

# **REGIONALIZACIÓN DEL DENGUE EN LOS ESTADOS LARA Y FALCÓN, VENEZUELA. PERÍODO 2001-2007<sup>1</sup>**

Regionalization of Dengue in the States of Lara and Falcón, Venezuela.  
Period of 2001-2007

*Vidal Sáez-Sáez, David Cuberos, David Bethencourt*

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo, es delimitar los espacios de riesgo epidemiológico de dengue en la región Centro-Occidental, en particular los estados Falcón y Lara, período 2001-2007. El área está definida por 34 municipios, se hace una caracterización de la incidencia de la enfermedad; se efectuó un análisis de las condiciones ambientales (temperatura del aire y altura) y socioeconómicas (servicios básicos: recolección de basura y disponibilidad de agua por municipio, entre otros). Con el uso de indicadores se espacializaron áreas de amenazas de la enfermedad; con los registros de población y servicios se determinaron las áreas vulnerables al dengue. Los resultados establecieron que existe un riesgo epidemiológico al contagio de dengue, muy alto para toda la región, específicamente en áreas urbanas importantes como las correspondientes al centro-sur y norte, donde se ubican las ciudades de Barquisimeto, Santa Ana de Coro y Punto Fijo. Se concluye, que el área es altamente vulnerable al dengue y deben fortalecerse los servicios básicos a la población como el suministro de agua para el consumo humano.

**PALABRAS CLAVE:** epidemiología, dengue, amenaza, vulnerabilidad, riesgo epidemiológico, región.

---

<sup>1</sup> Recibido: 26-03-2011. Aceptado: 28-07-2011.

\*\*\*\*\*

### ABSTRACT

The aim of this study is to delineate the epidemiological risk areas of dengue in the Western Central region, particularly in the states of Lara and Falcón, period of 2001-2007. The area is defined by 34 municipalities and a characterization of the incidence of the disease. There was an analysis of environmental conditions (air temperature and altitude) and socioeconomics (basic services: refuse collection and availability of water for municipal activities, among others). With the use of indicators there were a spatialized areas of threat of the disease. With the population registers and services there were identified vulnerable areas to dengue. The results found that epidemiological risk is too high to spread of dengue throughout the region, particularly in major urban areas such as those for the center-south and north, which houses the city of Barquisimeto, Santa Ana de Coro and Punto Fijo. We conclude that the area is highly vulnerable to dengue and therefore should be strengthened basic services for the population, such as water supply for human consumption.

**KEY WORDS:** epidemiology, dengue, threat, vulnerability, epidemiological risk region.

\*\*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

Las características geográficas de los espacios físicos en Venezuela presentan condiciones que favorecen la presencia de vectores que transmiten enfermedades a la población, como es el caso del dengue, que ha tenido especial relevancia en el país durante las últimas décadas, por lo tanto, se hace tema de especial interés para la geografía de la salud.

Se consideran a los estados Lara y Falcón, emplazados en la región Centro-Occidental ubicada al noroeste del país, en el sistema coriano, también denominado como sistema montañoso Lara-Falcón, dado que ofrecen una diversidad de ambientes (Osorio 1994; MARNR, 1983), en lo que se refiere fundamentalmente a altitud y temperatura del aire; donde la ocurrencia del dengue afectan de manera significativa a la población (MSDS, 2008a, 2008b) y no se han hecho los estudios de este tipo (enfermedad,

casos población y ambiente), acordes con la realidad de esta enfermedad y el espacio geográfico donde se presentan, investigaciones cuyos resultados permitiría, desde el punto de vista sanitario, una planificación efectiva de acciones preventivas que determinen en el número de casos de la enfermedad (Sáez, 2009; Castillo, 2007; Rincón, 2007).

Por otra parte, el mosquito transmisor del dengue es susceptible a las variaciones meteorológicas y del clima, entre ellos las condiciones como la temperatura del aire (Martínez y Salas, 1999); el mosquito presenta hábitos relacionados con actividades humanas, los cuales condicionan su presencia en centros poblados; de este modo, se asocia la existencia del mosquito vector en estas áreas (Cantú, *et al.*, 2001), esta relación permite afirmar la necesidad de tomar en cuenta factores ambientales, ecológicos y socioeconómicos para determinar, a través de estudios, la distribución espacial del dengue y de la ocurrencia de casos para un análisis espacial de la enfermedad.

Al considerarse los aspectos mencionados, se tiene que la región Centro-Occidental, comprendida desde el punto de vista político-administrativo por los estados Lara y Falcón, posee tal diversidad ambiental que permite hacer una clasificación o caracterización de sus paisajes; el área se emplaza entre las coordenadas 1.038.000, 1.350.000 N y 248.000, 587.000 E., limita al norte con el Mar Caribe, al sur con los estados Portuguesa y Trujillo, al este con los estados Carabobo, Yaracuy y Cojedes y al oeste con el estado Zulia; está conformada por 34 municipios y 140 parroquias, ocupa una superficie de 47.669km<sup>2</sup> y representa el 5,2% de la superficie de Venezuela. Para el año 2001, tenía una población de 2.319.603 habitantes (INE, 2008).

Con altitudes que van desde 0 metros a nivel del mar (msnm), al norte de la región, hasta 3.400 msnm en las estribaciones más septentrionales de la cordillera de los Andes, en los límites de Lara con el estado Trujillo. La temperatura promedio del aire varía de 22°C, en los espacios montañosos al sur, hasta 29°C en las zonas desérticas al norte de Falcón (Osorio, 1994); las precipitaciones medias anuales alcanzan registros de 300 mm en las zonas áridas de Falcón hasta 1.200mm de lluvia en las sierras, al sur. La

población se concentra al norte, en la Península de Paraguaná, al este en las costas turísticas de Falcón, y al centro, en las cercanías de Barquisimeto (Osorio, 1994); ello sugiere que la distribución de los casos de dengue en su geografía no es uniforme.

