

CONSIDERACIONES SOBRE GEOGRAFÍA MÉDICA: ESTUDIO DE LA OCURRENCIA DE CASOS DE DENGUE, PERÍODO 1994-1997, MUNICIPIO LIBERTADOR DEL DISTRITO CAPITAL

*Vidal Sáez Sáez**

Resumen:

Dada la posibilidad de aparición de enfermedades recurrentes en la población humana, tal como es el caso del dengue que se relaciona con condiciones ambientales, se debe recurrir a diversas herramientas en el ámbito de la geografía médica para su comprensión. El empleo de registros climáticos se hace necesario para tratar de describir esta situación, las series comúnmente empleadas hacen referencia a escalas convencionales (promedios mensuales o acumulados simples mensuales, anuales), y no logran aportar mayor explicación en el estudio del dengue. El objetivo de este trabajo es sugerir lineamientos para el uso de índices climáticos alternos que apoyen al estudio de la ocurrencia de dengue en el municipio Libertador del Distrito Capital, Venezuela. Para ello se comparó el número de casos de dengue mensual para el período 1994 a 1997 y semanal (para el año 1995) con registros de lluvia (correlación simple, r). Luego la serie se desplaza para un registro (lag) en los datos mensuales con respecto a la serie de casos de la enfermedad. El mismo procedimiento de correlación simple se hizo para uno y dos desplazamientos en datos semanales del año 1995. Las correlaciones a nivel mensual varían entre 0,8 a 0,9 (un lag mensual) para los años

* Profesor Asistente, Jefe de la Cátedra de Biogeografía, Escuela de Geografía, Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Correo electrónico: vial2ss@cantv.net

de 1994 a 1997, y a nivel semanal se tiene que $r = 0,493$ con un lag para el año 1995 y todos estadísticamente significativos. Se concluye que las lluvias ocurridas en un desplazamiento semanal logran describir mejor el comportamiento del número de casos de dengue observados para el período de estudio en el municipio Libertador.

Palabras clave:

Precipitación mensual, dengue, índices climáticos, geografía médica

Abstract:

Given the possibility of the appearance of recurrent diseases in the human population such as dengue, due to the changes in the conditions of the environment, it is essential to appeal to diverse tools in the realm of medical geography such as climatic information in order to understand the relationships that are created in the process. The employment of climatic records at different detail levels becomes necessary in order to describe this situation. The series commonly employed make reference to conventional scales (monthly, annual, or simple monthly or accumulated averages), and in general, these are not able to contribute to a better explanation in the study of dengue. The present work seeks to suggest limits in the use of alternating climatic indexes that support the study of dengue occurrence in municipio Libertador of Distrito Capital, Venezuela. A comparison of the number of cases of monthly (during 1944-1997) and weekly dengue is made (for the year 1995) with climatic registrations of rain, through simple correlation, and to determine the series that better describe the number of cases. Then the series moves to a lag register for the monthly data in the number of cases of disease. The same simple correlation procedure was followed in relation to one or two displacements for the weekly data of the year 1995. Conclusions indicate that rains observed within one month or a week displacements (lag) are able to describe the behavior of the number of cases of dengue better in Municipio Libertador for the study period.

Key words:

Monthly precipitation, dengue, climatic indexes, medical geography.

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En el área metropolitana de Caracas, en los últimos años, se han registrado severas fluctuaciones de los casos de dengue en la población. Sobre todo en la década de los años de 1990 cuando fueron reportadas miles de personas infectadas por el dengue y decenas de muertes por dengue hemorrágico; son diversas las causas que intervienen en el resurgimiento de esta enfermedad (Farinati, 2002; Rossenberg, 2003), y entre ellas se identifican: desfases en los programas de control sanitario, cambios ocurridos en el entorno donde habita el vector, y sin duda, una de las menos estudiadas es la acción de las lluvias. Se mantiene la convicción de que esta última variable incide de manera directa en la prevalencia de la enfermedad en las áreas donde se presenta, pero su verificación es reducida, lo que genera como interrogante, hasta qué punto se puede vincular de manera cuantitativa la ocurrencia, monto y frecuencia de las precipitaciones sobre los casos de dengue, en particular a aquellas ocurridas durante el período de 1994 a 1997 registrados en el Municipio Libertador del Distrito Capital.

Es así que se plantea como objetivo de este trabajo reconocer la importancia de registros de precipitación para el estudio del dengue registrado en el período 1994-1997, en el Municipio Libertador del Distrito Capital. Con esto se quiere demostrar que hay una relación entre la lluvia y los casos de la enfermedad, estos análisis deberían sugerir indicadores que faciliten su comprensión y estudio en profundidad, a manera de generalizar esta situación con el objeto de la gestión del sector salud.

LA GEOGRAFÍA MÉDICA: CONSIDERACIONES BÁSICAS Y SU CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LAS ENFERMEDADES RE-EMERGENTES

El concepto de salud ha sido ampliamente debatido, desde el punto de vista conceptual y el consenso señala que sus dimensiones

alcanzan más allá del estado físico del individuo; donde se involucran los aspectos económicos, sociales y evidentemente las condiciones del entorno en que se emplaza éste. Se puede encontrar, a través de éstas premisas, que la salud del individuo es objeto de estudio de diversas disciplinas; de allí su carácter multidisciplinario, esto representa entre otras consideraciones, el apoyo de conocimientos y empleo de diversos métodos, con los que se pueda comprender mejor la importancia de la salud para los seres humanos.

