

OCCURRENCIA Y AMENAZA DE DENGUE, CHIKUNGUNYA Y ZIKA CAUSADA POR MOSQUITOS DEL GÉNERO **Aedes**. LA SITUACIÓN EN LA REPÚBLICA ARGENTINA 2015

OCCURRENCE AND THREAT OF DENGUE, CHIKUNGUNYA AND ZIKA
CAUSED BY **Aedes** MOSQUITOES. THE SITUATION IN ARGENTINA 2015

OSCAR LUIS PYSZCZEK Y VIDAL SÁEZ SÁEZ

RESUMEN

Se conocen como enfermedades metaxénicas (transmitidas por vectores) en la población humana al dengue, malaria, tripanosomiasis, entre otras. En América, durante el año 2014 aparece en el área del Caribe y se expande por Centroamérica y Sudamérica la fiebre chikungunya. Un año más tarde se desata el brote del virus del Zika afectando nuevamente a la región. Estos virus son transmitidos a partir de la picadura de mosquitos hembras, representado por el mosquito del género *Aedes*. Al observar los boletines de la Organización Panamericana de la Salud (2015) se avizora como tendencia, la expansión de estas enfermedades en toda el área de tropical y subtropical de América para el año 2016, por tanto, se presenta potencialmente en áreas de la República Argentina. En esta nación del cono sur de América se identifican espacios geográficos que presentan rasgos del medio físico (montos de precipitación y temperatura del aire) con mayor plausibilidad de ocurrencia de casos de estas enfermedades. El punto de partida del presente artículo, consiste en contextualizar la situación epidemiológica, identificando previamente el patrón de ocurrencia del dengue, chikungunya y zika en América del Sur. Posteriormente, se analiza y compara de forma exploratoria la ocurrencia de estas enfermedades en Argentina como también, los espacios geográficos con valores de temperatura del aire y montos

pluviométricos, que sugieran condiciones favorables para el establecimiento de los vectores (áreas de amenaza epidemiológica).

Palabras clave: Dengue, Chikungunya, Zika, *Aedes*, área, amenaza, Argentina

ABSTRACT

Dengues, malaria, trypanosomiasis among others are known in the human population as metaxenic disease (vector-born). In America, during 2014 it comes out in the Caribbean area and the chikungunya fever spreads through Central and South America. A year later the outbreak of the Zika virus breaks out again affecting the region. These viruses are transmitted from female mosquitoes bite, represented by the genus *Aedes*. Observing bulletins Pan American Health Organization (2015) is sight as a trend, the spread of these diseases throughout the tropical and subtropical area of America for 2016, therefore potentially are reflected in regions of the Republic of Argentina. In this nation Southern Cone of America geographical areas that have features of the physical environment (amounts of precipitation and air temperature) with greater plausibility of occurrence of cases of these diseases are identified. The starting point of this article is to contextualize the epidemiological situation previously identifying the pattern of occurrence of dengue, Chikungunya and Zika in South America. Subsequently reviewed and compared in an exploratory way the occurrence of these diseases in Argentina as well as the geographical areas with values of air temperature and rainfall amounts, suggesting favorable conditions for the establishment of the vectors (epidemiological risk areas).

Keywords: Dengue, Chicungunya, Zika, *Aedes*, Risk Areas

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades epidemiológicas como el dengue, chikungunya y zika, que afectan la región latinoamericana, tienen como vector a los mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, cuyo lugar de emplazamiento corresponde a las zonas tropicales y subtropicales de América (Organización Panamericana de Salud: OPS, 2015). Durante los últimos diecisiete años, las cifras referentes a la enfermedad de dengue en América del Sur, evidencian una marcada diferenciación témporo-espacial en su ocurrencia: Brasil, Colombia y Venezuela son los países más afectados por la ocurrencia de esta epidemia. En Argentina, la distribución de los casos anuales de afectados durante el período 1998 a 2014 (OPS, 2016), señala una notable diferenciación temporal, donde se registran episodios o brotes esporádicos, fundamentalmente en períodos más actuales (años 2009 al 2013).