Por tanto, la caracterización histórico-espacial de los casos de dengue para seis años (2001-2007), como muestra temporal, ofrecería respuestas alternativas a la ocurrencia de la enfermedad, y a las indagaciones médicas científicas existentes, cuyos umbrales de trabajo no trascienden al análisis espacial como variable de trabajo.

La región posee importantes cifras en casos de dengue para el lapso considerado; por ejemplo, en 2004, los municipios del estado Falcón alcanzaron 3.998 casos de dengue y Lara, 1.748, con el 8,7 y 5,2% para así ocupar la primera y séptima plaza en el cuadro nacional, respectivamente; en el año 2006, los municipios de Lara registraron 2.992 casos de dengue y Falcón, 2.136, para el 7,1 y el 5,1% del total nacional, respectivamente, y ocuparon la segunda y octava plaza en las entidades federales de país. De esta forma, se formuló como interrogante: ¿Cuál sería la diferenciación espacial de las áreas con potencialidad para la ocurrencia de los casos de dengue en estas entidades del país? Tal inquietud llevó a plantear como objetivo de trabajo delimitar los espacios de riesgo para la ocurrencia del dengue en los estados Lara y Falcón, para el período 2001-2007.

## **METODOLOGÍA EMPLEADA**

La información de la enfermedad o de los casos ocurridos fue obtenida de las Direcciones Regionales de Epidemiología de los estados Lara y Falcón, (por municipios, en semanas epidemiológicas para el período 2001-2007). Los datos meteorológicos fueron suministrados por la Dirección de Hidrología y Meteorología del Ministerio del Poder Popular para Ambiente (Sistema Nacional de Información Hidrológica y Meteorológica), (temperatura media mensual del aire para los años de registro en cada estación meteorológica); los datos de población fueron tomados del Censo Nacional realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas (2001); los

datos de las variables socioeconómicas fueron tomados del Nomenclador de Centros Poblados y Comunidades Indígenas publicado por el INE con datos basados en el Censo Nacional (2008).

La cartografía fue elaborada mediante la manipulación de coberturas digitales facilitadas por el Sistema de Información Geográfica de Gestión para la Ordenación del Territorio, adscrita a la Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. La cartografía fue elaborada digitalmente a través del manejo de sistemas de información geográfica (MapInfo 7.5, ArgGis 9.2).

El trabajo se llevó a cabo mediante los siguientes lineamientos, en función del objetivo planteado:

1. La incidencia (índice) nacional del dengue para el período 2001-2007 (cuadro 1), fue tomada de Sáez (2009). Para el cálculo de la incidencia de dengue por municipios: se dividió el valor de ocurrencia de ambos tipos de dengue para cada año, por municipio entre su población, el resultado se multiplicó por diez mil (10.000= habitantes) (cuadro 2); seguido, el índice por municipio fue contrastado con un valor referencial nacional de dengue para igual de período y, de esta manera, se establecieron niveles de incidencia (cuadro 1).
2. Para la caracterización ambiental de las entidades se utilizó la información ofrecida por el MARNR (1983), por medio de la descripción de las unidades naturales correspondientes al área de estudio, de acuerdo a: superficie, relieve, pendiente, clima, precipitación media anual, temperatura media anual, vegetación y actividades económicas. Para la estimación de áreas bajo amenaza epidemiológica al dengue, se utilizó el gradiente altotérmico regional estimado por Vivas (1995), cuyo valor correspondiente a la zona de estudio es de 0,797°C por cada 100m de altitud, las áreas donde existe amenaza epidemiológica al dengue dentro de la región, pertenecerían a las zonas vinculadas al desarrollo del vector.

3. Se escogieron variables que expresen cobertura de servicio a la población, asociadas a condiciones de salubridad pública social, y fueron: el abastecimiento de agua, la eliminación de excretas y la disposición de la basura; la premisa de su empleo, se basa en que existe una relación directamente proporcional entre la cobertura de estos servicios y la capacidad de la población de evitar casos de dengue; es decir, a mayor suministro de agua potable, mejor disposición de excretas y recolección de basura; lo que evitaría crear condiciones que propicien la presencia del vector, ya que la población podría tener medios de dar una respuesta adecuada para enfrentar a la enfermedad; en el cuadro 4, se expresa la evaluación de los servicios. Estos niveles permitieron agrupar los municipios con condiciones sanitarias similares, y su resultado se interpretó como subregiones de servicios básicos asociados a niveles que favorecen la presencia de la enfermedad.
4. Se realizó un mapa que describe los grados de riesgo epidemiológico al dengue, el cual se obtuvo, como resultado de la evaluación de los niveles de amenaza y vulnerabilidad epidemiológica.

#### **CONSIDERACIONES TEÓRICAS: LA GEOGRAFÍA DE LA SALUD Y EL DENGUE**

Dado que el hombre es quien actúa sobre el medio y lo modifica, es así como éste, de igual manera, lo afecta. Se considera entonces de interés para la geografía, la relación hombre-medio-salud, se aprecia aquí entonces una de las aristas del conocimiento geográfico. Por otra parte, Lebrún, (2004), señala que frecuentemente, la geografía de la salud se divide en: la nosogeografía o geografía médica tradicional, encargada de la identificación y análisis de patrones de distribución espacial de enfermedades y, la geografía de la atención médica o de salud, ocupada en la distribución y planeamiento de componentes infraestructurales y de recursos humanos del sistema de atención médica. Ambas, aunque relacionadas, pueden considerarse de forma independiente

La geografía no se relaciona con el bienestar y la salud de las poblaciones sólo en el contexto de la geografía médica. Más indirecta y

poco explorada, la información del proceso salud-enfermedad puede ser estudiada, siempre que se aborde la desigual distribución de componentes y procesos socio-económicos, incluyendo los culturales. En cualquiera de estas direcciones, la geografía se aproxima a la salud de las colectividades. Su más notable especificidad es planificar sobre el espacio, y su principal problema articular el ¿dónde? con los ¿quiénes? La salud de la población constituye la expresión de determinantes y condicionantes de carácter estrictamente biológico, ambiental y social tanto histórico como actual (Rifakis, *et al.*, 2005).