Bajo las consideraciones anteriores, la geografía, como forma del conocimiento, que tiene como objeto de estudio al hombre y su relación en el espacio, posee una fuerte injerencia en la conformación del concepto salud-calidad de vida. De aquí se deriva una rama de la geografía que está representada por la geografía médica, la cual aporta elementos adicionales de gran importancia que permiten alcanzar, con otras formas del conocimiento, la salud en los seres humanos.

La geografía médica examina la distribución geográfica de las enfermedades, y aporta ideas para provisión de servicios de salud (Couto y Do Carmo, 2002; Góngora, 2003). Considera aquellas enfermedades que afectan al hombre y en las cuales las condiciones del medio representan sus causas, o bien se encuentran los factores que originan esta situación. En esta definición se aprecia que el componente geográfico está representado por la forma en que se identifica la distribución de enfermedades en el espacio, como elemento que amplía el concepto de salud. El alcance de la geografía médica está en dar a conocer cómo interactúan las variables físico-naturales y socioeconómicas con las enfermedades vinculadas a condiciones ambientales que afectan al hombre, y su aporte se aprecia en la medida que fortalece los mecanismos de prevención (Góngora, 2003).

Los investigadores han sugerido agrupar las perturbaciones que sufre la salud del hombre en categorías para poder abordarlas con soluciones apropiadas; es el caso de las enfermedades señaladas como

nuevas, emergentes y re-emergentes (Villegas y Villegas, 2002), y el dengue se ha considerado como una enfermedad re-emergente.

- 1.- Enfermedades nuevas: son aquellas de reciente aparición, y no tienen alguna referencia conocida anteriormente. El calificativo de “nuevas” no implica que sus agentes o las enfermedades que causan no existieran previamente, sino que ha sido reciente su conocimiento, extensión o gravedad (Farinati, 2002; Peluffo, 2003).
- 2.- Enfermedades emergentes: se designa así a enfermedades conocidas en cuanto a sus agentes, pero que recientemente han adquirido carácter epidémico, mayor gravedad o extensión a regiones en las que antes no existían. En este grupo se incluyen bacterias, virus y parásitos. Por otra parte, Farinati (2002) señala que a la definición se debe agregar que las enfermedades emergentes son aquellas que han aparecido en la población durante las dos últimas décadas o amenazan con incrementarse en un futuro cercano.
- 3.- Enfermedades re-emergentes: se catalogan como tal al grupo de enfermedades conocidas y controladas o tratadas eficazmente, pero cuya frecuencia y/o mortalidad se encuentra en la actualidad en constante aumento.

Los aspectos que inciden sobre este complejo de enfermedades nuevas, emergentes y re-emergentes, indican que son múltiples los factores que intervienen en el desarrollo de las mismas, y además se identifican sostenidas vinculaciones de consideración de tipo geográfico, que permiten comprender la ocurrencia de las mismas (Villegas y Villegas, 2002).

Por otra parte, esta categorización vislumbra el estado actual de las enfermedades en la población, y que existe otra arista vinculada a esta revisión de conceptos, y es la referida al espacio ambiental del

entorno en donde habitan el hombre y los organismos que afectan su salud.

En cuanto a los factores ambientales, se reconocen la importancia del clima y su acción sobre los organismos (figura 1) y sus patrones de distribución geográfica (Internacional Panel Climate Change IPCC, 1992). Aún cuando la flecha del clima se dirige hacia el resto de los componentes de manera unidireccional, se han identificado cambios que el hombre está induciendo sobre éste, pero el punto de interés se dirige a la acción sobre los elementos que allí se describen, es decir, las enfermedades y el clima en la salud del hombre.

Diversas corrientes de la ciencia han indagado sobre estas relaciones, tales como la biología, ecología, climatología y ciencias de la salud, entre otras, por lo que la comprensión de las enfermedades en los humanos toma un carácter multidisciplinario. En el caso particular de la enfermedad del dengue, se tiene que es producida por un virus y requiere de un vector para llegar al hombre y así asegurar su existencia.

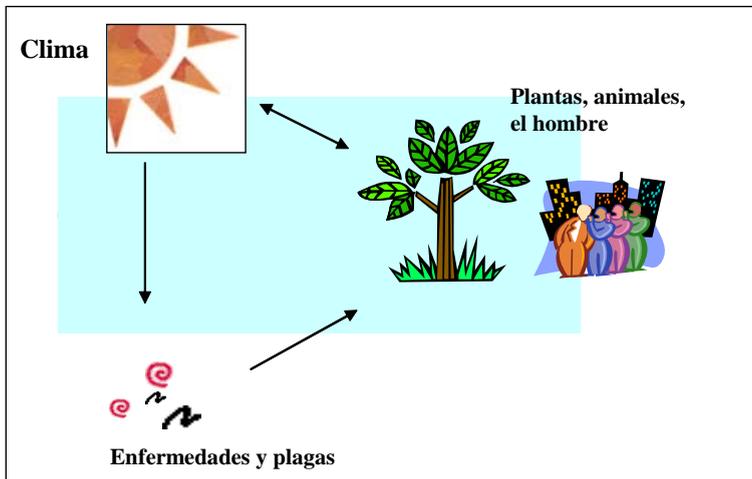


Figura 1

Representación esquemática: la acción que ejerce el clima sobre los organismos, y en la salud del hombre.

