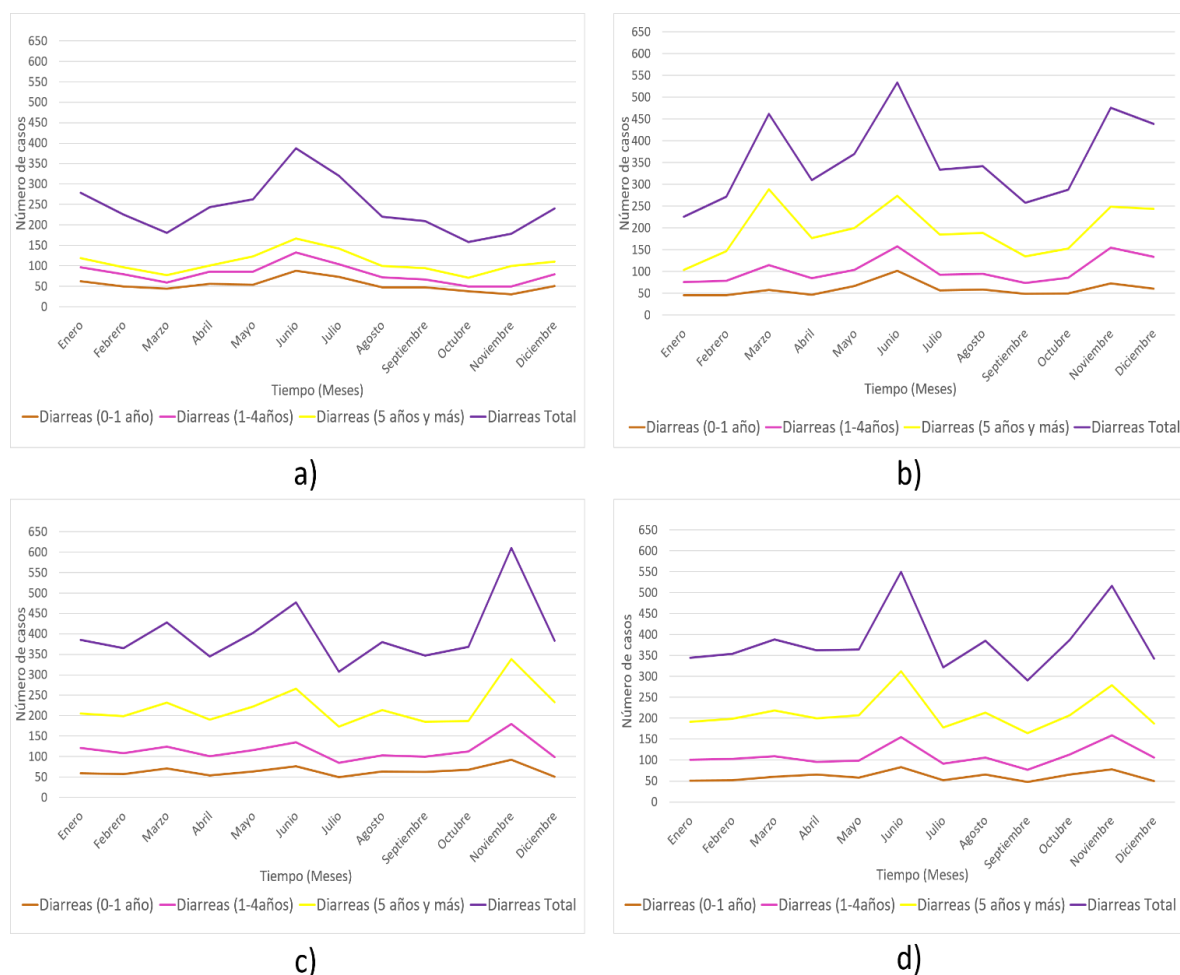


Figura 2.20. Distribución de los casos de diarrea en el municipio Santa Rita durante los años a) 2010. b) 2011. c) 2012. d) 2013. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016).

En general los casos de diarrea presentan un incremento durante el inicio de la época de lluvia (mayo y junio), con un alto número de casos que afecta al segmento de edades entre 5 años y más, y que son los valores que marcan la tendencia de la enfermedad para todo el municipio.

La importancia de la estación de lluvia, así como la calidad y el suministro del agua, están marcando la tendencia de las diarreas en este municipio, en particular para este segmento de población infantil. Por lo tanto, el diseño de políticas y de manejo de la enfermedad se hace prioritario para este municipio, incluyendo ejemplo campañas educativas para las escuelas y asociación de padres sobre el consumo de agua y su potabilización o filtrado, hervido, y adecuado almacenamiento si el suministro es deficiente, etc.

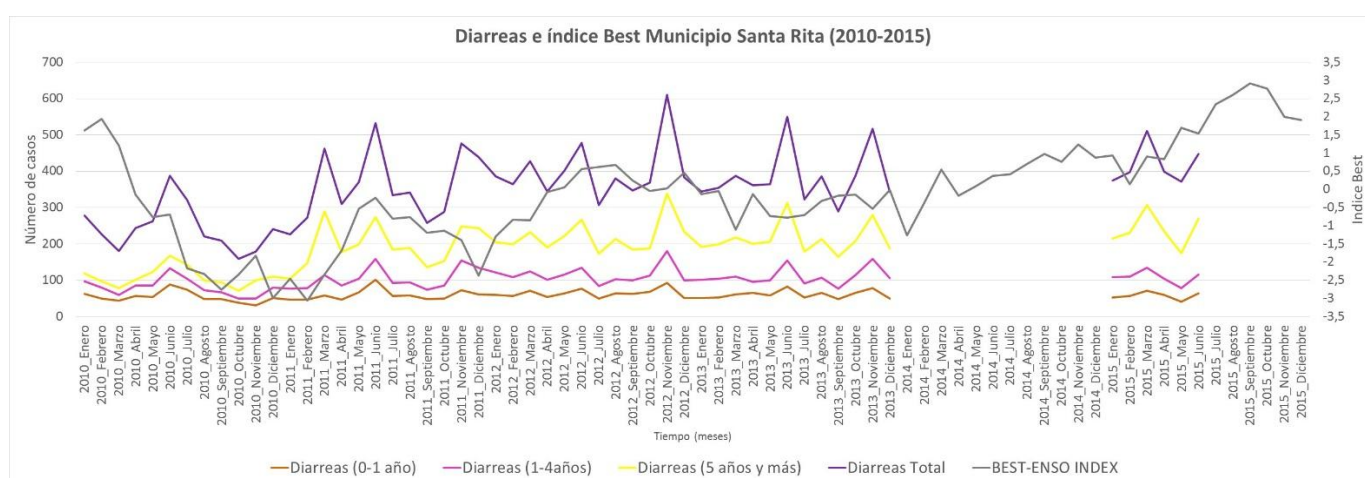


Figura 2.21. Relación mensual entre las variaciones del Índice Best- ENSO y la incidencia de las enfermedades analizadas. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016) y NOAA (2020).