En cuanto a la fiebre chikungunya, y al virus del zika, enfermedades causadas por virus, han surgido y proliferado más recientemente en la región; siendo el período 2013-2015 el de aparición de la primera, y durante el 2015-2016 el segundo. Los efectos de sendas enfermedades en la población son tan agudos como los producidos por el dengue (Diario Infobae, 2016), en cuanto a las complicaciones somáticas que provocan.

Esta situación epidemiológica es sumamente compleja en origen, es determinada por la gran diversidad de causas simultáneas y concomitantes que la contextualizan, entre ellas, la variabilidad en las condiciones ambientales representadas por las lluvias y la temperatura del aire, que intervienen de manera decisiva (Rossenberg, 2003; OPS 2013; Sáez, 2013) junto a aspectos demográficos y socioeconómicos. Se debe destacar que el mosquito presenta hábitos relacionados a las actividades humanas, por tanto su presencia está condicionada, en buena medida, a la existencia de centros poblados, cuyas características socioeconómicas favorecen sus procesos de reproducción y presencia (Cantú *et al.* 2001).

En Argentina, se observan con frecuencia casos de dengue en áreas del Nordeste y Noroeste del país. Entre las condiciones que pudieran favorecer la presencia del mosquito transmisor de las enfermedades se cuentan la ocurrencia de temporadas lluviosas acompañadas de temperaturas cálidas del aire, que pueden además ser avivadas por el fenómeno ENSO; sumados la vulnerabilidad socio-económica persistente en esos espacios, en donde ambas regiones promediaban, según registros existentes, para el año 2014 un 40 % de población en línea de pobreza (ATE-INDEC, 2015), exponiendo los menores niveles de desarrollo económico y de infraestructura a nivel nacional. Dado que la enfermedad ha sido declarada de tipo urbano (Chiparelli y Schelotto, 2016), el almacenamiento de agua artificial (tanques, cacharros, entre

otras) y naturales (huecos de árboles, axilas de plantas, en el caso de *Ae. albopictus*) incrementan los reservorios que pueden contener la presencia de las larvas.

Por lo mencionado, el objetivo de la investigación consiste en primera instancia, revisar y contrastar la situación epidemiológica de la República Argentina al año 2015 a escala internacional, apoyado en el contexto regional inmediato (sudamericano) y, en segundo lugar, procurar la identificación de áreas de amenaza epidemiológica fronteras dentro del país.

FUENTES Y METODOLOGÍA EMPLEADA

La información estadística y cartográfica a nivel sudamericano ha sido suministrada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), organismo perteneciente a la ONU. A escala nacional los datos estadísticos-cartográficos de la Argentina han sido obtenidos del Ministerio de Salud de la Nación, Atlas Epidemiológicos Oficiales de la Argentina, elaborados por el Ministerio de Educación de la Nación. La cartografía se realizó mediante las capas geográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a través del manejo de Sistema de Información Geográfica (SIG), ArcGis10.1.

El trabajo fue elaborado siguiendo los lineamientos metodológicos que se detallan a continuación, en función de los objetivos planteados:

1. Normalización y tratamiento de los datos referidos a la incidencia estadística del dengue (período 1998-2014), de la chikungunya (2013-2015) y del zika (2015-2016) en el contexto sudamericano y de la República Argentina. La elección del período de análisis de la enfermedad del dengue responde exclusivamente a los años en que se han registrado casos de dicha enfermedad¹ en Argentina. En cuanto al chikungunya y al zika han sido tomados los periodos en el que surgieron y se tienen registros de sendas epidemias. El análisis de la información fue tratada mediante las series de casos: totales (acumulados anuales) y su incidencia en la población (casos x 10000 hab.).
2. Elaboración gráfica y cartográfica perteneciente a las variables: casos registrados y número de muertes para cada uno de los países de América del Sur y análisis comparativo con la Argentina. Para la estimación de la incidencia se empleó la información dada por la OPS (2016) referida en la sección de *datos y temas de salud* donde se consideró la población total por país, para los años en cuestión

1 Hasta el año 1998, transcurrieron 70 años sin que se registraran oficialmente casos de dengue en la República Argentina (Ministerio de Salud de la Nación, 2016).

y casos registrados, donde la incidencia se obtiene al dividir el número total de casos entre el número de habitantes de un área en particular multiplicado por 10.000 habitantes (Número de casos/Número habitantes total x 10000 hab). Los gráficos obtenidos muestran la variación témporo-espacial de los casos de las enfermedades consideradas.

