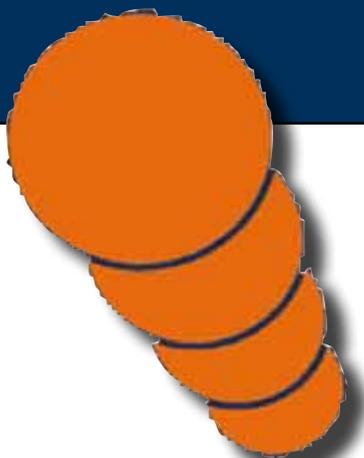


# X JORNADAS

DE INVESTIGACIÓN  
HUMANÍSTICA  
Y EDUCATIVA



*Ambiente*  
*y territorialidad*

*Caracas, 23 al 27 de noviembre de 2009*



## *Regionalización del dengue en los estados Lara y Falcón, Venezuela*

David Bethencourt, David Cuberos,  
Vidal Sáez-Sáez  
Escuela de Geografía, FHE-UCV.  
Dirección de Posgrado, FHE-UCV.  
davcubas@yahoo.com,  
vial2ss@cantv.net

### RESUMEN

#### PALABRAS CLAVE

epidemiología,  
dengue,  
amenaza,  
vulnerabilidad,  
riesgo  
epidemiológico,  
Lara, Falcón

El objetivo de este trabajo es delimitar los espacios de riesgo epidemiológico de dengue, en los estados Falcón y Lara, período 2001-2007. Se hace una caracterización de la incidencia de la enfermedad por municipios; luego se efectúa 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 encontraron como resultados la espacialización de áreas de amenazas de la enfermedad; y con la población y servicios las áreas vulnerables al dengue. Se determinó que existe riesgo epidemiológico al contagio de dengue muy alto, en regiones urbanas importantes dentro del área de estudio, como las correspondientes a las zonas centro-sur y norte, donde se ubican las ciudades de Barquisimeto, Santa Ana de Coro y Punto Fijo; 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.



## INTRODUCCIÓN

Las características geográficas de los paisajes en Venezuela presentan condiciones favorables para la presencia de vectores transmisores de enfermedades a la población, como es el caso del dengue, que ha tenido especial relevancia en el país durante las últimas décadas. Los estados Lara y Falcón ubicados al noroeste del país, en el sistema coriano, también denominado como sistema montañoso Lara-Falcón, ofrecen una diversidad de ambientes, en lo que se refiere fundamentalmente a altitud y temperatura del aire, donde la ocurrencia del dengue se ha dado significativamente, que afectan a la población, y donde no se han hecho las vinculaciones, acordes con la realidad de esta enfermedad con respecto al espacio geográfico donde ocurren que permitan una planificación efectiva de acciones preventivas y/o la disminución del 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 climáticas, donde su este determinada por condiciones como la temperatura (Martínez-Salas, 1999). También es importante destacar que el mosquito presenta hábitos relacionados a actividades humanas que condicionan su presencia a centros poblados, puesto que las características socioeconómicas favorecen sus procesos de reproducción y desarrollo; de éste modo, se asocia la existencia del mosquito vector con la de centros poblados (Cantú, *et al.*, 2001), esto permite afirmar que es necesario tomar en cuenta factores ambientales, ecológicos y socioeconómicos para determinar adecuadamente la distribución espacial del dengue y de la ocurrencia de sus casos para un adecuado análisis espacial de la enfermedad.