Con respecto al comportamiento de las enfermedades diarreicas en el municipio Santa Rita (Figura 2.21), y la variabilidad del indicador BEST-ENSO, en el periodo 2010-2015, la curva de los casos diarreicos en el periodo estudiado, muestra un comportamiento más estacional, con máximos en enero-marzo, mayo-junio y octubre-noviembre, estos ciclos se repiten anualmente con variaciones de intensidad.

En algunos momentos, puede observarse un aumento de casos, durante los eventos Niña, como, por ejemplo, en mayo-junio de 2010 (388 casos) y octubre-noviembre de 2011 (476 casos). También se observa un acoplamiento del indicador, durante un evento Niño de intensidad moderada, entre mayo-noviembre de 2012, donde se verifica un aumento de los casos, durante casi todo el año (alrededor de 400 casos promedio).

Los eventos NIÑA están relacionados con presencia de agua. Con respecto a la dinámica de las enfermedades, puede apreciarse que las que mayormente afectan al Municipio Santa Rita son las diarreas totales, con un máximo aproximado de casi 400 casos en junio, que ya es época de lluvia, y la amibiasis con aproximadamente 70 casos también en junio. Ambas enfermedades están vinculadas al agua, tanto al suministro como al tratamiento.

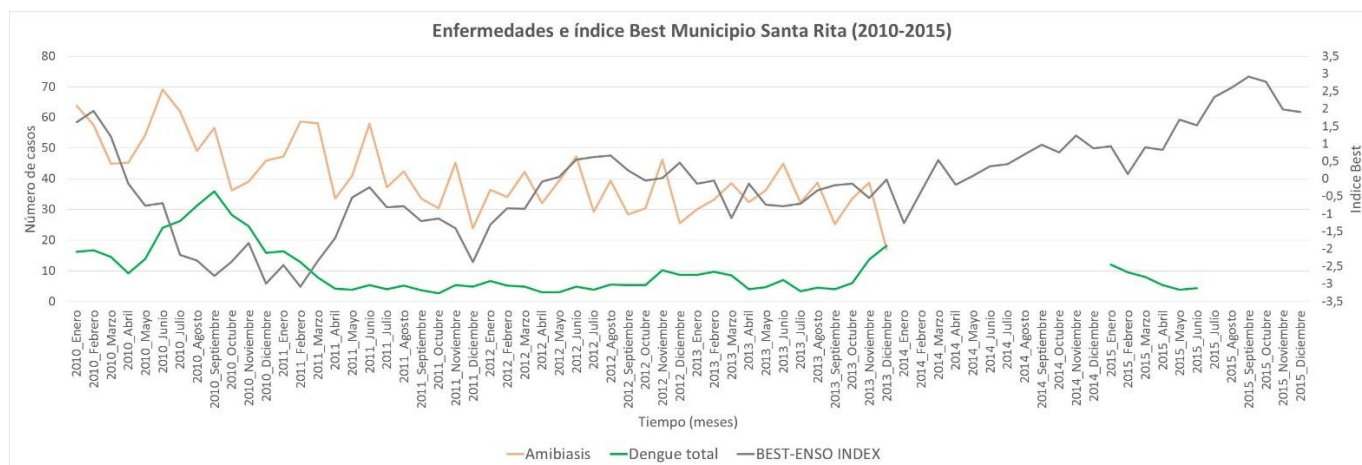


Figura 2.22. Relación mensual entre las variaciones del Índice Best- ENSO y la incidencia de las enfermedades analizadas. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016) y NOAA (2020).

En la Figura 2.22, se observan la ocurrencia de casos de amibiasis y dengue, para el periodo de estudio 2010-2015 en el municipio Santa Rita, y su relación con la variabilidad del índice BEST. En el caso de la amibiasis, se observa un repunte de casos (65) en el primer trimestre de 2010, coincidiendo con un evento cálido de intensidad fuerte, posteriormente, se observa también un acoplamiento de las curvas del indicador y los casos de amibiasis (con alrededor de 45 casos en promedio), durante los eventos ENSO cálidos moderados de 2011 (mayo-noviembre 2011) y mayo-noviembre de 2012. En el caso del Dengue, se aprecia un primer repunte de casos entre junio-noviembre de 2010, (alrededor de 30 casos) durante un evento La Niña de intensidad fuerte.

Posteriormente los casos caen (alrededor de 5 casos) entre mayo 2011 y mayo 2013, posiblemente como resultados de medidas de saneamiento ambiental y de control del vector. Luego se observa un repunte de casos en noviembre de 2013 (20 casos) pero los registros se interrumpen desde enero de 2014 hasta enero de 2015, en que reaparecen unos pocos registros, lo que no permite hacer mayores inferencias.

Analizando anualmente las variaciones de los casos (Figura 2.23 a, b, c, d y e), se puede observar con más detalle el comportamiento del Índice BEST, así como el de las diferentes enfermedades reportadas para el Municipio Santa Rita durante los años 2002, 2010, 2011, 2012 y 2013.

En la Figura 2.23 (a) puede apreciarse el comportamiento del índice BEST para el año 2002 y la dinámica del Dengue para el mismo año. Durante los primeros cuatro meses del 2002 se observa una fase neutra, es decir que no se expresa ningún evento ENSO, pero en mayo se presenta un NIÑO de intensidad fuerte, pasando a moderado en junio, y a fuerte los siguientes meses hasta final del año, por lo tanto, el año es tipificado como un NIÑO de intensidad fuerte.

Cuando se observa la dinámica del dengue para el mismo año, se ve un descenso abrupto en la curva, pasando de aproximadamente 4000 a 1500 casos, con un periodo que es neutro, pero estacionalmente seco, para mantenerse el resto del año con bajos valores (menores a 500 casos).

Es importante resaltar que el dengue es una enfermedad compleja y multifactorial (Delgado-Petrocelli *et al.* 2011, 2012, 2013, 2014) en donde hay que considerar no solo el clima y sus componentes, así como los eventos meteorológicos presentes, sino también los patrones culturales y variables socioeconómicas asociadas a las comunidades donde se expresa la enfermedad, todas ellas con un efecto sobre su dinámica.

Probablemente, ésta se vea afectada por varios elementos culturales importantes como medidas en el almacenamiento, el suministro y tratamiento del agua de consumo, etc. Lo importante es que a pesar de estar en un periodo NIÑO fuerte, que intensifica condiciones de escasas hídricas y, por lo tanto, en algunos sitios, obliga al

almacenamiento de agua, es sorprendente que se mantengan bajos los niveles de la enfermedad.

El dengue también estuvo presente este año 2010 en el municipio, pero con valores bajos en su casuística (aproximadamente 35 casos, durante septiembre, que es segundo periodo de lluvia). El comportamiento de las enfermedades parece indicar que no importa el evento meteorológico que se esté expresando, y si el suministro del agua y lo que conlleva (tratamiento, etc.) son manejados adecuadamente, se pueden mantener las condiciones de salud de las comunidades del municipio.