Por otra parte, en la geografía coexiste la alta complejidad que proporcionan las relaciones de la naturaleza, las relaciones humanas con la naturaleza y entre los propios hombres, gestadas en una larga evolución. Así, la producción social del espacio, los procesos de su configuración y funcionamiento, están influenciados por las condiciones (recursos) naturales y determinados, tanto por los modos de producción precedentes, como por los actuales a escala local, nacional y hoy mundial. Lo caracterizan por tanto su totalidad, historicidad y escala (Lebrún. 2004).

**El Dengue.** Muchas enfermedades que afectan al hombre responden en buena medida al medio físico donde se emplaza la población humana. El dengue es una de ellas, es una enfermedad viral que se caracteriza por una duración relativamente breve; y evoluciona hacia la recuperación del contagiado a un estado de salud y actividad comparable al que presentaba antes de enfermarse; es una enfermedad infecciosa. Aunque rara vez es mortal, es considerada grave por las características que presenta, y por su fácil propagación como epidemia, si se descuidan medidas de prevención, como las de higiene y educación; las personas enfermas pueden ser afectadas por varios días, y dependiendo de su condición de resistencia frente a la enfermedad, quedan inhabilitadas para realizar sus actividades cotidianas mientras se recuperan; el dengue es una de las enfermedades virales de mayor impacto a nivel mundial, especialmente en países tropicales como Venezuela.

El virus del dengue se propaga y es transmitido al ser humano, por picaduras de mosquitos que lo han adquirido al ingerir la sangre de una

persona enferma. También cuando el mosquito está infectado, lo transmite a sus huevos directamente. El ser humano es el principal reservorio del virus y se comporta como su depositario. Constituye una de las enfermedades de más rápida expansión en el trópico (Maurín, 2007).

La transmisión del virus está determinada por factores relacionados con el ambiente y el mosquito transmisor, el agente etiológico (virus) y la población humana susceptible; es transmitido por la hembra (los machos raras veces se posan sobre la piel y nunca intentan picar) del mosquito *Aedes aegypti* (popularmente conocido como mosquito patas blancas) (Fernández y Flores, 1995).

Así mismo, el dengue es una enfermedad epidémica cuyo control se hace efectivo con un estricto cumplimiento de las medidas de prevención, acciones que no siempre ocurren, por lo que resulta difícil controlar el vector de la enfermedad para la disminución de su incidencia. Las epidemias pueden surgir en cualquier sitio en donde existan los vectores y se introduzca el virus, teóricamente tanto en zonas rurales como en zonas urbanas (Alcántara, 2007; Rincón, 2007); por ser una enfermedad metaxénica (existe un vector o intermediario entre el virus y el hombre), es considerado como un sistema complejo, donde las variables ambientales operan sinérgicamente, y así se afecta su dinámica. Esta situación es compleja y son diversas las causas que lo originan, entre ellas la variabilidad de las condiciones ambientales representada por la lluvia y la temperatura del aire, que intervienen de manera decisiva (Sáez y Martelo, 2007). Es aquí, donde las herramientas de estudio de la geografía, como el análisis espacial, permiten ampliar el conocimiento sobre los alcances de afectación de la enfermedad sobre la población.

Generalidades ambientales. La temperatura del aire es una de las condiciones determinantes en la ocurrencia del dengue, y por debajo de ciertos valores, el estado del medio interno del mosquito no satisface las exigencias del virus causante del dengue; el óptimo ecológico para el mejor desarrollo del *Aedes aegypti* se considera entre 28°C y 32°C. Por debajo de 25°C, se reduce su actividad y se retardan todas sus funciones –con un ritmo



más rápido entre 22 y 23°C—. A menos de 17°C cesan todas sus actividades y desaparece el mosquito (Badii, *et al.*, 2007; Rojas, *et al.*, 2003).

Por su parte, la humedad atmosférica y la pluviosidad son factores también vinculantes al desarrollo de este vector. Es necesario para la evolución de los huevos del vector del dengue, la presencia de agua, donde los insectos puedan desovar. La presencia de agua estancada siempre es, en alto grado, expresión del clima. La topografía natural o modificada por el hombre, tiene importancia ya que favorece o dificulta el curso de aguas superficiales. Pero para el dengue, por ser predominantemente de ámbito urbano, y sus formas del terreno, como la pendiente no representa gran importancia (limitante), ya que sólo basta un recipiente con agua para la evolución del agente vector, debido a que éste prefiere el agua estancada cercana a las viviendas, que le permite librarse del arrastre y de la corriente, por pequeña que sea (Badii, *et al.*, 2007).

Con respecto a las precipitaciones, existe una relación indirecta, ya que no es importante la cantidad de lluvia que caiga, más sí, la superficie de agua de lluvia que se puede almacenar sobre el suelo en áreas urbanas. El mosquito prefiere aguas dulces (no salobres) limpias para sus viveros larvarios: a falta de charcos de agua de lluvia bastante extensos, se emplaza en pozos destinados al riego y a la alimentación (Badii *et al.*, 2007; Cantú *et al.*, 2007).