Por otra parte, y al considerar los aspectos mencionados, se tiene que los estados Lara y Falcón poseen diversidad ambiental que permiten hacer una regionalización de



sus paisajes. La región de estudio, comprendió los estados Lara y Falcón, localizados al noroeste de Venezuela, 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, ocupando una superficie total de 47.669km<sup>2</sup>, representa el 5,2% de la superficie de Venezuela. Para el año 2001, tenía una población de 2.319.603 habitantes (INE, 2008). Presentan altitudes que van desde 0 metros a nivel de la costa hasta 3.400msnm 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 las regiones montañosas, hasta 29°C en las zonas desérticas al norte de Falcón (Fundación Polar, 1996); las precipitaciones medias anuales alcanzan registros de 300mm en las zonas áridas de Falcón y hasta 1.200mm de lluvia en las sierras. Su 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 (Fundación Polar, 1996); ello sugiere que la distribución de los casos de dengue en su geografía no es uniforme. Este tipo de análisis y la caracterización histórico-espacial de los casos de dengue para seis años (2001-2007) ofrecerían escenarios alternativos de ocurrencia, a las explicaciones médicas. La región posee importantes cifras en casos de dengue en los últimos años; por ejemplo, en el año 2004, el estado Falcón alcanzó los 3.998 casos de dengue y Lara, 1.748, para con el 8,7 y 5,2% ocupar la primera y séptima plaza en la tabla nacional, respectivamente; en el año 2006, Lara registró 2.992 casos de dengue y Falcón, 2.136, para el 7,1 y el 5,1%, respectivamente, ocupando la segunda y octava plaza de las entidades federales de país. De esta forma, se formula como interrogante: ¿Cuál es la diferenciación espacial de las áreas con potencialidad para la ocurrencia de los casos de dengue en los estados Falcón y Lara?. Ante esta situación se plantea como objetivo delimitar los espacios de riesgo para la ocurrencia del dengue, en los estados Falcón y Lara para el período 2001-2007.



## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La información fue obtenida de las Direcciones Regionales de Epidemiología de los estados Lara y Falcón, (ocurrencia de dengue 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); y los datos de las variables socioeconómicas han sido tomadas 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, ArcGis 9.2).

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

1. La incidencia (índice) nacional del dengue para el período 2001-2007 (tabla 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) (tabla 2); el índice por municipios fueron contrastados con un valor referencial nacional de dengue para igual de período y se establecieron niveles de incidencia (tabla 1).



2. Para la caracterización ambiental de la región Lara-Falcón se utilizó la información ofrecida por MARNR (1983), se realizó una descripción de cada región natural correspondiente al área de estudio de acuerdo: superficie, relieve, pendiente, clima, precipitación media anual, temperatura media anual, vegetación y actividades económicas. Para la determinación de áreas bajo amenaza epidemiológica al dengue en los estados Lara y Falcón, se utilizó el gradiente altotérmico regional estimado por Vivas (1995), cuyo valor correspondiente a la zona de estudio es de  $0,797^{\circ}\text{C}$  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 su cobertura, asociados a condiciones higiénicas y/o de salubridad pública social, como el abastecimiento de agua, la eliminación de excretas y la disposición de la basura, a partir de la premisa de que existe una relación directamente proporcional entre la cobertura de estos servicios y la capacidad de la población de evitar casos de dengue, por encontrarse en cierta situación de desventaja socioeconómica, en la tabla 4 se expresa la evaluación de los servicios. Estos niveles agruparon municipios con condiciones sanitarias similares y deben ser interpretados como subregiones, de servicios básicos asociados a niveles de vida que favorecen la presencia del dengue; así como la población podría tener o no la facilidad de una respuesta adecuada a la enfermedad debido a que su situación socioeconómica lo permita.
4. Se realizó un mapa de niveles de riesgo epidemiológico al dengue, se solapó los mapas de grados de amenaza y vulnerabilidad epidemiológica, bajo la premisa de que el riesgo es la función resultante de la intervención de éstas condiciones, dándole valores arbitrarios a la categorización.



## MARCO TEÓRICO

### *Geografía de la Salud*

Frecuentemente 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 en íntima relación, pueden considerarse de forma independiente (Lebrún, 2004).