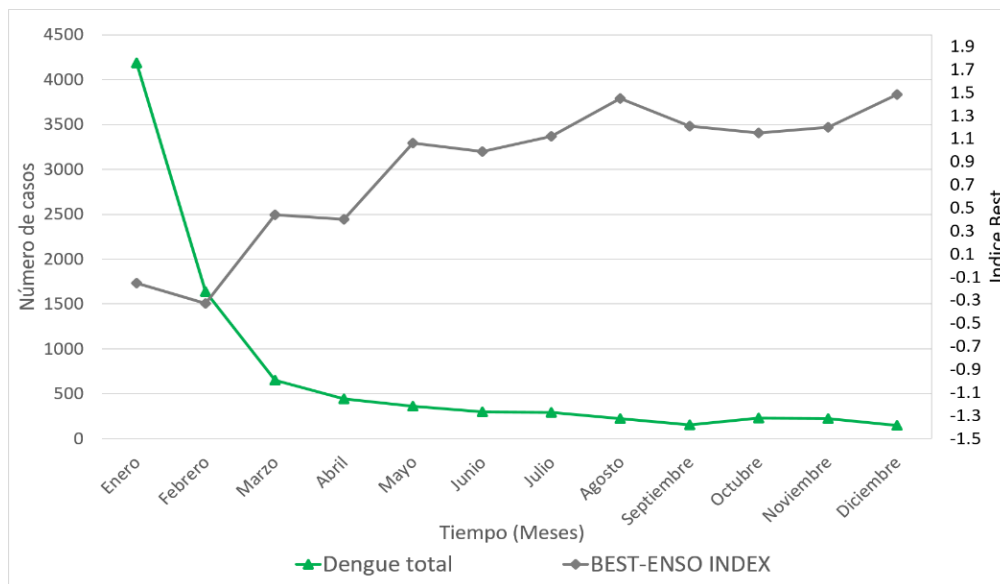
Cuando vemos la representación de las enfermedades y el BEST para el año 2011, (Figura 2.23.c), se observa en primer lugar que el índice BEST presenta valores, casi todo el año, menos junio que fue un mes neutro, que se corresponden con una NIÑA de intensidad de fuerte a moderada y de nuevo a fuerte, determinando que el año se tipificase como NIÑA de intensidad fuerte. Esto indica un aumento de las lluvias, con agua todo el año, aún en época de sequía.

Esto se relaciona con la presencia de Diarreas (aprox 525 casos) y amibiasis (aprox 55 casos) como enfermedades dominantes, con máximos en junio como ocurrió en el 2010, pero con un segundo incremento de ambas enfermedades hacia fin de año, y en una menor proporción la presencia del dengue con un mediano número de casos (aprox 15) al principio del año y bajos número de casos en el resto del año.

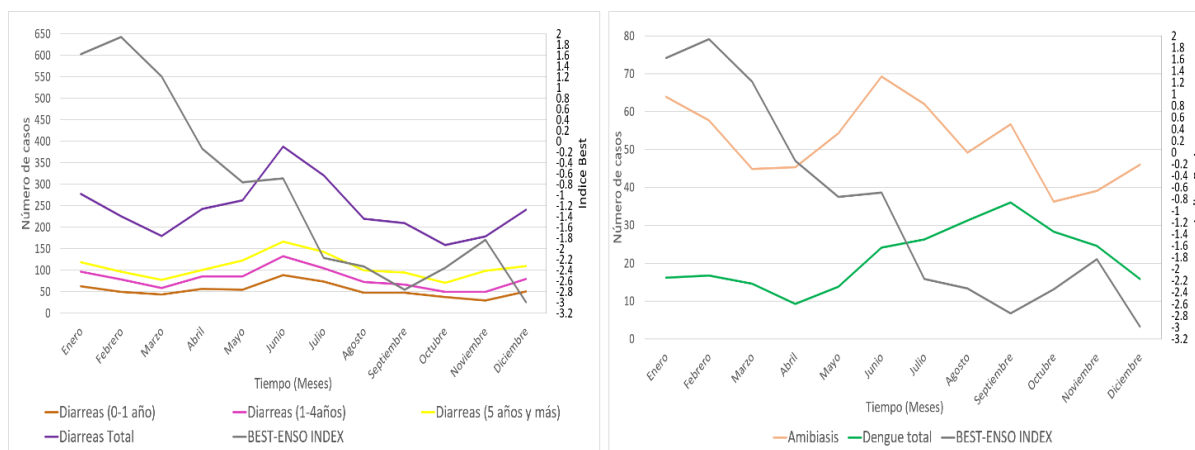
Lo importante aquí es resaltar que el mantenimiento, prevención y control de las enfermedades con origen hídrico pueden ser manejadas con un buen registro de los casos, conociendo cuáles son sus determinantes ambientales y socioeconómicas, así como sus efectos, manteniéndonos apegados a los estándares internacionales de manejo y calidad de las aguas.

Es importante diseñar e implementar planes y políticas en salud pública, tal como lo proponen Delgado-Petrocelli *et al.* (2011, 2012, 2013, 2014, 2016) con respecto a enfermedades transmitidas por vectores como malaria y dengue, y que también pudiesen funcionar para las enfermedades de origen hídrico, siempre y cuando se cuide

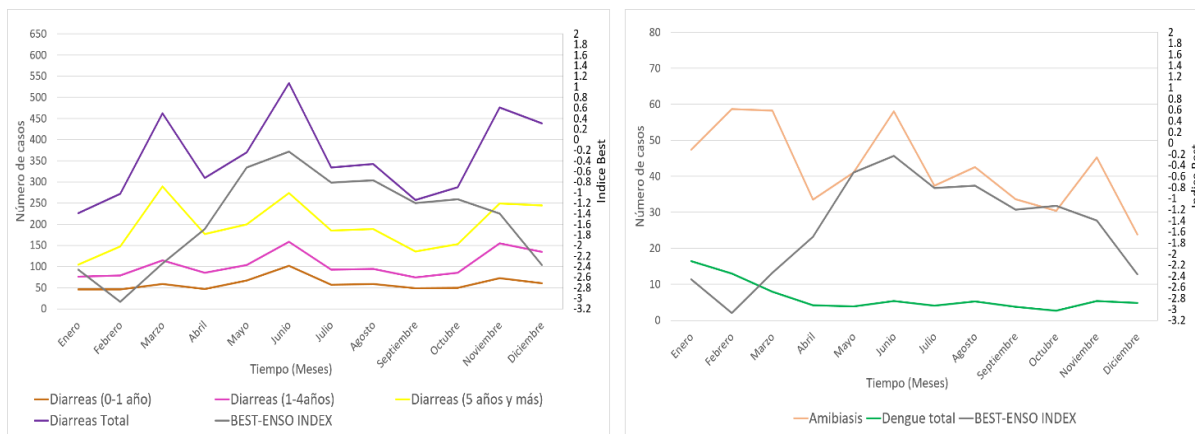
de aplicar las normativas y los estándares sobre los recursos hídricos que se suministran a las comunidades.