3. Caracterización de condiciones ambientales propicias para el desarrollo de las enfermedades y mapas de amenaza epidemiológica en la República Argentina. Se utilizó la información ofrecida por la OPS (2015), elaborándose una delimitación de las áreas de riesgo en Argentina con la respectiva descripción de las regiones con plausibilidad de ocurrencia de las enfermedades transmitidas por mosquitos del género *Aedes*. Previamente, y para la determinación de áreas bajo amenaza epidemiológica, se ha basado en el gradiente térmico y en la isoterma correspondiente al registro de 10° C de la estación más fría (invierno), ya que en áreas con valores térmicos superiores a este existe amenaza epidemiológica, vinculadas al desarrollo del vector (OPS, 2016; Badii et al, 2007; Sáez y Martelo, 2007).

ALGUNAS CONSIDERACIONES PREVIAS

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 mundial. Lo caracterizan por tanto su totalidad, historicidad y escala (Lebrún, 2004), por ello, se puede afirmar que las enfermedades que se tratan en este trabajo equivalen a un hecho geográfico.

En otro orden de ideas, se debe mencionar que las enfermedades consideradas en este trabajo tienen su origen por arbovirus (virus transmitidos por artrópodos); es decir, corresponden a un grupo de virus que se transmiten a los vertebrados a través de ciertos tipos de insectos hematófagos, sobre todo mosquitos y garrapatas (artrópodos). Los arbovirus identificados son más 250, están distribuidos en todo el mundo y al menos 80 especies causan enfermedad en el ser humano (Pringle, 2016).

El dengue. Es una enfermedad originada por un arbovirus, 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 infecciosa². 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 la 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.

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. El dengue 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). *Aedes aegypti* es originario de África, y ha sido y es introducido a nuevas regiones debido al transporte pasivo de huevos, larvas, pupas³ y adultos por vía aérea, marítima o terrestre, hasta constituirse como un mosquito

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.

con una distribución cosmopolita. *Aedes aegypti* es una especie sinantrópica⁴ 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 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 (transmitida por picadura de mosquitos), es considerada como un sistema complejo, donde las variables ambientales operan sinérgicamente⁵, afectando su dinámica. Esta situación es originada por diversas causas, entre ellas, la variabilidad de las condiciones ambientales, en este caso, 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 cierto valor, 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) y con él estas condiciones son extensibles para que no ocurran las enfermedades asociadas (chikungunya y zika).

La fiebre chikungunya. Es una enfermedad vírica transmitida al ser humano por mosquitos. Se describió por primera vez durante un brote ocurrido en el sur de Tanzania en 1952. “Chikungunya” es una voz del idioma *Kimakonde* que significa “doblarse”, en alusión al aspecto encorvado de los pacientes debido a los dolores articulares (OMS, 2016).

La enfermedad se da en África, Asia y América. En África las infecciones humanas han sido relativamente escasas durante varios años, pero entre los años 1999-2000 hubo un gran brote en la República Democrática del Congo, y en 2007 lo hubo en Gabón.

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

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

En febrero del año 2005, comenzó un importante brote en las islas del Océano Índico, con el cual se relacionaron numerosos casos importados en Europa, sobre todo en 2006 cuando la epidemia estaba en su apogeo en el Océano Índico. En los años 2006 y 2007, esta enfermedad resurge en la India, y también se vieron afectados otros países de Asia Sudoriental. Desde el año 2005, la India, Indonesia, las Maldivas, Myanmar y Tailandia habían notificado más de 1,9 millones de casos. En 2007 se notificó por vez primera la transmisión de la enfermedad en Europa, en un brote localizado en el nordeste de Italia en el que se registraron 197 casos, confirmándose así que los brotes transmitidos por *A. albopictus* son posibles en Europa.