Los mosquitos y en particular los pertenecientes a la especie *Aedes aegypti* como intermediarios o vectores transmisores de la enfermedad, también se encuentran supeditados a las condiciones del entorno. Las poblaciones de estos mosquitos pueden estar favorecidas, para su resguardo y reproducción por el medio donde se encuentran que podría variar desde los espacios naturales hasta los urbanos. Su ciclo de vida está influenciado por la humedad del medio y la temperatura del aire, y en este sentido, las lluvias contribuyen al mantenimiento de sitios con humedad y recipientes con agua que le aseguren los primeros estadios de vida del mosquito.

De esta manera se puede apreciar cómo se enlazan las diversas partes que comprenden la presencia de esta enfermedad en la población humana. En este caso se hace énfasis a la incidencia de las condiciones climáticas y particularmente se destaca la lluvia. Por otra parte, las áreas urbanas con condiciones para asegurar la presencia del mosquito, representan espacios favorables dado el hábito de sus habitantes de almacenar agua potable (floreros, en depósitos de desperdicios, entre otras) para su consumo, y más aún, si los suministros a las comunidades no son regulares, lo que incide definitivamente en la permanencia de la población de mosquitos.

METODOLOGÍA EMPLEADA

Para el municipio Libertador (figura 2) en el Distrito Capital, fueron empleados registros mensuales y diarios de series de precipitación (estación meteorológica: 0531 Obs.- Cagigal, 10°30' 10'' al norte y 66°55' 40'' al oeste, a 970 msnm, Fuerza Aérea de Venezuela, FAV), información suministrada por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) para el período de 1994 a 1997.

Por otra parte, se describe el comportamiento temporal de los casos de dengue ocurridos a nivel semanal durante el período de 1994-1997, registros suministrados por el Ministerio de Salud y Desarrollo

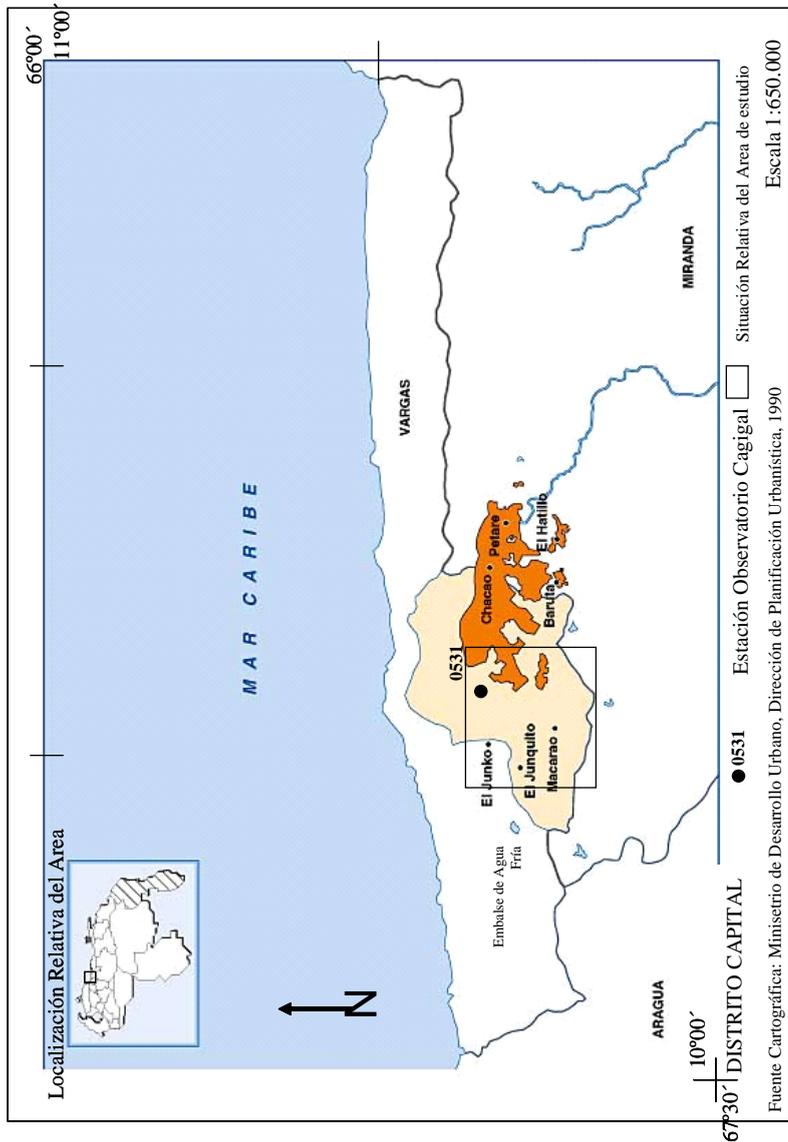


Figura 2. Consideraciones sobre geografía médica: estudio de la ocurrencia de casos de dengue, período 1994-1997, en el Municipio Libertador del Distrito capital

Social (MSDS). Con la lluvia mensual de los cuatro años de estudio, y con la precipitación semanal del año 1995 se compararon ambas series con el fin de determinar el aporte de información de esta variable sobre la descripción de la ocurrencia de los casos de dengue.