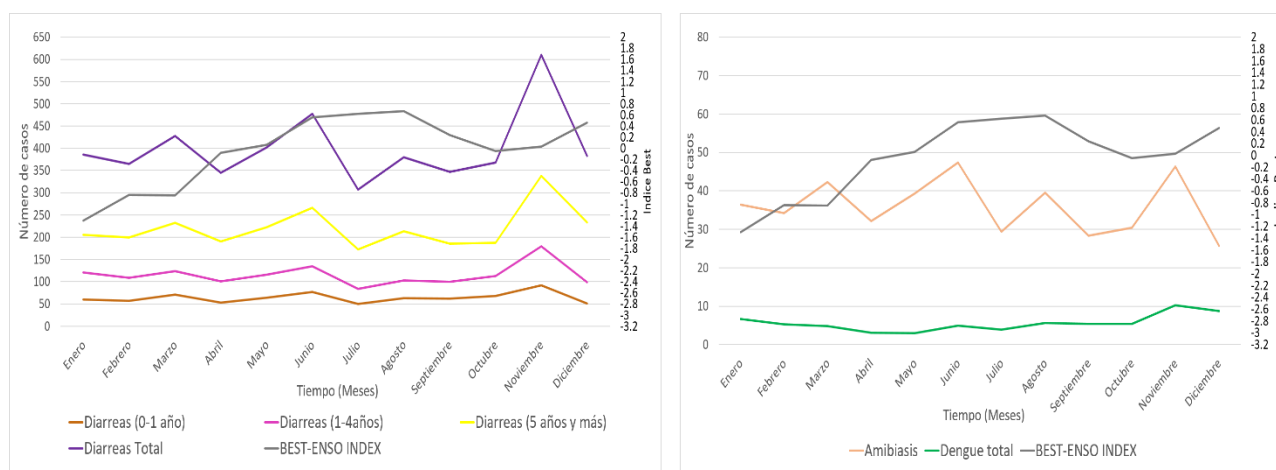
(a) Año 2002



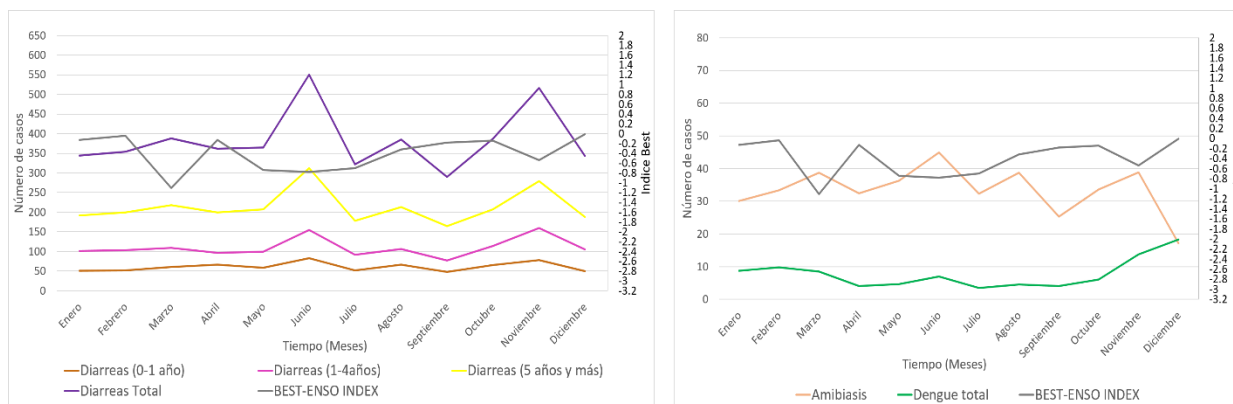
(b) Año 2010



(c) Año 2011



(d) Año 2012



(e) Año 2013

Figura 2.23. Relación mensual entre las variaciones del Índice Best- ENSO y la incidencia de las enfermedades analizadas para los años (a) 2002, (b) 2010, (c) 2011, (d) 2012 y (e) 2013. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016) y NOAA (2020).

En la Figura 2.23.d se observa el comportamiento del indicador BEST y la dinámica de las enfermedades del municipio para el 2012. Este año es bastante irregular en el sentido de que el primer trimestre del año estuvo presente una NIÑA de intensidad de moderada a débil, pasando luego a fase neutra durante abril y mayo, y después a un NIÑO en junio, julio y agosto de intensidad débil, para pasar a la fase neutra los últimos cuatro meses del año. Con respecto a la dinámica de las enfermedades siguen siendo dominantes las diarreas, teniendo dos máximos estacionales (junio con aproximadamente 450 casos, y hacia final de año con aproximadamente 600 casos), y la amibiasis que posee un comportamiento oscilatorio, con dos máximos estacionales, uno en junio (con aproximadamente 45 casos) y otro hacia final del año (con 45 casos también). El dengue se mantiene en bajos niveles con un ligero incremento hacia el final del año (aproximadamente 10 casos). Vuelve a ponerse en evidencia que el suministro del agua, así como la calidad y tratamiento de la misma, tienen un efecto en la dinámica de estas enfermedades.

Finalmente, en la Figura 2.23 (e) se puede observar la dinámica del índice BEST y de las enfermedades más importantes del municipio Santa Rita, para el 2013. Este año se inicia con los dos primeros meses, enero y febrero, en fase neutra, pasando a NIÑA de intensidad moderada en marzo, y luego en abril a fase neutra, para cambiar en mayo, junio y julio a NIÑA débil, y posteriormente a fase neutra en los meses agosto, septiembre y octubre, culminando en noviembre con NIÑA de intensidad débil y en diciembre con fase neutra otra vez. Como se ve el año tiene siete periodos neutros no consecutivos sino interrumpidos por eventos NIÑA. Sin embargo, se considera año neutro.

Se observa que las diarreas totales y la amibiasis siguen siendo las enfermedades dominantes, con su comportamiento estacional, las diarreas con un máximo en junio (aproximadamente 550 casos) y otro hacia el final de año (aproximadamente 500 casos), y la amibiasis con un máximo en junio (aproximadamente 44 casos) y otro hacia el final del año (aproximadamente 39 casos).

El dengue mantiene bajos valores de casos (aproximadamente 9 a 10 casos) con un repunte hacia el final del año (aproximadamente 18 casos). Este repunte puede estar asociado al suministro de agua y a patrones culturales como almacenamiento de agua, y disposición de desechos como pots, latas, donde el mosquito pueda poner los huevos, o por falta de recolección de los mismos, etc.