#### **CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA DE DENGUE EN MUNICIPIOS DE LOS ESTADOS LARA Y FALCÓN, PERÍODO 2001-2007**

Al comparar la incidencia ocurrida por año en cada municipio y con respecto al valor nacional (cuadros 1 y 2) se tiene en primer lugar su intensidad, y por otra parte, su espacialización, estos resultados permitieron observar una distribución particular para cada año del período considerado; se puede afirmar, como primera aproximación, que no existe patrón común entre un lapso y otro, sólo algunos puntos repiten en la región, ello sugiere que, la ocurrencia de la enfermedad se vio definida por diversos factores asociados al lugar de observación.

**Cuadro 1.** Rangos de incidencia (caso x 10.000 personas) referencial de dengue nacional. Período 2001-2007

Rango	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Muy alto	> 42,1	> 19,1	> 13,3	> 14,8	> 19,9	> 19,4	> 36,4
Alta	33,7 - 42,1	15,3 - 19,1	10,6 - 13,3	11,8 - 14,8	15,9 - 19,9	15,5 - 19,4	29,1 - 36,4
Bajo	25,3 - 33,7	11,5 - 15,3	8,0 - 10,6	8,9 - 11,8	11,9 - 15,9	11,6 - 15,5	21,8 - 29,1
Muy bajo	< 25,3	< 11,5	< 8,0	< 8,8	< 11,9	< 11,6	< 21,8

Fuente: MSDS (2007); INE (2008); Sáez-Sáez (2009).

En el cuadro 1, se aprecia que el año con mayor incidencia de la enfermedad en la población del país, en el período estudiado, corresponde al año 2001, allí los resultados indican que se encontraron, en términos de promedios en el año, hasta 42,1 personas afectadas por cada 10.000 habitantes. Por el contrario, en los años 2002 y 2003, estos índices llegaron, en promedio, a un poco más de ocho personas enfermas, como umbral más bajo para el período de estudio.

Al realizar el análisis en la región de centro occidente, y comparar con los valores nacionales, se observaron las siguientes situaciones en cada uno de los años considerados para el estudio. En el año 2001, predomina una incidencia de baja a muy baja en toda la región, destacándose algunos municipios aislados entre si, como el Cacique Manaure al este, y el Unión y Sucre al centro de la región, con una incidencia alta. Los municipios Iribarren y Palavecino, al sureste, presentaron una incidencia de dengue muy alta con respecto a la referencia nacional. Estos valores coinciden con subsectores donde existe densidad poblacional alta (INE, 2008).

**Cuadro 2.** Incidencia de dengue (x 10000 habitantes) en municipios: Lara y Falcón. Período 2001-2007

Municipio	Año						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Andrés Eloy Blanco	17,22	16,42	1,52	1,06	9,60	9,62	10,24
Crespo	28,21	39,14	2,60	9,14	5,63	11,66	20,28
Iribarren	41,68	31,83	14,91	10,03	13,72	16,08	18,27
Jiménez	32,07	38,44	6,60	15,10	18,30	19,17	31,79
Morán	28,43	16,71	8,92	11,47	7,93	10,57	16,79
Palavecino	43,88	44,47	16,26	22,80	29,32	33,07	41,82
Simón Planas	25,08	25,41	2,82	1,84	17,31	15,15	30,99
Torres	19,32	19,45	1,47	3,34	2,80	8,85	31,03
Urdaneta	25,75	18,93	1,52	2,66	3,11	22,19	22,78
Acosta	12,30	3,33	2,20	4,91	1,08	0,54	17,59
Bolívar	20,85	24,17	28,60	29,57	47,51	18,00	33,59
Buchivacoa	5,63	2,78	6,86	25,30	31,24	16,32	46,66
Cacique Manauare	35,57	1,19	0,00	5,59	3,25	2,11	15,32
Carirubana	5,99	5,13	7,81	59,01	50,10	29,12	5,25
Colina	12,96	41,70	49,75	36,19	29,53	21,48	43,24
Dabajuro	7,57	2,13	18,29	22,61	7,08	8,46	55,35
Democracia	18,00	11,66	12,73	15,93	19,15	23,44	16,02
Falcón	11,36	16,35	8,23	57,57	23,73	25,79	8,43
Federación	24,59	22,42	12,83	24,59	26,32	39,63	28,31
Jacura	18,16	3,25	4,81	10,28	1,56	0,77	5,32
Los Taques	9,94	9,39	10,13	80,24	106,72	59,35	11,91
Mauroa	28,04	21,41	2,09	3,68	4,80	2,74	13,77
Miranda	9,80	25,27	44,28	68,35	1,50	3,15	1,83
Monseñor Iturriza	9,04	2,61	1,54	4,53	510,69	257,63	411,92
Palmasola	7,38	0,00	0,00	2,75	0,00	0,00	7,70
Petit	8,67	4,67	54,60	17,48	11,27	15,59	3,67
Píritu	9,74	38,93	24,32	31,12	0,97	6,81	58,43

San Francisco	24,82	19,83	0,00	11,09	6,41	1,81	4,49
Silva	17,35	2,89	3,15	23,79	17,59	10,12	47,37
Sucre	39,56	7,57	3,80	61,03	47,91	44,30	98,76
Tocópero	27,60	16,68	2,05	36,21	9,89	7,78	32,50
Unión	36,69	13,57	4,46	25,79	25,46	2,45	24,23
Urumaco	12,48	5,47	9,43	22,58	28,83	31,03	94,41
Zamora	2,62	28,88	4,17	42,88	5,66	5,29	30,84
VENEZUELA	33,7	15,3	10,6	11,8	15,9	15,5	29,1

Fuente: Según INE (2008) y Dirección regional de epidemiología Lara y Falcón (2009).

En el año 2002, predominan los municipios con incidencia de dengue alta y muy alta, en comparación a la incidencia promedio del país; corresponden a las zonas de llanuras costeras del estado Falcón y los de las depresiones de Carora y Barquisimeto, al norte y sur de la región, respectivamente. En algunos casos, la incidencia llega a duplicar o triplicar la incidencia nacional.