En diciembre del año 2013, Francia notificó dos casos autóctonos confirmados mediante pruebas de laboratorio en la parte francesa de la isla caribeña de *St. Martin*. Este fue el primer brote documentado de fiebre chikungunya con transmisión autóctona en las Américas. Desde entonces se ha confirmado la transmisión local en más de 43 países y territorios de la Región de las Américas. Hasta abril del año 2015 se habían registrado 1.379.788 casos sospechosos de chikungunya en las islas del Caribe, los países de América Latina y los Estados Unidos de América; en el mismo periodo se han atribuido 191 muertes a esta enfermedad. En Canadá, México y los Estados Unidos de América también se han registrado casos importados. (OMS, 2016)

El Zika. Es un virus emergente transmitido por mosquitos del género *Aedes* que se identificó por vez primera en Uganda, en el año 1947 en macacos de la India, a través de una red de monitoreo de la fiebre amarilla selvática. Posteriormente, en 1952, se identificó en el ser humano en Uganda y Tanzania. Se han registrado brotes de enfermedad por este virus en África, las Américas, Asia y el Pacífico.

Durante los grandes brotes que se han producido en la Polinesia francesa en 2013 y en Brasil en el año 2015, las autoridades sanitarias nacionales notificaron potenciales complicaciones neurológicas y autoinmunes de la enfermedad por el virus de zika. Recientemente, en el Brasil, las autoridades sanitarias locales han observado un aumento de las infecciones por este virus en la población general, así como un aumento de los recién nacidos con microcefalia en el nordeste del país (OMS, 2014). Los organismos que están investigando estos brotes están encontrando pruebas, cada vez más numerosas, de una relación entre el virus de zika y la microcefalia. Recientemente, en EUA se confirma una relación directa entre la microcefalia y el virus del zika (Agencia EFE, 2016).

En todos los casos, la humedad atmosférica y la pluviosidad son factores también vinculantes al desarrollo del vector. Es necesario para el desarrollo de los huevos, 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, igualmente es importante reiterar de manera que no genere confusión que *Aedes aegypti* y *albopictus* no se desarrollan en cuerpos de agua extensos como pozos, lagunas, entre otras cuerpos de agua, solo en recipientes naturales o artificiales y aquí uno de los elementos vinculantes a la actividad del hombre (Gubler, 2002). Pero para estos vectores, predominantemente de ámbitos urbanos, la pendiente puede que no represente gran importancia, ya que sólo basta un recipiente con agua para la evolución de los agentes vectores, que prefieren el agua estancada, que por lo general se encuentra cercana a las viviendas, situación que le permita librarse del arrastre y de la corriente, por pequeño 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 cae, más sí la superficie de agua de lluvia que se puede almacenar en espacios favorables para criaderos en áreas urbanas (OPS, 2016; Rubio-Palis *et al.*, 2011; Rodríguez *et al.*, 2007;).

Por otra parte, en el estudio de la epidemiología, así como en otras disciplinas del conocimiento, se conoce un término de amplia aplicación y es el riesgo, concepto que incluso se soporta en términos legales como en el caso de Venezuela con la Ley de Gestión Integral de Riesgos Socio-naturales y Tecnológicos (LGIRST, 2009). El riesgo se considera que representa un sistema complejo (una combinación en diversos grados de amenazas y vulnerabilidades) en que ocurren numerosas adversidades, tales como, las enfermedades transmitidas por vectores que afectan a las personas. Entonces, reiterando la afirmación, el riesgo se compone de la amenaza (condiciones del medio físico) y la vulnerabilidad (la exposición de la población), de tal manera que la combinación de los diferentes grados (condiciones favorables o no) entre la amenaza y la vulnerabilidad se identifican los niveles de riesgo epidemiológico (Rodríguez *et al.*, 2007). El mosquito *Aedes* al vincularse con las condiciones del medio (humedad y precipitaciones) se transforma en una amenaza sobre la población, y a partir de esta premisa se desea realizar una aproximación en el área donde se observa el mosquito en Argentina.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Caracterización de los casos y la incidencia del virus dengue en América del Sur y en la Argentina durante el período 1998-2015