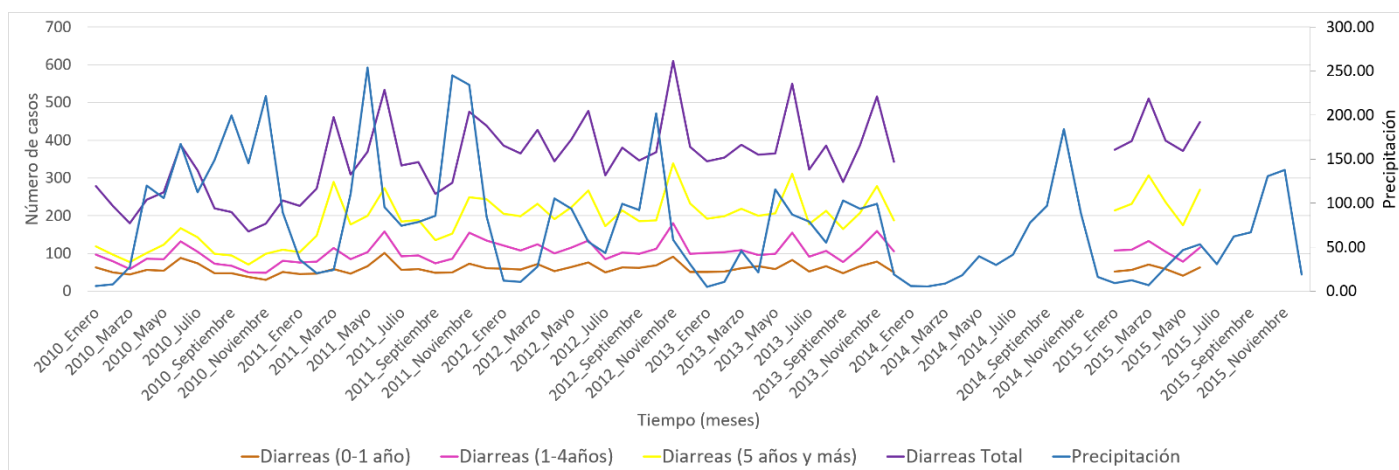


Figura 2.24. Relación mensual entre las variaciones de la precipitación (PP) y la incidencia de las diarreas analizadas en el período 2010 – 2015 en el municipio Santa Rita. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016) y World Clim (2020).

En la Figura 2.24 se observan las variaciones de la precipitación en el periodo de estudio, y su relación con las enfermedades infecciosas de origen hídrico, en este caso, las diarreas en el municipio Santa Rita. Si observamos la curva del total de casos diarreicos y la precipitación, es posible verificar un comportamiento estacional de la enfermedad, tendiendo a aumentar progresivamente el número de casos al inicio de la temporada de sequía, de enero a marzo, con primer máximo entre mayo-junio a inicios de la temporada lluviosa, para luego caer durante los meses de julio a septiembre, con un segundo máximo de casos entre octubre-noviembre.

Los ciclos se repiten con variaciones de intensidad durante el periodo analizado 2010-2015, lo que hace suponer una fuerte componente estacional en la dinámica de estas enfermedades, asociado al deterioro de la infraestructura de tratamiento, aducción y saneamiento ambiental, lo que influye en la disponibilidad de agua potable y en la

higiene durante la estación seca, así como en la calidad de las aguas durante la temporada lluviosa en el municipio.

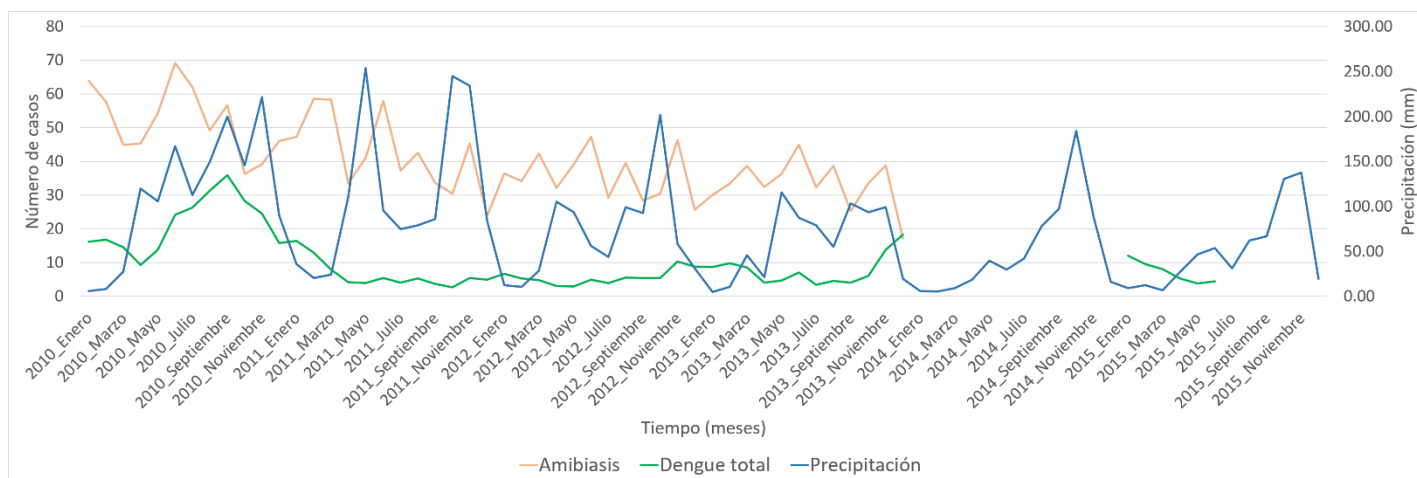


Figura 2.25. Relación mensual entre las variaciones de la precipitación (PP) y la incidencia de la amibiasis y el dengue analizados en el período 2010 – 2015 en el municipio Santa Rita. Fuente: Elaboración propia, datos: MPPPS (2016) y World Clim (2020).

En la Figura 2.25 se observa la relación de los casos de amibiasis y dengue con la precipitación en el municipio Santa Rita. En relación con el dengue, se observa un brote de la enfermedad a inicios del 2010, durante los meses de transición abril-mayo, que alcanza un pico durante la estación lluviosa de julio a octubre, comenzado a caer el número de casos en noviembre 2010 a enero de 2011. Del 2011 en adelante, el número de casos se mantiene bastante bajo, independientemente de la estacionalidad climática, posiblemente como resultado de políticas de control del vector y mejoras en la gestión del recurso hídrico, situación que se mantiene al menos hasta inicios del 2014, en que se observa, lo que probablemente sea el comienzo de un rebrote, pero que lamentablemente por la carencia de registros epidemiológicos, no se pudo acompañar su evolución.

En relación con la amibiasis, en el periodo analizado (2010-2013), se observa, a diferencia de los casos de dengue y diarreas, 3 picos anuales en enero, mayo-junio y noviembre, que tienden repetirse con variaciones de intensidad, posiblemente vinculados con la escasez de recursos hídricos durante la sequía, así como a la falta de

higiene y un inadecuado almacenamiento y manejo de las aguas para consumo doméstico.