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 socioculturales. 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 las relaciones entre los propios hombres, gestadas en una larga evolución. Así la producción social del espacio, los procesos de su configuración y funcionamiento, está influenciado por las condiciones (recursos) naturales y determinado 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

Es una enfermedad viral<sup>1</sup> que se caracteriza por una duración relativamente breve, evolucionando hacia la recuperación del contagiado a un estado de salud y actividad comparable al que presentaba antes de enfermarse; es una enfermedad infecciosa<sup>2</sup>. Aunque rara vez es mortal, es considerada grave por las características que presenta, y por su fácil propagación como epidemia, se descuidan medidas de prevención, como medidas de higiene y educación acerca de esta enfermedad (Albert, 2006); 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). El *Aedes aegypti* es originario de África, y ha sido y es introducido a nuevas regiones debido al transporte pasivo de huevos, larvas, pupas<sup>3</sup> y adultos por vía aérea, marítima o terrestre, hasta constituirse como un mosquito con una distribución cosmopolita. El *Aedes aegypti* es una especie sinantrópica<sup>4</sup> y es el más eficiente de los mosquitos vectores por su hábito doméstico (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 disminu-

1. Enfermedad viral: es toda aquella enfermedad producida por un virus. Virus: organismo de estructura muy sencilla capaz de reproducirse solo en el seno de células vivas específicas, utilizando su metabolismo.

2. Enfermedad infecciosa: es toda aquella causada cuando organismos vivos o partículas infecciosas invaden el cuerpo de un ser vivo.

3. Pupa: Fase de desarrollo de un insecto posterior al estado de larva y anterior al de adulto.

4. Sinantrópico: que vive en estrecha asociación con los seres humanos.



ción 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, es considerado como un sistema complejo, donde las variables ambientales operan sinérgicamente<sup>5</sup>, afectando 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).

### Generalidades ambientales.

La temperatura del aire es una de las condiciones determinantes en la ocurrencia del dengue, y por debajo de cierta temperatura del aire, el estado del medio interno del mosquito no se 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, la pendiente no representa gran importancia ya que sólo basta un recipiente con agua para la evolución del agente vector, y que éste prefiere el agua estancada cercana a las viviendas que le permita librarse del arrastre y de la corriente, por pequeño que

5. Sinérgicamente: cuando dos o más causas accionan y su efecto es superior a la suma de los efectos individuales.



sea (Badii, *et al*, 2007). Con respecto a las precipitaciones, existe una relación indirecta, ya que no es importante la cantidad de lluvia que cae, 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 (*op cit*, 2007).

### **Caracterización de la incidencia de dengue en municipios, región Lara-Falcón, período 2001-2007**

Al comparar la incidencia ocurrida por año en cada municipio con respecto al valor (tablas 1 y 2) se tiene su espacialización, ello permitió observar una distribución particular para cada período; se puede afirmar que no existe patrón común entre un momento y otro, ello sugiere que, la ocurrencia de la enfermedad se vio definida por diversos factores.

En el año 2001 predomina una incidencia baja a muy baja en toda la región, destacando algunos municipios aislados entre sí, como el Cacique Manaure al este, y el Unión y Sucre al centro, con una incidencia alta, y los municipios Iribarren y Palavecino, al sureste, con una incidencia de dengue muy alta con respecto a la referencia nacional, en subsectores donde existe densidad poblacional alta. En el año 2002, predominan los municipios con incidencia de dengue alta y muy alta, correspondientes 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.



**Tabla 1. Rangos de incidencia 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: MPPS (2007); INE (2008); Sáez (2009)

**Tabla 2. Incidencia de dengue en municipios de región Lara-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



**Tabla 2. Incidencia de dengue en municipios de región Lara-Falcón. Período 2001-2007**

Municipio	Año						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Cacique Manaure	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
Piritu	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)



Para el año 2003 predomina la incidencia muy baja a baja; destacan los municipios Democracia y Federación con valores altos, notándose una incidencia muy alta en municipios del centro de la región como Iribarren, Palavecino, y Dabajuro, Píritu, Bolívar, Miranda, Colina y Petit. En el año 2004 el escenario cambia a una predominancia muy alta en los valores de incidencia de dengue, para los municipios de la zona centro-norte de la región más Silva, Palavecino y Jiménez, que cubren casi toda la región.