Según la Organización Internacional Médicos del Mundo (2009) y OMS (2016), la incidencia mundial anual de dengue alcanza hasta 50 millones de casos por año, de los cuales 500.000 personas son hospitalizadas y 2.000 mueren. Las estrategias

de control que han funcionado en el pasado ya no son aplicables a la realidad de la situación social, demográfica, económica y política de muchos países debido a los grandes cambios demográficos, que han resultado en una ampliación de las zonas urbanas marginales, la concentración de la población rural en precarios asentamientos de tipo urbano, y eso ha limitado la capacidad de los Estados en acelerar la cobertura del saneamiento básico y la distribución del agua potable (Secretaría de Planificación en Salud – Médicos del Mundo Argentina, 2009).

El dengue en América del Sur ha sido una constante desde que comenzaron los registros epidemiológicos, fundamentalmente en las áreas tropicales. En el caso específico de la República Argentina, esta enfermedad oficialmente ha tenido una baja incidencia durante el siglo XX, sólo con un brote importante del virus dos años antes de que se acabara el siglo. Es por ello que el año 1998, representa un punto de inflexión en el interés sanitario argentino sobre esta enfermedad, la cual ha tenido persistencia a lo largo de todo el transcurso del siglo XXI.

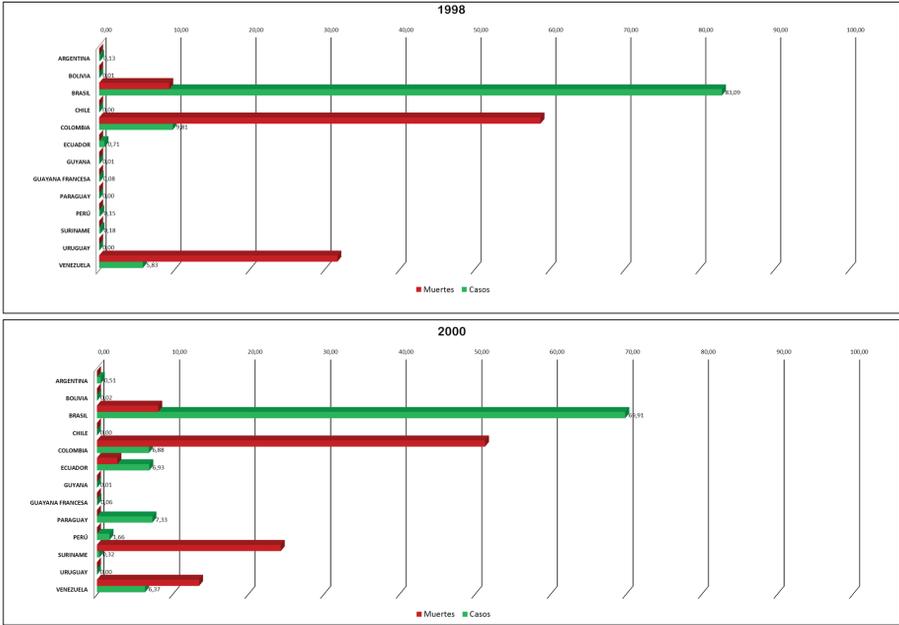
En las figuras N° 1 y 4 se observan el porcentaje de casos oficiales de dengue acaecidos en los países de América del Sur, considerada como región de estudio, y el porcentaje de muertes que se ha registrado en años puntuales significativos del período de los años de 1998 al 2015. Todos los gráficos han sido elaborados con datos suministrados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2016). Entre los países sudamericanos con mayor porcentaje tanto en casos registrados como muertes por efecto del dengue sobresalen Brasil, Colombia y Venezuela, como permanentemente afectados por esta enfermedad.

En el caso de Brasil, con el transcurso del tiempo se ha mantenido con un elevado número de casos registrados y un progresivo aumento de muertes por dicha enfermedad, superando en el año 2015, el 80 % tanto de casos totales ocurridos en Sudamérica como de muertes totales.