En el caso de los reportes de amibiasis durante el periodo lluvioso, estos podrían relacionarse con la remoción de sedimentos, bacterias y otros microorganismos, en los ríos, canales, embalses que forman parte de los sistemas de aducción, fenómeno que ocurre durante la temporada lluviosa; pero adicionalmente, a las deficiencias en los sistemas de potabilización y tratamiento, así como también, a las inundaciones estacionales, que afectan los sistemas de recolección y tratamiento de agua potable.

2.5 Comportamiento de las variables socio-económicas.

Con el fin de poder establecer el comportamiento de las variables socio-económicas y las enfermedades dentro del municipio Santa Rita, se procedió a realizar un conjunto de análisis de Componentes Principales, con la finalidad de describir como es la tendencia de las parroquias que componen al municipio Santa Rita.

Las variables que fueron consideradas para la realización de estos análisis están asociadas a servicios como electricidad, agua, frecuencia de recolección de desechos sólidos y excretas, así como a déficit de condiciones dentro de los hogares, y variables de la condición de los hogares en función a pobreza, según los criterios establecidos por el INE.

Toda vez que el Análisis de Componentes Principales (ACP) es una técnica de agrupa a las variables por los porcentajes con que cada grupo de variables explica un porcentaje determinado de la varianza total en las muestras, existe entonces un efecto de reducción del número de dimensiones, establecido a partir del conjunto de variables que conforman el componente con que son determinadas las localidades, en este caso, en el espacio descrito por los nuevos componentes o ejes que determinan las variables predictoras agrupadas en cada eje.

Por ello es posible determinar cómo influyen estas variables o descriptores dentro de cada una de las muestras o localidades, lo que se refleja en los nuevos ejes que denominan los componentes principales.

Esta disminución del número de dimensiones, obtenida al maximizar la información total provista por todas las variables agrupadas explicando progresivamente la varianza total por cada nuevo eje o componente, trata de lograrse evitando la pérdida de información de los datos iniciales, o lo que es igual, a reducir a su mínimo el efecto del azar.

Esto significa que la técnica permite pasar de un espacio multidimensional de (n) variables, a un nuevo espacio de dos o tres dimensiones compuestas por las variables originales, para poder realizar un análisis síntesis más práctico y sencillo, con ayuda de un tipo de gráfico que permite resumir toda la información de los datos.

Por otra parte, para tratar de comprender cómo es el comportamiento de las parroquias del municipio Santa Rita, se procedió a realizar un ACP solo con las variables socio-económicas (Tabla 2.5), y establecer la dinámica de éstas en función de las variables obtenidas en el censo del año 2011.

Lo primero que debemos observar es la cantidad de información colectada en los primeros ejes de ordenación, o componentes principales. Esto se puede evidenciar con los autovalores, presentados en la Tabla 2.6.

Tabla 2.5 Variables consideradas para realizar el Análisis de Componentes Principales (ACP). Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

Variables Socio-Económicas	Grupo de Variables
Poceta conectada a cloaca	Servicio de Excretas
Poceta conectada a pozo séptico	
Poceta sin conexión a cloaca o a pozo séptico	
Excusado de hoyo o letrina	
No tiene poceta o excusado	
Sin Cloacas	
Todos los días	Frecuencia de Recolección de desechos solidos
Cada dos o tres días	
Una vez por semana (cada 8 días)	
Una vez cada quince días	
NO Todos los días basura	
Es recogida por el servicio de aseo urbano	Disposición de Desechos Solidos
Se bota en container o depósito colectivo	
Se entierra	
Se quema	
Se bota en río, caño, quebrada o laguna	
Se lanza en cualquier lugar	
Sin Servicio de Basura	
Acueducto o tubería	Servicio de Agua
Camión cisterna	
Pozo con tubería o bomba	
Pozo o manantial protegido	
Rio, caño, quebrada	
Otros medios	
Sin Acueducto	
Red pública con medidor	
Red pública sin medidor	

Planta propia generadora de electricidad	
No tiene servicio eléctrico	
Sin servicio Oficial	
Número de hogares	Población
Promedio de personas por hogar	
Hogares con jefatura Masculina	Déficit en hogares
Hogares con jefatura Femenina	
Hogares con Déficit en Educación	
Hogares con Déficit según Hacinamiento	
Hogares con Déficit según Calidad de la Vivienda	
Hogares con Déficit de Servicios	
Hogares con Déficit de Capacidad Económica y Educativa del (la) Jefe(a)	
No Pobre	Condición de los hogares según pobreza
Pobre No Extremo	
Pobre Extremo	

Tabla 2.6. Autovalores correspondientes al ACP. Fuente: Elaboración propia.

Componente Principal	Autovalor	% Varianza	% Var Acumulado
1	33.29	79.26	79.26
2	6.21	14.79	94.05
3	2.50	5.95	100.00

Podemos apreciar que, en los tres primeros ejes, se recoge el 100% de toda la información de los datos, lo cual es muy bueno, ya que pasamos de un espacio multidimensional de 41 variables, o descriptores, a un nuevo espacio de 3 componentes principales, sin que se presente pérdida de información.

Para facilitar la interpretación gráfica de los resultados, se consideraron solo las dos primeras dimensiones, las cuales recogen el 95.05% de la información de los datos, y

aceptamos que una pérdida de información del 5.95 % no es muy significativa en la interpretación, o que el nivel de certidumbre en la ubicación de las parroquias con un 95,05% es lo suficientemente confiable.

Para las parroquias que se encuentran en el mismo sentido de los vectores de las variables, la localidad presenta valores por encima de la media, mientras que las que se encuentran en sentido contrario tienen valores por debajo de la media de las variables, y las que se encuentren en el origen de coordenadas, o próximas a él, tienen valores cercanos a la media de todas las variables de estudio.

En la Figura 2.26 se puede apreciar cómo se distribuyen las parroquias del municipio Santa Rita en el nuevo espacio bidimensional, y cómo se relacionan sus posiciones relativas en dicho espacio. Las parroquias se encuentran muy diferenciadas entre sí, teniendo la parroquia Santa Rita una alta representación respecto al primer eje que las ordenó utilizando las variables asociadas al urbanismo como las de más alto peso. Siguen las parroquias El Mene y Pedro Lucas Urribarri, que aparecen separadas por una distancia muy corta, indicando una alta similitud en término de su respuesta a las variables utilizadas en el primer componente.