En el año 2005 vuelve la predominancia de valores de incidencia de dengue baja y muy baja, pero con una importante cantidad de municipios con valores muy altos en lo que corresponde al eje central de la región en municipios como 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 con valores de muy baja 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; se mantuvo muy alto valor en el municipio Palavecino, notándose una variada distribución de los valores críticos de incidencia de dengue con respecto al referencial nacional. En síntesis, se puede afirmar que parece haber un foco de endemismo de dengue en los municipios Palavecino, Colina, Carirubana, Los Tiques y Falcón, debido a la reiterada incidencia de dengue con valores altos con respecto a la referencia nacional, en los años de estudio.



### **Caracterización ambiental de región Lara-Falcón y delimitación de áreas bajo amenaza epidemiológica de dengue**

En la tabla 3, se sintetiza la conformación física del área de estudio, al contrastar con las condiciones que favorecen la presencia del vector se obtiene que el 98 % del área está bajo amenaza de dengue, dado que las condiciones físicas así lo sugieren, a excepción de un sector al sur de la región (entre los estados Trujillo y Portuguesa), donde la temperatura media del aire promedio es menor a 17 °C, a causa de la altura en que se emplaza el sector (>2000 msnm).

### **Caracterización poblacional de región Lara-Falcón y delimitación de áreas con vulnerabilidad epidemiológica al dengue**

La región conformada por los estados Lara y Falcón está dividida político-territorialmente en 34 municipios (9 en Lara y 25 en Falcón) y 140 parroquias (57 en Lara y 83 en Falcón), posee 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. La región Lara-Falcón posee 4.315 centros poblados, sólo el 2,8% de ellos son de carácter urbano (INE, 2008). Incluso, sólo algunas capitales de parroquias califican, según los datos del Instituto Nacional de Estadística, como centro urbano, demostrando las grandes diferencias sociales dentro de la región. La densidad de población señala que las áreas más pobladas de la región coinciden con las de relieves planos, como las llanuras costeras (norte) y las depresiones del estado Lara (centro-sur), y pareciera 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, dentro del área de estudio, donde la existencia del dengue se reduce. Para la determinación de las áreas de vulnerabilidad epidemiológica ante el



dengue, se establecieron zonas de conjuntos de centros poblados que dieran razón de las regiones donde existe población susceptible de ser contagiada de la enfermedad. De esta manera, se obtuvieron las subregiones con dinámica poblacional tal, que permita afirmar la posibilidad de que se produzca un brote epidemiológico de dengue bajo esta forma de distribución de la población.

### **Análisis de variables socioeconómicas y determinación de niveles de vulnerabilidad epidemiológica ante el dengue en región Lara-Falcón**

En general, al revisar los servicios se tiene que el 33,5% de la superficie de la región presenta una baja cobertura, distribuyéndose en la zona central de la región; la cobertura media representa un 45,2% del área de estudio, diseminados en la región; y la alta cobertura, con un 21,3%, en la zona norte y sur correspondiéndose con los centros poblados de mayor importancia (tabla 4). Al considerar 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 un 21,4% del área de estudio, diseminados en la región; y la alta cobertura, con un 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, el 27,6% de la superficie de la región presenta una baja cobertura, ubicados en el área centro-oriental, donde se emplazan los centros poblados de mayor importancia en las zonas de relieve plano; la cobertura media representa un 31,2% del área de estudio, diseminados en la región y con predominancia de zonas colino-montañas al centro; y la alta cobertura, con un 41,2%, dispersos, igualmente, pero correspondiéndose con los centros poblados de características rurales. En forma de síntesis, se tiene que los municipios menos favorecidos por condiciones sanitarias coinciden, en algunos casos, con los que presentan



alta densidad poblacional, destacando los municipios Carirubana 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 un 36,1% de la superficie al centro y sur de la región.