Para el año 2003, la incidencia que predomina en la mayoría de las observaciones era de muy baja a baja, al compararse con el valor medio nacional; pero a pesar de ello, destacan los municipios Democracia y Federación con valores altos; también se apreciaron incidencias muy alta en municipios del centro de la región como Iribarren, Palavecino, Dabajuro, Píritu, Bolívar, Miranda, Colina y Petit. En el año 2004, el escenario cambia en casi toda la región, y hay un predominio de índices de muy altos para los municipios de la zona centro-norte, más Silva, Palavecino y Jiménez.

En el año 2005, la distribución espacial de los valores de incidencia de dengue fue de baja y muy baja para la región centro occidental, pero se aprecian municipios con valores muy altos que corresponden al eje central del área, estas son: Unión, Federación, Bolívar y los ubicados en la península de Paraguaná. El escenario del año 2006 fue muy similar al anterior, se destacaron valores de incidencia muy alta en los municipios del norte y del eje central de la región, y valores muy bajos en la zona este y suroeste.

Para el año 2007, se observó una muy alta incidencia en los municipios al oeste, centronorte y este de la región, al comparar estos valores con el promedio nacional; se mantuvo, muy alto valor en el municipio Palavecino. En síntesis, y como resultado de la comparación entre puntos observados y entre los años considerados, parece que la incidencia sugiere la conformación de un foco de recurrencia de casos de dengue en los municipios Palavecino, Colina, Carirubana, Los Taques y Falcón.

#### **CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS LARA Y FALCÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS BAJO AMENAZA EPIDEMIOLÓGICA DE DENGUE**

En la cuadro 3, se sintetiza la conformación física del área de estudio, se tiene que desde este criterio se identifican nueve paisajes, que pasan desde llanuras costeras, a lomas y montañas de altura media, en la parte central de la región, hasta alcanzar un punto de considerables elevaciones al sur del área. Esto hace que la variedad de formaciones vegetales sea muy diversa. Al contrastar las características físicas descritas en el cuadro, con las condiciones que favorecen la presencia del vector (entre ellas la temperatura del aire), se obtiene que el 98% del área está bajo amenaza de la presencia del mosquito, por tanto del dengue; la excepción puede estimarse en un sector al sur de la región (entre los estados Trujillo y Portuguesa), donde la temperatura media del aire es menor a 17°C, a causa de la altura en que se emplaza el sector (>2000 msnm).

#### **CARACTERIZACIÓN POBLACIONAL DE LOS ESTADOS LARA Y FALCÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS CON VULNERABILIDAD EPIDEMIOLÓGICA AL DENGUE**

Las entidades poseen una población para el 2001, de 2.319.603 habitantes (INE, 2008), distribuidos en 1.556.415 personas para el estado Lara, y 763.188 para Falcón; poseen 4.315 centros poblados, sólo el 2,8% son de carácter urbano (INE, 2008). Incluso, sólo algunas capitales de parroquias califican, según los datos del Instituto Nacional de Estadística, como centro urbano, ello demuestra las grandes diferencias sociales dentro de la región. La densidad de población señala que las áreas más pobladas

de las entidades coinciden con relieves planos, como las llanuras costeras (norte) y las depresiones del estado Lara (centro-sur); por otra parte, parecería que las serranías representan una barrera o un factor condicionante para el asentamiento de la mayoría de la población en la región estudiada.

Bajo estos escenarios de dinámica poblacional, es posible afirmar que existen subregiones despobladas, donde la ocurrencia del dengue se reduce. Para la determinación de las áreas de vulnerabilidad epidemiológica ante el dengue, se establecieron zonas de conjuntos de centros poblados susceptibles de ser contagiados por la enfermedad. De esta manera, se obtuvieron las subregiones con dinámica poblacional tal, que permitían afirmar la posibilidad de que se produjere un brote epidemiológico de dengue, esto significa que existen espacios ocupados que están bajo la influencia de grandes centros poblados y su intercambio de bienes y servicios, y por tanto, la movilidad de la población, hace que la enfermedad pueda expandirse por estas condiciones.

Ejemplo de ello, y tal como se mencionó, durante algunos años, se apreció que se observaban altos índices de ocurrencia de dengue al norte de la región (costas), caracterizada por el emplazamiento de centros poblados donde la movilidad de la población es intensa, por el intercambio que puede ocurrir entre ciudades como Barquisimeto, Coro y Punto Fijo, además el atractivo que presentan las playas para la población local y nacional.

#### **ANÁLISIS DE VARIABLES SOCIOECONÓMICAS Y DETERMINACIÓN DE NIVELES DE VULNERABILIDAD EPIDEMIOLÓGICA ANTE EL DENGUE EN LOS ESTADOS FALCÓN Y LARA**

En general, al revisar los servicios (coberturas), se tiene que el 33,5% de la superficie de la región presenta una baja atención en su cobertura, los cuales se distribuyen, en su mayoría, en la zona central de las dos entidades; la cobertura media representa el 45,2% y diseminados en la región; y la alta cobertura, con el 21,3%, en la zona norte y sur correspondiéndose con los centros poblados de mayor importancia (cuadro 4). Al considerar

esta condición por servicio, se encontró que la eliminación de excretas tiene el 42,9% de la superficie con baja cobertura, distribuyéndose en la zona centro-norte de la región; la cobertura media representa el 21,4% del área de estudio, diseminados en la región; y la alta cobertura, con el 35,7%, en la zona norte y sur correspondiéndose, igualmente, con los centros poblados de mayor importancia.