Aquí influyen la presencia de sistemas de disposición de excretas y desechos sólidos, el número de hogares que tienen servicio directo de agua desde acueducto, hogares que tienen servicio eléctrico con medidor, y que también incluyen hogares con jefatura femenina y masculina, hogares con déficit económico y educativo del jefe de hogar y hogares con características más rurales como hogares con hacinamiento y déficit de educación. Por otra parte, en el segundo eje influyen otras variables como las que consideran otros medios de abastecimiento de agua, disposición de excretas en pocetas sin cloacas o de pozos sépticos, que tienen valores por encima de la media de estas variables y separan nítidamente a la parroquia José Cenobio Urribarri como una parroquia con características de ambiente rural.

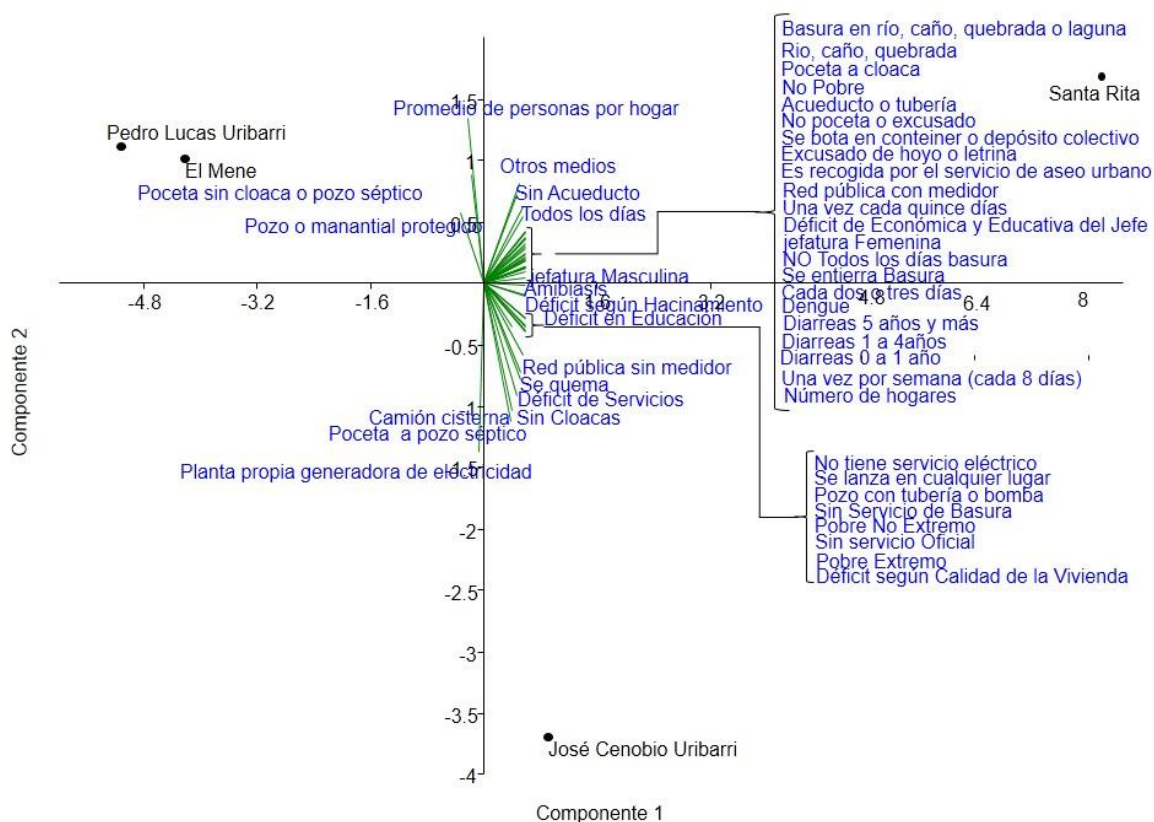


Figura 2.26. ACP de los servicios, déficits y pobreza de las parroquias del municipio Santa Rita. Fuente: Elaboración propia, datos: INE (2011).

Santa Rita se diferencia con mayor distancia de la parroquia José Cenobio Uribarri, porque ésta última posee valores más cercanos a los valores promedio de las variables que describen a Santa Rita, pero presenta valores por encima de la media de las variables de hogares con planta eléctrica propia, hogares con pocetas conectadas a pozos sépticos, servicio de agua surtido por camión cisterna, debido a que muchos hogares no tienen sistema de cloacas, y en general presentan déficit de servicios. Así mismo, tiene valores por debajo de la media de las variables número de personas por hogar, otros medios de abastecimiento de agua y disposición de excretas en poceta.

2.6 Resumen de resultados del Estudio.

- Los resultados encontrados hasta ahora en el análisis de la relación clima y salud, en el municipio Santa Rita, muestran una influencia de la componente estacional en la dinámica de las enfermedades infecciosas de origen hídrico, como las diarreas y la amibiasis. Sobre todo, entre la variabilidad natural de la precipitación y el aumento en el número de casos diarreicos, observándose un primer máximo entre enero-marzo y un segundo máximo entre mayo-junio.
- Estos ciclos anuales, se repiten en el municipio Santa Rita con variaciones de intensidad durante el periodo analizado 2010-2015, con algunas diferencias en la ocurrencia de los valores máximos.
- En el caso de los reportes de amibiasis durante el periodo lluvioso, estos podrían relacionarse con la remoción de sedimentos, bacterias y otros microorganismos, en los ríos, canales, embalses que forman parte de los sistemas de aducción, fenómeno que ocurre durante la temporada lluviosa; pero adicionalmente, a las deficiencias en los sistemas de potabilización y tratamiento.
- Este conocimiento puede contribuir a facilitar el desarrollo de políticas de prevención y control de estas enfermedades infecciosas, que en el caso del municipio Santa Rita, debe considerar los ciclos estacionales observados.
- Estos resultados pueden ser evidencia del deterioro de la infraestructura de tratamiento, aducción (agua potable) y saneamiento ambiental (excretas aguas servidas), lo que influye en la disponibilidad de agua potable y calidad de las aguas en los municipios analizados.
- Lamentablemente, la falta de actualización de la información socioeconómica no permite hacer inferencias entre la calidad de los servicios y la ocurrencia de enfermedades infecciosas de origen hídrico, aunque están fuertemente relacionadas.
- Las estadísticas censales hasta 2011, muestran una mejoría en la calidad y frecuencia de los servicios analizados, agua, excretas, desechos sólidos; aun cuando en notas de prensa analizadas, son frecuentes las quejas de la población, en relación con el manejo de desechos sólidos y la escasez de agua.

- En relación con el dengue, el número de casos se mantiene bajo en este municipio, si lo comparamos con el número de casos de diarreas o amibiasis, independientemente de la estacionalidad o la variabilidad climática ENSO, posiblemente como resultado de políticas de control del vector y mejoras en la gestión del recurso hídrico, situación que se mantiene al menos hasta inicios del 2014.
- En resumen, sin importar el evento de variabilidad climática que se esté expresando, si hay un buen sistema de vigilancia y control, se puede manejar el problema de salud pública.
- Los resultados también apuntan a la necesidad de recomendar la toma sistemática de la información referente a estas enfermedades tanto a escala municipal como parroquial, o mejor aún, a nivel de centros poblados, para lograr eliminar la incertidumbre en esta materia y poder desarrollar políticas y medidas de vigilancia y control de todas estas enfermedades de manera objetiva.