El análisis comparativo de la precipitación y los casos de dengue observado durante el período seleccionado, consistió en calcular la correlación simple a nivel mensual. Luego con un lag (desfase de las series) de un mes se calcula una vez más la correlación simple.

Análogamente se repite el procedimiento con los registros semanales de la enfermedad y la lluvia del año 1995, dado que fueron los únicos registros a este nivel de la enfermedad suministrados por el MSDS ; para este nivel y para efectos de análisis se realizaron rezagos de una y dos semanas en los cálculos de correlación simple.

RESULTADOS: COMPORTAMIENTO DEL DENGUE DURANTE LOS AÑOS 1994-1997 EN EL MUNICIPIO LIBERTADOR DEL DISTRITO CAPITAL

En Venezuela los casos de dengue ya eran endémicos para 1950, y hasta el año 1989 se habían registrado en el período de estos 40 años 38.285 personas afectadas (Organización Panamericana de la Salud, OPS, 1995), pero estas cifras están subestimadas a causa de la falta de diagnósticos en su momento (MSAS, 1989). Durante la década de los 1990 los casos de enfermos se han incrementado de manera abrupta, y una de las entidades con mayor número de reportes es el Distrito Capital, antes denominado Distrito Federal.

El número de casos registrados de dengue en el municipio Libertador del Distrito Capital se presentan en el cuadro 1. Los totales señalan un incremento de individuos afectados durante el lapso considerado para el estudio. Por otra parte, se observa, en la distribución temporal de la ocurrencia de la enfermedad, que existe un patrón en los

registros que señalan un incremento de los casos a mediados de año y llegan a un máximo al final de cada período. Por otra parte, el año 1997, se presenta como el lapso de más afectados por dengue en los 4 años, en el período de estudio, con 76% de los casos observados entre los meses de octubre a diciembre.

También se tienen en el cuadro 1, los registros de precipitación mensual para cada uno de los años contemplados. Las figuras 3 a la 6 indican la comparación hecha entre los registros de lluvia mensual y los casos del dengue para cada uno de los años de estudio. Se tiene en la distribución de los puntos, evidencian un patrón que revela un comportamiento que mayor volumen de lluvia aumentan los casos de la enfermedad. Efectivamente, en los meses secos de cada año, los registros son menores, tanto en lluvias como en los casos de la enfermedad. Este patrón quedó reflejado de manera excepcional en 1997, ya que al final del año los casos de dengue fueron los más altos del período, con una mayoría de los individuos afectados en el momento en que disminuían las lluvias.

Año		Enc	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1994	Casos	32	25	9	9	22	55	68	95	138	160	147	126	886
	Pp(mm)	0,6	5,6	0,4	61,4	63,1	99,3	132,7	132,3	107,7	175,8	107,4	123,3	
1995	Casos	80	62	63	47	38	114	160	235	284	298	216	168	1765
	Pp(mm)	0,2	0,3	48,8	34,1	56,7	129,8	129,4	205,2	81,9	157,6	122,7	1,8	
1996	Casos	71	26	26	28	30	47	86	128	87	131	83	59	802
	Pp(mm)	22,5	8	0	0,7	55,6	125,3	354,9	128,2	178,3	171,9	103	64,4	
1997	Casos	71	83	96	60	42	53	72	126	184	528	904	1038	3257
	Pp(mm)	53,3	51,7	0,5	8,6	71,9	143,9	143,6	74,4	152,3	153,9	47,4	6,1	

Fuente: MSDS, 2003; MARN, 2003.

Cuadro 1. Distribución temporal de la precipitación mensual (mm), Estación Observatorio Cagigal (0531) y casos de dengue ocurridos en período 1994-1997 en el municipio Libertador del Distrito Capital.