Con respecto a la recolección de desechos sólidos y su cobertura, el 27,6% de la superficie de la región presenta un bajo servicio, ubicada en el área centro-oriental, donde se emplazan los centros poblados de mayor importancia en las zonas de relieve plano; la cobertura media representa el 31,2% del área de estudio, diseminados en la región y con predominancia de zonas colino-montañas al centro; y la alta cobertura, con el 41,2%, dispersos, igualmente, pero relacionados con los centros poblados de características rurales. En síntesis, se tiene que los municipios menos favorecidos por condiciones sanitarias coinciden, en algunos casos, con los que presentan alta densidad poblacional, donde destacan los municipios Caridubana y Miranda al norte, y Palavecino e Iribarren al sur de la región, y suman el 14% de la superficie del área de estudio; las zonas medianamente deficitarias en la cobertura de los servicios básicos representan el 49,9% de la región, y se distribuyen en su mayoría en la zona central del área, en algunos municipios al norte y sur; mientras que los municipios con relativo menor déficits en la cobertura de los servicios básicos coinciden con los espacios de características rurales con el 36,1% de la superficie al centro y sur de la región.

Cuadro 3. Síntesis ambiental de estados Lara y Falcón

Ambiente natural	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Relieve	Pendiente (%)	Clima	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)	Vegetación	Actividad económica
Llanuras costeras	9.948	Plano a ondulado	0 - 20	Tropical árido y semiárido	300 - 1.000	26- 29	Matorrales xerofíticos y espinares; forestales	Cultivos de subsistencia, hortalizas, pastos; ganadería extensiva de caprinos y vacunos; actividades urbanas e industriales; explotaciones salinas, pesca y turismo.
Sistema montañoso Lara-Falcón	17.637	Plano, ondulado a quebrado, accidentado y escarpado	5 - 35	Tropical muy seco a premontano húmedo	400 - 1.700	24 - 28	Xerófito a bosque deshidro y ralo	Cultivos de subsistencia, sisal, piña, caña de azúcar, pastos y café; forestal y urbano
Depresión de Carora	2.327	Plano a ondulado	5 - 10	Tropical árido a semiárido	600 - 1.200	24 - 28	Espinales y matorrales	Cultivos de sisal y piña; pastoreo extensivo de caprinos
Andes venezolanos	4.026	Ondulado a quebrado, accidentado y abrupto	15 - 45	Premontano seco a paramero húmedo	700 - 2.500	4 - 25	Matorrales y bosques	Cultivo de café, hortalizas y caña de azúcar; forestal
Piedemonte colinoso Falcón-Zulia	1.041	Ondulado a quebrado	15 - 30	Bosque seco tropical	1.100 - 1.500	27,4 - 28,4	Espinales y matorrales a bosques deciduos	Pastoreo semi-intensivo de vacuno y extensivo de caprinos; explotación minera de calizas
Llanos altos occidentales subhúmedos	398	Plano a suavemente ondulado	< 10	Bosque seco tropical	1.100 - 1.900	25 - 28	Bosques semidesdudos	Pastizales y cultivo semi-intensivo de vacunos
Serranía del interior	376	Plano a predominantemente ondulado y quebrado	3 - 35	Bosque seco tropical	850 - 2.000	23 - 28	Herbazales, matorrales y bosques semidesdudos	Cultivos de subsistencia; ganadería extensiva
Valles marítimos occidentales	1.752	Predominantemente plano a cóncavo u ondulado y ligeramente inclinado	< 8	Bosque seco tropical	1.000 - 1.500	25 - 28	Matorrales y comunidades halofíticas	Turismo; ganadería semi-intensiva de leche y carne; cultivos tropicales (coco)
Macizo coriano subhúmedo	10.164	Predominantemente accidentado a ondulado y plano	15 - 35	Tropical muy seco a premontano húmedo	800 - 1.500	20 - 28	Semixerofítica a bosques semidesdudos y/o siempreverdes	Forestal protector; plantaciones de café, frutícolas y hortalizas

Fuente: MARNR, 1983.



Con estos resultados, referidos a los servicios básicos, a la población, y su acoplamiento a los aspectos físicos, se obtuvo la espacialización de las áreas de riesgo epidemiológico, producto de la superposición (información) de amenaza y vulnerabilidad, donde se identifican las subregiones con población potencialmente susceptible a ser infectada por dengue.

**Cuadro 4.** Calificación a la cobertura de servicios básicos a la población.  
Estados Lara y Falcón

Variable	Indicador	Rangos de %	Valor de calificación	Cobertura de servicios básicos
Abastecimiento de agua	Tubería o acueducto a vivienda	0 - 60	3	Baja
		60,1 - 80	2	Media
		80,1 - 100	1	Alta
Eliminación de excretas	Bajante conectado a cloaca	0 - 15	3	Baja
		15,1 - 40	2	Media
		40,1 - 100	1	Alta
Disposición de basura	Servicio de recolección o aseo urbano por vivienda	0 - 97,9	3	Baja
		98 - 99,5	2	Media
		99,6 - 100	1	Alta

Fuente: INE, 2008; estimaciones propias.