2.7 Bibliografía Citada

Barrios-Gómez, M., Rodríguez-Olarte, D., Rodríguez-Bueno, P. (2018) Ríos en riesgo en la costa oriental del Lago de Maracaibo / 31-46 en: Rodríguez-Olarte, D. (Editor). 2018. Ríos en riesgo de Venezuela. Volumen 2. Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Lara. Venezuela.

Camargo, M.G. et al. (2012). PDUL. Plan de Desarrollo Urbano Local Pampatar - Los Robles (PDUL) 2012 – 2025. MUNICIPIO MANEIRO Hacia un territorio habitable, humano, seguro, competitivo y sustentable. Disponible en: <http://municipiomaneiroterritorio.blogspot.com>, Consultado en: Noviembre, 2020.

CAF (2000). Las lecciones de El Niño. Venezuela. Memorias del fenómeno El Niño 1997-1998. Retos y propuestas para la región andina. Corporación Andina de Fomento-CAF, ISBN 980-340-172-6, pp. 248, Caracas, Venezuela.

Córdova, K. (2002). Impactos socio-ambientales de la variabilidad climática. Las sequías en Venezuela. Terra. Nueva Etapa. Vols. XVIII-XIX, Nos. 27-28, 2002-2003, pp. 35-51, ISSN Electrónico 2542-3266, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Córdova, K; Delgado, L; Palacio, J. L; Aguilar, V. H. (2009). "Análisis de patrones climáticos de eventos ENSO mediante cadenas de Markov y modelos de Grafos". Revista Acta Científica Venezolana. Volumen 60 (1-2) pp: 5-10.

Cortez, A. *et al* (2011). Análisis de la agresividad y concentración de las precipitaciones en Venezuela. II. Región noroccidental. Bioagro 23(1) pp: 13-18. 2011.

Delgado, L., Córdova, K., Ramos, S. *et al.* (2012). HIDROX. Repositorio de Datos Hydroclimáticos para la Gestión de Riesgos Epidemiológicos y Ambientales. USB-UCV-FONACIT/ ISBN 987-9-8012596-2-6. 80 pp.

Delgado-Petrocelli, L., Camardiel, A., Aguilar, V.H., Martínez, N., Córdova, K., y Ramos, S. (2011). "Geospatial tools for the identification a malaria corridor in Estado Sucre, a Venezuelan North-eastern State". Geospatial Health 5 (2) pp: 169-176.

Delgado-Petrocelli, L., Córdova, K., Camardiel, A., Aguilar, V.H., Hernández, D., Ramos, S. (2012). "Analysis of the El Niño/La Niña-Southern Oscillation (ENSO) Variability and Malaria in State of Sucre, Venezuela". Geospatial Health Special Issue Vol 6 (3) pp: S51-S57.

Delgado-Petrocelli, L., Aguilar, V. H., Marichal, F., Camardiel, A., Córdova, K., Ramos, S. 2013. "Patrones Culturales y su Asociación con la Dinámica del Dengue en el Estado Mérida, 2001-2009". V Jornadas Nacionales de Geomática y IX Jornadas de Educación en Percepción Remota en el Ámbito de Mercosur. Memorias en formato digital. Depósito Legal lfx78320133002813 pp: 199-206

Delgado-Petrocelli, L., Camardiel, A., Aguilar, V. H., Córdova, K., Martínez, N. y Ramos, S. (2014). "Malaria en el estado Sucre, Venezuela: evidencias empíricas sobre los patrones culturales como elemento del paisaje condicionante de la endemia" Acta Biologica Venezuelica. 34(2):179-192.

Delgado-Petrocelli, L., Ramos, S., Camardiel, A., Córdova, K., Garcés, D., Briceño, I., Aguilar, V. H. (2016). "Vigilancia y Control de la Malaria en el Estado Sucre, Venezuela, Mediante Métodos de la Ecoepidemiología Panorámica", "Surveillance and Control of Malaria Disease in the State of Sucre, Venezuela by Mean of Ecoepidemiological Methods". En Vol XIII. Simulación y Aplicaciones Recientes para Ciencia y Tecnología, Editado por: Y González, E Dávila, V Duarte, M Candal, O Pelliccione, J Darías y M Cerrolaza, ISBN 978-980-7161-05-3. Memorias del Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas CIMENICS. ISSN 2477-9687. Pp: T87-T98.

Espinoza, A. (1987) Sinopsis fisiográfica de la Región Zuliana. Trabajo de Ascenso. Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Escuela de Economía, Maracaibo.

Gobernación del Estado bolivariano de Nueva Esparta (2018). Base Cartográfica del Estado Nueva Esparta. Proyecto: Sistema De Información Geográfica Del Estado Bolivariano De Nueva Esparta. Escala 1:100.000. Disponible en: <https://www.estadonuevaesparta.com/base-cartografica> , Consultado: Noviembre, 2020.

Hernández, Rafael (2017). Taller sobre Desarrollo de un Sistema de Información sobre la Sequía para América del Sur. INAMEH, Gerencia de Meteorología, Coordinación de Meteorología Aplicada, Buenos Aires, Argentina, agosto 2017. Disponible en: <https://docplayer.es/72552280-Republica-bolivariana-de-venezuela.html>, Consultado: Noviembre, 2020.

Instituto Nacional de Estadística. Censo Nacional de Población y Vivienda 2001.

Instituto Nacional de Estadística. Censo Nacional de Población y Vivienda 2011.

Marval, I., Rojas, K. (2014). Diagnóstico del Medio Natural Municipio Maneiro. <https://www.sligthshare.net/category/educacion>. Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño. Arquitectura Extensión Porlamar Acondicionamiento Ambiental

OMM. (2011) Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2010. OMM-Nº 1074, ISBN 978-92-63-31074-3, Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza.

OMM. (2012) Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2011. OMM–Nº 1085, ISBN 978-92-63-31085-9, Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza.

OMM. (2016) Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2015. OMM–Nº 1167, ISBN 978-92-63-31167-2, Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza.

OMM. (2017) Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2016. OMM–Nº 1189, ISBN 978-92-63-31189-4, Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza.

Sanz, V., Riveros, M.; Gutiérrez, M., Moncada, R. (2011). Vegetation and land use in Nueva Esparta State, Venezuela: An analysis from landscape ecology, November 2011. *Interciencia* 36(12):881-887.

Vargas, M. (1997). Estudio Preliminar de las Características Hidrológicas de la Isla de Margarita Estado Nueva Esparta Venezuela. Tesis.UCV. Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias de la Tierra. Pp: 87 pág.

Vera, A., Villareal, Á., Martínez, M. (2010). Composición florística de cuatro ambientes en la ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*. 33(1): 23-32.