Consideraciones sobre geografía médica: estudio de la ocurrencia de casos de dengue, período 1994-1997, en el municipio Libertador del Distrito Capital

Comparación del número de casos de dengue y lluvia mensual (estación Observatorio Cajigal 0531) para el período de estudio

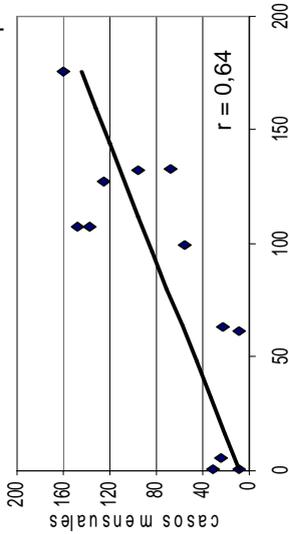


Figura 3. Año 1994

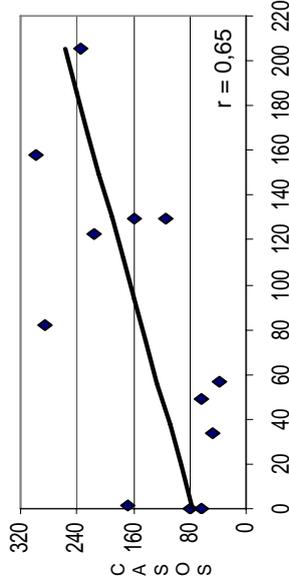


Figura 4. Año 1995

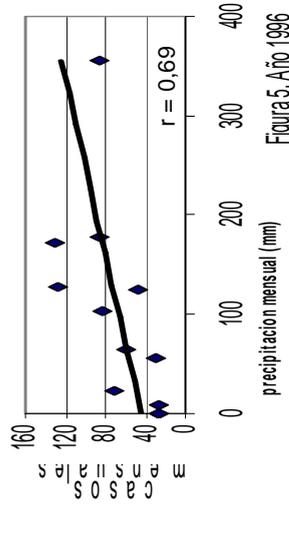


Figura 5. Año 1996

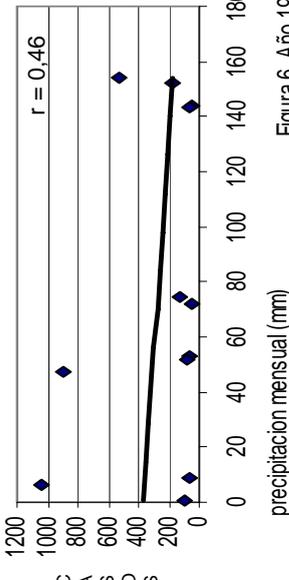


Figura 6. Año 1997

N=11, error del 0,05%: $r_{tab} = 0,628$

Al estimar la correlación (r) entre las lluvias y los casos de dengue mensuales observados para cada uno de los años, se encuentran los siguientes resultados, con un nivel de error (\pm) 0,05% y $N = 11$, y contrastando con el coeficiente de correlación tabulado igual a 0,628, se tiene que:

Años: 1994 = $r = 0,64$; 1995 = $r = 0,65$; 1996 = $r = 0,69$ y 1997 = $r = 0,46$

Desde el punto de vista estadístico, existe relación entre las precipitaciones mensuales ocurridas y los casos registrados de dengue para los años de 1994 a 1996, según se desprende del coeficiente de correlación simple. Durante los años de 1994 a 1996, la variabilidad del dengue se describe entre el 41% y el 48%, según estimación del coeficiente de determinación (r^2).

En otras palabras, la relación sugiere que en la medida en que se incrementa la precipitación aumentan los casos registrados del dengue; por otra parte, la relación queda descrita hasta en un 48% para el año 1996, es decir, pareciera que los casos de la enfermedad serían descritos en su comportamiento, cerca del 50%, con esta sola variable lo que la hace representativa, y para llegar al 100% en el modelo se deberían agregar el resto de los factores o variables que intervienen en la ocurrencia del dengue de esos lapsos, como lo son: condiciones de salubridad pública, estado de los programas de prevención, consideraciones ecológicas del insecto, la temperatura del aire, la resistencia o susceptibilidad de la población a ser infectada, etc., es decir, un grupo de observaciones que no están del todo disponibles de manera inmediata en alguna base de datos

Dado que la información que se dispone es de registros mensuales de la enfermedad y las precipitaciones, y al comparar con la vida del mosquito, desde el punto de vista ecológico, se tiene que el lapso de un mes no es lo más apropiado, esto equivale a afirmar que si llueve hoy la aparición de un caso de dengue sería el mismo día, y no es cierto, ya que el mosquito lleva un tiempo de vida en semana y media desde que

nace y se hace adulto (Aranda, 1994), y ya es apto para picar a un ser humano que esté infectado y luego transmitir a uno sano la enfermedad, por tanto, es conveniente considerar la lluvia del mes pasado con los casos del dengue del mes actual.

Las figuras desde la 7 hasta la 10 indican la comparación hecha entre los casos del dengue con la lluvia del mes anterior para cada uno de los años de estudio. La distribución de los puntos que evidencian un patrón más concreto que lo observado en las figuras 3 a las 6. Incluso el año de 1997 la recta de estimación toma la misma pendiente a los de los años de 1994 a 1996, y evidencia que en la medida que ha llovido el mes anterior repercute en los casos actuales de dengue.