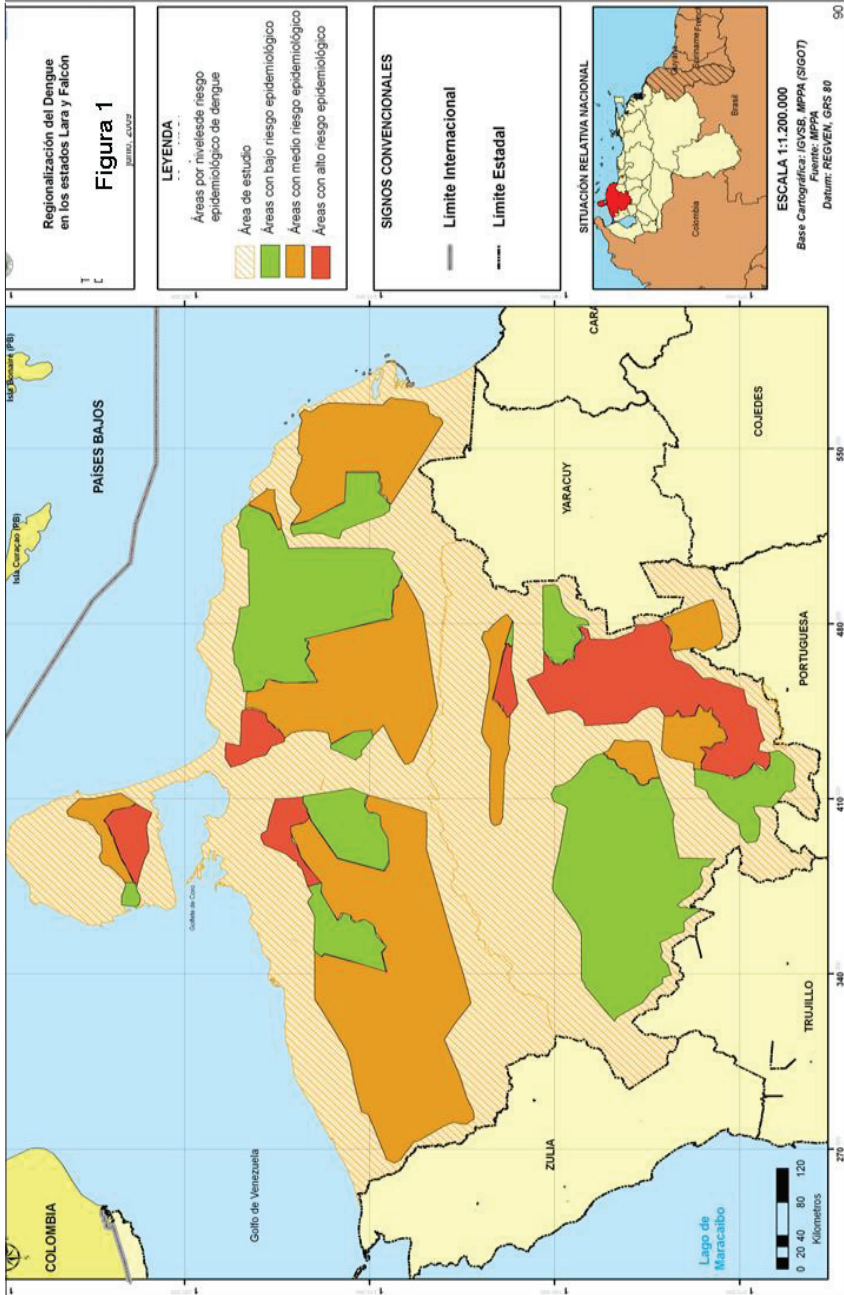
Así mismo, como otro resultado de esta evaluación, se generó la figura 1, donde se representan los grados de riesgo epidemiológico ante el dengue; allí se discriminan las subregiones con poblaciones en riesgo, y su vinculación con diferencias en las condiciones sanitarias, situación que las hace posible enfrentarse a epidemias de dengue. Según se aprecia, las regiones con alto riesgo están ubicadas en la península de Paraguaná, al norte de la región y algunas áreas del sur, que coinciden con los centros poblados más densamente poblados y con menores coberturas de servicios básicos; en general, estas subunidades suman 3.710,5 km<sup>2</sup> (7,8% de la superficie de la región). Zonas con mediano riesgo, suman 11.558,8 km<sup>2</sup> (24,2%), ubicadas al centro de la región, justos con las áreas rurales; y áreas con bajo riesgo epidemiológico ante el dengue, que hace 9.250,7 km<sup>2</sup>, (19,4% de la superficie de la región), ubicadas al centro y sur de la región en zonas montañosas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La región representada por los estados Lara y Falcón ofrece, casi en su totalidad, condiciones ambientales para que el vector transmisor del dengue se presente. En muchos de los espacios de la región, los valores de incidencia de dengue, para el período 2000-2007, fueron superiores a los niveles del referencial nacional. Desde el punto de vista físico natural, la región representa una condición de amenaza para la población, dada la presencia favorable del mosquito. Al estimar la vulnerabilidad, se concluye que los espacios susceptibles se focalizan hacia los principales centros poblados y sus áreas de influencia. Las subunidades de alto y medio riesgo epidemiológico se vinculan con los espacios más densamente poblados y sus áreas de influencia. La regionalización, producto de la indagación, significa una opción viable que identifica subregiones dentro del área donde no es posible la ocurrencia de dengue.

Sin embargo se recomienda, al realizarse estudios similares:

- La elección de áreas de estudio más pequeñas, que faciliten el manejo y la elección de las variables, elementos y factores de análisis. El uso de variables ambientales más específicas que permitan evaluar las condiciones ecológicas del vector con más detalle, tales como precipitación y temperatura mínima del aire con registros diarios.
- Evaluar el comportamiento del dengue a escala municipal y semanal, para determinar posibles patrones específicos, como los presentes en sectores turísticos.
- Evaluar más detalladamente el comportamiento del dengue a nivel nacional, para conocer las causas de las fluctuaciones en la incidencia de la enfermedad; por ejemplo, obtener modelos de comparación y dar explicaciones a los posibles fenómenos epidemiológicos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcántara, G. (2007). *Globalización, Estado y políticas sanitarias en el siglo XXI*. FERMENTUM, Año 17, N°. 49, May-Ago, pp. 358-374.
- Badii, M.; Landeros, J.; Cerna, E.; Abreu, J. (2007). *Ecología e historia del dengue en las Américas*. Documento en línea. Disponible en: [http://www.spentamexico.org/revista/volumen2/numero2/309-333\\_2007.pdf](http://www.spentamexico.org/revista/volumen2/numero2/309-333_2007.pdf). [Consultado en: 2008, junio 15].
- Cantú P., Jiménez Z., Rojas J. (2001). Epidemiología, el discurrir del estado salud-enfermedad. *Revista Salud Pública y Nutrición*, Vol. 2, N°. 4, Oct-Dic. Documento en línea. Disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx/ii/4/ensayos/epidemiologia.htm>. [Consultado en: 2008, junio 15].
- Castillo, V. (2007). Repunte del dengue obedece a falta de políticas de prevención. *El Universal*. Caracas, 03.05.2007. Documento en línea. Disponible en: [http://buscador.eluniversal.com/2007/05/03/pol\\_art\\_repunte-del-dengue\\_270942.shtml](http://buscador.eluniversal.com/2007/05/03/pol_art_repunte-del-dengue_270942.shtml). [Consultado en: 2008, junio 15].
- Fernández, I., Flores, A. (1995). *El papel del vector Aedes aegypti en la epidemiología del dengue en México*. Salud Pública México 1995; Vol. 37 (sup 1): 45-52. Documento en línea. Disponible en: <http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=001632>. [Consultado en: 2008, junio 15].
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2008). Resultados del XIII Censo General de Población y Vivienda. Proyecciones. Dirección Estadísticas. Caracas.
- Lebrún, C. (2004). *Enfermedades emergentes y reemergentes en Venezuela: Una perspectiva epidemiológica y su impacto demográfico*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.ucab.edu.ve/eventos/IIencuentropoblacion/ponencias/Lebrun.pdf>. [Consultado en: 2008, junio 20].
- Martínez, O. y Salas, N. (1999). *Estudio Geográfico del dengue en el Municipio Autónomo Libertador, Distrito Federal, durante el período 1994-1999*. Trabajo para obtener título de Licenciado en Geografía. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas
- Maurín, J. (2007). *Dengue*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.alfinal.com/Salud/dengueinvestig.shtml>. [Consultado en: 2008, junio 15].
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (MARNR) (1983). *Sistemas Ambientales Venezolanos. Sección de las regiones naturales*.

- Series de los Recursos Naturales Renovables y las Regiones Naturales. DGSPOA. Caracas.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS) (2007). *Semanas epidemiológicas*. Documento en Línea. Boletín Epidemiológico. Dirección General de Epidemiología. Disponible en: <http://www.mpps.gob.ve/ms/modules.php?name=Downloads&op=getit&lid=223> Caracas: Dirección de Vigilancia Epidemiológica.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS) (2008a). *Semanas epidemiológicas*. Dirección Epidemiología Regional estado Lara. Barquisimeto
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS) (2008b). *Semanas epidemiológicas*. Dirección Epidemiología Regional estado Falcón. Coro
- Osorio, L. (1994). *Zonificación agroclimática del estado Falcón*. Departamento de Agroclimatología. Dirección de Hidrología y Meteorología. DGSIIA. Caracas: MARNR.
- Rifakis, P., Goncalves, N., Omaña, W., Manso, M. et al. (2005) Asociación entre las variaciones climáticas y los casos de dengue en un hospital de Caracas, Venezuela. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, Vol. 22, (3).
- Rincón, R. (2007). *Vigilancia permanente ante cualquier repunte en casos de dengue*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.msds.gov.ve/ms/modules.php?name=News&file=article&sid=1674>. [Consultado en: 2008, junio 15].
- Rojas, J., Soca, L., Mazzarri, M., Sojo, M., Poleo, A. (2003). *Estudio bioecológico de Aedes aegypti en el ecosistema urbano del estado Mérida*. Venezuela. Años 1996-1998. Documento en línea. Disponible en: [http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0075-52222003006000002&lng=es&nrm=iso](http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222003006000002&lng=es&nrm=iso). [Consultado en: 2008, junio 22]
- Sáez-Sáez, V. (2009). *Reemergencia de enfermedades endémicas: dengue y malaria, período 1995-2007, Venezuela*. Trabajo de ascenso Asociado. Facultad de Humanidades y Educación. Caracas: UCV
- Sáez, V. y Martelo, M. (2007). Posibles cambios geográficos para la expansión de enfermedades metaxénicas en la región centro-norte de Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*, Vol. 48(1), pp 83-99.
- Vivas, Z. (1995). *Zonificación agroclimática del estado Lara*. Dirección de Hidrología y Meteorología. DGIIA. Caracas: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.

\*\*\*\*\*

**Vidal Sáez-Sáez.** Profesor Asociado. Doctor en Ciencias, UCV 2002. Especialista en Agrometeorología, Bélgica, 1990. Licenciado en Geografía, UCV, 1987. Director de los Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades y Educación. Coordinador de la Maestría en Análisis Espacial y Gestión del Territorio FHE-UCV. Miembro del Comité Académico del Doctorado en Humanidades. UCV. Docente en pre y postgrado-UCV. Es Investigador PEI-II. Correo electrónico: [vidal.saezsaez@gmail.com](mailto:vidal.saezsaez@gmail.com).

\*\*\*\*\*

**David Cuberos.** Analista, Coordinación de Distritos Motores de Desarrollo, Consejo Federal de Gobierno. Licenciado en Geografía; UCV, 2009. Cursante de la Maestría Análisis Espacial y Gestión del Territorio-UCV. Correo electrónico: [davcubas@gmail.com](mailto:davcubas@gmail.com).

\*\*\*\*\*

**David Andrés Bethencourt Farfán.** Oficial Asimilado Guardia Nacional Bolivariana. EFOFAC, 2010. Licenciado en Geografía, UCV, 2009. Correo electrónico: [david.bethencourt@gmail.com](mailto:david.bethencourt@gmail.com).