**TABLA 3. SÍNTESIS AMBIENTAL DE REGIÓN LARA-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, hortícolas, 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 desiduo 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 semidesiduos	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 semidesiduos	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 semidesiduos y/o siempreverdes	Forestal protector; plantaciones de café, frutícolas y hortícolas

Fuente: MARNR, 1983



**Tabla 4. Calificación de rangos para indicadores de variables socioeconómicas. Región Falcón-Lara**

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

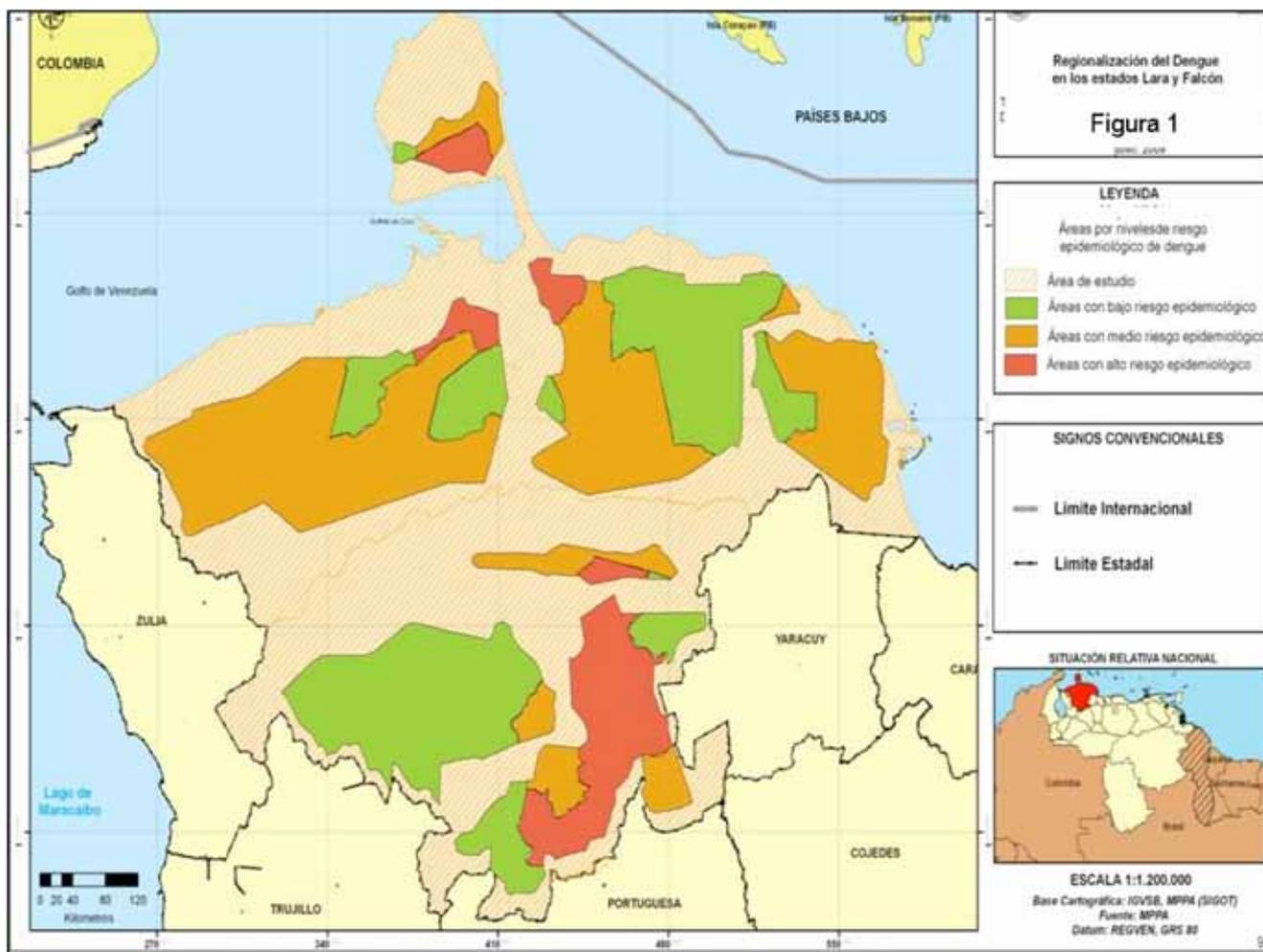
Fuente: según INE, 2008

Con estos resultados, más los aspectos físicos se obtuvo un mapa de riesgo epidemiológico (figura 1), producto de la superposición (información) de amenaza y vulnerabilidad, donde se identifican las subregiones con población potencialmente susceptible a ser infectada por dengue.

Así mismo se generó la figura 1, que representa los niveles de riesgo epidemiológico ante el dengue, producto de la superposición de la información referida a la cobertura de servicios básicos; en él se discriminan las subregiones con poblaciones en riesgo y con diferencias en las condiciones sanitarias que las hacen posible enfrentarse ante epidemias de dengue. Las regiones con alto riesgo epidemiológico de dengue están ubicadas en la península de Paraguaná, al norte de la región y algunas áreas del sur, coincidiendo con los centros poblados más densamente poblados y con menores coberturas de servicios básicos, suman 3.710,5 km<sup>2</sup> (7,8% de la superficie de la región



Lara-Falcón). Zonas con mediano riesgo, que 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, mayormente.





## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La región Lara-Falcón ofrece, casi en su totalidad, presente condiciones ambientales para que el vector transmisor del dengue sobreviva y se desarrolle, lo que hace considerar a la región como vulnerable. En muchas de las áreas de la región Lara-Falcón los valores de incidencia de dengue, para el período 200-2007 fueron superiores a los niveles del referencial nacional. La regionalización, producto de esta investigación, significa una alternativa viable muestra subregiones dentro de las entidades Lara y Falcón donde no es posible la ocurrencia de dengue.

Sin embargo se recomienda, en estudios similares:

La elección de áreas de estudio más pequeña, que facilite el manejo y la elección de las variables, elementos y factores de análisis. El uso de variables ambientales más específicas que permita evaluar las condiciones ecológicas del vector con más detalle; variables como precipitación y temperatura mínima del aire.

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

- Albert, M. (2006). Actualización sobre el dengue como enfermedad reemergente, para evitar que sea permanente. Experiencia cubana. Documento en línea. Disponible en: [http://portalesmedicos.com\\_publicaciones/articulos/298/1/Actualizacion-sobre-el-Dengue-como-enfermedad-reemergente-para-evitar-que-sea-permanente-Experiencia-cubana](http://portalesmedicos.com_publicaciones/articulos/298/1/Actualizacion-sobre-el-Dengue-como-enfermedad-reemergente-para-evitar-que-sea-permanente-Experiencia-cubana).
- Alcántara G. (2007). Globalización, Estado y políticas sanitarias en el siglo XXI. FERMENTUM, Año 17, N°. 49, May-Ago, Pp. 358-374. Documento en línea. Disponible en: [http://saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/fermentum/numero\\_49/articulo5.pdf](http://saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/fermentum/numero_49/articulo5.pdf). [Consultado en: 2008, junio 15].
- 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 Méx* 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; Salas, N. (1999). *Estudio Geográfico del dengue en el Municipio Autónomo Libertador, Distrito Federal, durante el período 1994-1999*. Trabajo especial para obtener título de Licenciado en Geografía. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela.
- 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.
- 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, N°. 3, Jul-Sep. Documento en línea. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342005000300005&lng=en&nrm=is&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342005000300005&lng=en&nrm=is&tlng=es). [Consultado: 2008, junio 15].
- 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, 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.; 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), 83-99. Documento en línea. Disponible en: <http://saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/revistageografica/vol48num1/articulo4.pdf>. [Consultado en: 2008, junio 15].
- Vivas, Z. (1995). *Zonificación agroclimática del estado Lara*. Dirección de Hidrología y Meteorología. DGIIA. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Caracas