Se procedió a recalcular los coeficientes de correlación (r_{X-1}) de cada uno de los años, con los casos de dengue del mes X (mes actual), con la lluvia del mes $X-1$ (mes anterior), lo que se conoce en estadística como rezago o lag (desplazo de uno de los registros con relación a las series en estudio). Los resultados encontrados del r_{X-1} , con un nivel de error (\pm) 0,05% y $N = 10$, y un coeficiente de correlación tabulado igual a 0,676, señalan los siguientes resultados del año 1994 a 1997:

Años: 1994 = $r = 0,87$; 1995 = $r = 0,8$; 1996 = $r = 0,90$ y 1997 = $r = 0,61$

En relación con el ajuste hecho con un rezago en las series de precipitación, durante los años de 1994 a 1996, se tiene que los coeficientes de correlación se incrementan al caso anterior, y desde el punto de vista estadístico son significativos. Aún cuando el coeficiente de correlación se incrementa de manera significativa para el año de 1997, el número de casos acumulados durante el último trimestre (2.470 enfermos de los 3.257 casos de los 12 meses) de ese año distorsiona la relación matemática que se espera con la lluvia, por tanto, no se hace significativo desde el punto de vista estadístico a causa de la situación de epidemia que representó el número de infectados por la enfermedad.

Consideraciones sobre geografía médica: estudio de la ocurrencia de casos de dengue, período 1994-1997, en el municipio Libertador del Distrito Capital

Comparación del número de casos de dengue y lluvia mensual con un lag

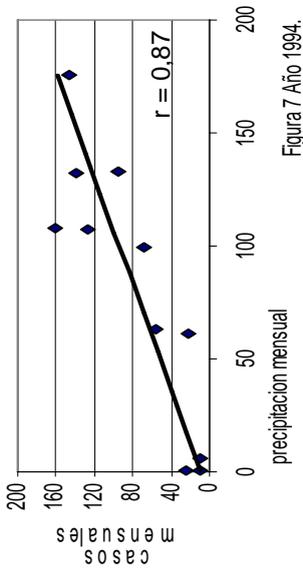


Figura 7 Año 1994.

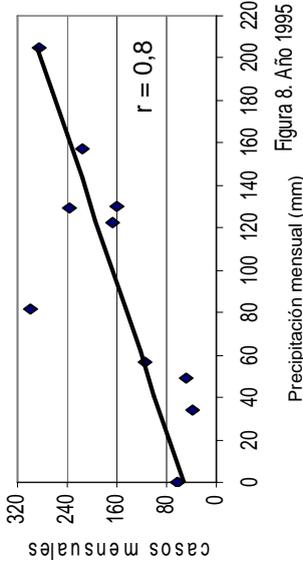


Figura 8. Año 1995

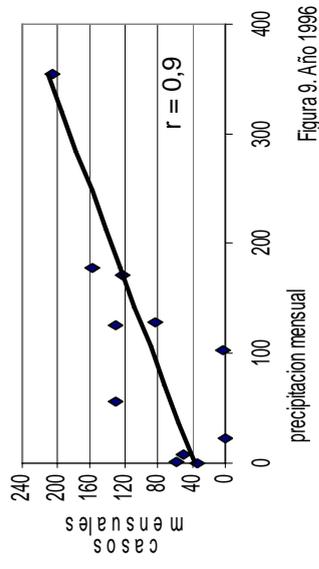


Figura 9. Año 1996

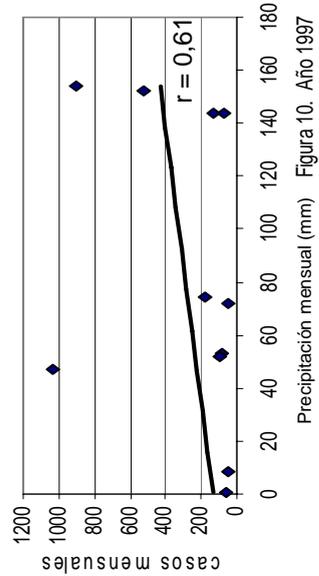


Figura 10. Año 1997

N=10, error del 0,05%; $r_{tab} = 0,676$

En este caso, el ajustar las series en relación a la condición planteada hace que la variabilidad del dengue se describa en relación con la lluvia entre el 64% y el 81% (r^2), mucho mayor que en la comparación de registros sin desplazamiento o rezago de sus series; es decir, se mantiene la situación antes sugerida del incremento de los casos de enfermedad con el aumento de la lluvia, y permite indicar, en primer lugar, la importancia de la lluvia ocurrida semanas previas (un mes) a la ocurrencia de los casos, y en segundo lugar, el peso que adquiere la lluvia al describir el comportamiento de los casos del dengue señalado por los valores de r^2 .

Otras variantes que se deben considerar para evaluar la ocurrencia del dengue, es tomar en cuenta las lluvias acumuladas semanalmente y que representan el mismo lapso de registros de los casos de la enfermedad. Las lluvias se estiman a partir de los registros diarios suministrados por las estaciones meteorológicas. Las series semanales del dengue observadas durante el año 1995 fueron comparadas para su análisis con los valores semanales de precipitación bajo el mismo procedimiento de correlación simple descrito para los registros mensuales. En la figura 11, se aprecia la distribución de las observaciones de precipitación y casos de dengue a nivel semanal para el año de 1995.

Al estimar la correlación (r) entre las lluvias y los casos de dengue semanales, se encuentra que con un nivel de error (\pm) 0,05% y $N = 49$, y contrastando con un coeficiente de correlación tabulado (r_{tab}) igual a 0,281, que:

$$1995_{\text{semanal}} = r = 0,247$$

Este resultado indica, aun cuando mantiene la tendencia en la distribución de los puntos como en los registros mensuales, que la enfermedad no pareciera ser descrita con las lluvias semanales del mismo período, lo que sugirió desplazar las series a un desplazamiento.

En la figura 12, se observa que en la distribución de las lluvias y casos de dengue con las series desplazadas a una semana, se encuentra

Consideraciones sobre geografía médica: estudio de la ocurrencia de casos de dengue, período 1994-1997, en el municipio Libertador del Distrito Capital

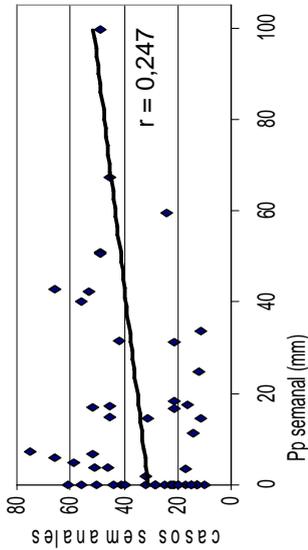


Figura 11. Distribución del número de casos de dengue con respecto a la lluvia semanal observada. Año 1995

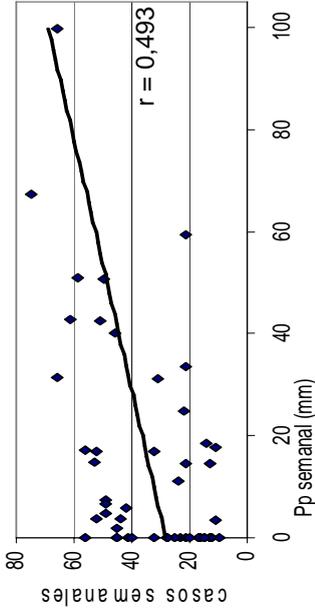


Figura 12. Distribución del número de casos de dengue con respecto a la lluvia semanal con un lag. Año 1995

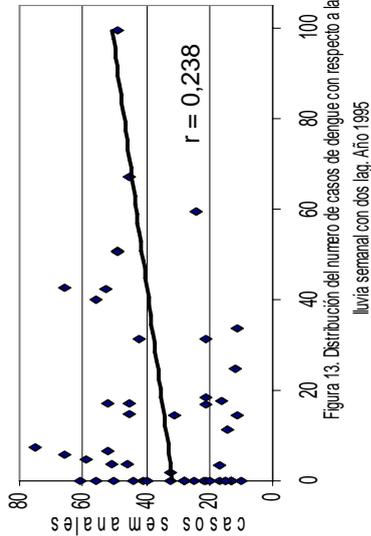


Figura 13. Distribución del número de casos de dengue con respecto a la lluvia semanal con dos lag. Año 1995

N=49, 48,47; error del 0,05%; $r_{\text{tab}} = 0, 281$

una mayor inclinación de la recta de estimación. Al calcular la correlación (r) entre las lluvias y los casos de dengue semanales, con el desplazamiento de la serie de lluvia a una semana, se encuentra el siguiente resultado, con un nivel de error (\pm) 0,05% y $N = 48$, y contrastando con un coeficiente de correlación tabulado (r_{tab}) igual a 0,281, se tiene que:

$$1995_{\text{semanal}} = r = 0,493$$

El resultado señala que hay una buena descripción del comportamiento de la enfermedad con respecto a la lluvia de la semana anterior, y el coeficiente de correlación se incrementa de manera significativa con respecto a los datos no desplazados. Aquí se aprecia que en este tiempo, pareciera estar vinculado con el período de vida del insecto desde que nace hasta que muere, y por supuesto, involucra el hecho de que se infecte, y transmita el virus del dengue a tantos humanos como pueda picar y tenga además en el proceso, éxito de infección. Si las condiciones del medio favorecen al mosquito, estas crecerán en tasas exponenciales con la consecuencia que ello representa. En el trabajo de Martínez y Salas (1999) ya se había sugerido esta estrategia de desplazar los registros de lluvia mensual con los registros de casos de la enfermedad y dejaban abierta la experiencia para otros trabajos en estudio vinculado al dengue en el Distrito Federal.

Con el fin de ajustar el desplazamiento, las series de lluvias se llevaron a dos semanas. En la figura 13, se observa la distribución de las lluvias y casos de dengue con las series desplazadas a dos semanas y se aprecia una disminución en la inclinación de la recta de estimación. Al calcular la correlación (r) entre las lluvias y los casos de dengue semanales, con el desplazamiento de la serie de lluvia a dos semanas, se encontró el siguiente resultado, con un nivel de error (\pm) 0,05% y $N = 47$, y contrastando con un coeficiente de correlación tabulado (r_{tab}) igual a 0,281, se tiene que:

$$1995_{\text{semanal}} = r = 0,238$$

El coeficiente de correlación estimado, al ser comparado con el valor crítico, señala que la relación entre las variables es igual a cero o es nula. Ello indica que no hay una descripción aparente del comportamiento de la enfermedad de una semana particular con respecto a la lluvia acumulada de dos semanas anteriores. También los resultados sugieren que con la lluvia de una semana (7 días) se encuentra una alta correlación y además significativa estadísticamente, pero con 14 días ya no lo es, lo que abre la alternativa de explorar o reestimar la correlación simple con los acumulados de precipitación de 8, 9, 10, 11, 12 y hasta 13 días con las series de la enfermedad a una semana.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados encontrados señalan que la descripción de los casos ocurridos del dengue a nivel mensual logran ser descritos con precisión a través de correlación simple. El análisis permite describir que el peso de las lluvias como parte del conjunto de variables presentes, en el entorno de la relación dengue-ambiente-humano, es significativo dado que llegó a describir al comportamiento del dengue entre el 60 y 80 % registrado durante el período 1994 a 1997, en el municipio Libertador del Distrito Capital.

Una vez que los casos sobrepasan al nivel de epidemia, la lluvia ya no logra ser un elemento condicionante de peso, siendo otros los factores que intervienen, tal como se observa en el último trimestre de 1997.

Las evaluaciones hechas con los casos de dengue semanal quedaron mejor descritas con la lluvia de la semana anterior, pero no más de dos semanas; lo que orienta hacia una vinculación entre el ciclo de crecimiento del mosquito y el tiempo que tarda en infectar a una persona.

Los análisis hechos son evidentemente parciales y el complejo de variables muy amplio, aún al tomar la precipitación semanal; para

estudios posteriores se hace necesario considerar para el caso de la lluvia el número de días que ocurre el evento en el período a analizar, la intensidad y la condición de estacionalidad del período de precipitaciones, es decir, diferenciar la relación que ocurre entre la lluvia y los casos de dengue en temporada seca y de precipitaciones del año. A esto se deben agregar las condiciones de vida de la población, como es el almacenamiento que hacen del agua potable, frecuencia en la que reciben la misma, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, J. (1994). *Epidemiología general*. Consejo de Publicaciones. Mérida. Universidad de los Andes
- Couto, J.; Do Carmo, L. (2002). *A geografia médica e a doenças infecto parasitarias. Caminhos de geografia*. [Revista en Línea: Ambiente]. Vol 3 (6). Disponible: www.funasa.gov.br/amb/amb00.htm [Consulta: junio 24, 2002].
- Farinati, A. (2002). *Qué son las enfermedades emergentes?*. [Artículo en Línea]. Disponible: <http://www.drwebsa.com.ar/aam/bol151/15111.htm> . [Consulta: abril 20, 2003]
- Góngora, B. (2003). *Enfermedades emergentes y re-emergentes en la Península de Yucatán*. [Artículo en Línea]. Disponible: <http://www.zephyrus.demon.co.uk/geography/home.html> [Consulta: marzo 11, 2003]
- International Panel Climate Change (1992). *Cambio Climático: Evaluación de los impactos*. Madrid: Organización Meteorológica Mundial- Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo con Instituto Nacional de Meteorología- Ministerio de Obras Públicas y Transporte de España.
- Martelo, M. (2002). *Influencia de las variables macroclimáticas en el clima de Venezuela*. Maracay: UCV. Facultad de Agronomía.
- Martínez, O.; Salas, N. (1999). *Estudio geográfico del dengue en el Municipio Autónomo Libertador. Distrito Federal. Caracas*. UCV. Facultad de Humanidades y Educación.
- Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (1989). *Normas técnicas y operativas para la prevención del dengue y del control del Aedes aegyptis en Venezuela*. Caracas.

- Organización Panamericana de la Salud (1995). *Enfermedades infecciosas nuevas, emergentes y reemergentes*. *Boletín Epidemiológico*. Vol.16, No.3. Pág. 62-89
- Peluffo, C. (2003). *El desafío de las enfermedades emergentes*. [Artículo en Línea]. <http://www.infecto.edu.uy/espanol/revisiontemas/tema19/emergentes.html>. [Consulta: abril 28, 2003]
- Rodríguez, A.; Farfán, A. (2002). *Características de las epidemias por virus del dengue en Mérida, Yucatán, México*. [Artículo en Línea]. Disponible: <http://www.medicos.sa.cr/sitiosint/emergent.htm>. [Consulta: abril 18, 2003]
- Rossenber, M. (2003) *The Geography of Health*. [Artículo en Línea] www.geocities.com/Tokyo/Flats/7335/medical_geography-2.html [Consulta: abril 18, 2003]
- Ruiz, M. (2003). *Geografía de la salud*. [Artículo en Línea]. www.chilehoy.de/sociedad/310501_salud.htm [Consulta: marzo 10, 2003]
- Villegas, H.; Villegas, O. (2002). *Prevención y control de enfermedades nuevas, emergentes y re-emergentes*. [Artículo en Línea]. Disponible: <http://www.medicos.sa.cr/sitiosint/emergent.htm>. [Consulta: abril 18, 2003]
- World Health Organization (1996). *Climate change and human health. Climate, food production and nutrition*. Geneva: McMichael A., Haines A., Slooff r. and Kovats S. Editor