En la situación observada en Colombia y Venezuela, los registros señalan que se han mantenido durante toda la serie elevados porcentajes de casos mortales. En Venezuela se observa decrecimiento tanto de casos registrados como de muertes por dengue, de manera fluctuante, entre los años 2000 hasta 2015. Este singular aspecto en el comportamiento epidemiológico puede deberse a una mayor atención sanitaria sobre un año epidémico y su consecuente disminución o bien, por cambios en el mecanismo de captura de los registros estadísticos epidemiológicos.

En el transcurso del período puede detectarse brotes de la enfermedad en países como Ecuador (2000-2005-2012-2015), Paraguay (2000-2007-2012), Perú (2012) y otros tantos en las Guayanas. En el caso particular de la República Argentina, punto de interés en la comparación, la evolución de los brotes de dengue se evidencia en la figura N° 5.

Figura N° 1.
Número de casos registrados y muertes por Dengue en América del Sur en los años 1998 y 2000

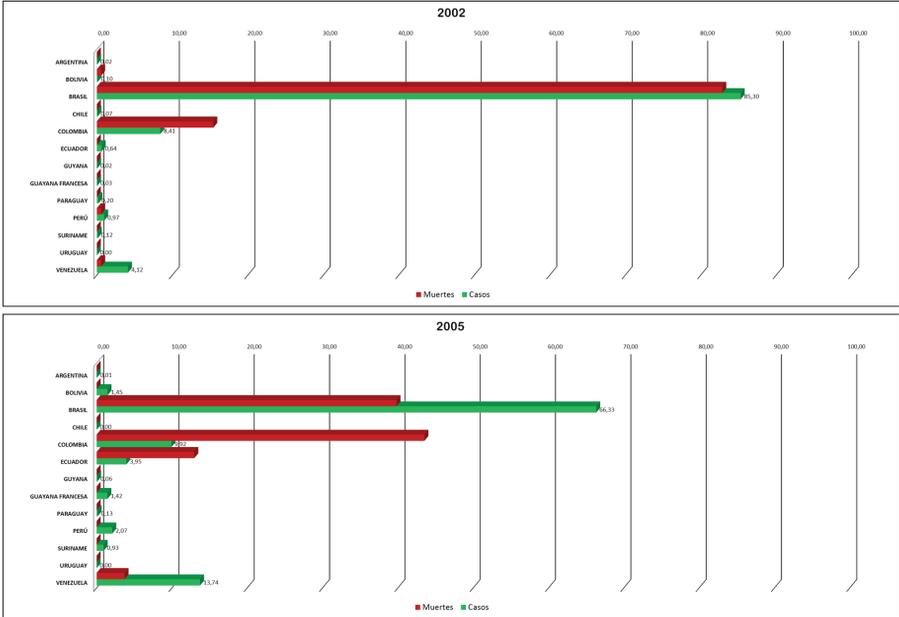


En el período en estudio, y según constan los registros oficiales, se han producido al menos cuatro brotes de importancia de la enfermedad en el país: 2000-2004-2009 y 2013. Estos brotes han significado un incremento de la participación argentina en el contexto Sudamericano, específicamente en el porcentaje de casos de transmisión autóctona producidos, siendo el año 2009 el más importante episodio con más del 3 % del total de la región que se condice con 26.612 casos registrados. El período de recurrencia de los brotes de dengue, considerando el período en estudio, pareciera de aproximadamente de 3,5 años, por tanto, esta recurrencia hace un llamado a indagar sobre las razones para que ello ocurra.

La línea de tendencia logarítmica representada en la misma figura N° 5, señala como guarismo, un paulatino incremento en la cantidad de casos registrados para la República Argentina; tendencia que podría asociarse con anomalías térmicas positivas durante el período en estudio con posibilidad de proyectarse hacia los lustros y décadas venideros.

Figura N° 2.

Número de casos registrados y muertes por Dengue en América del Sur en los años 2002 y 2005



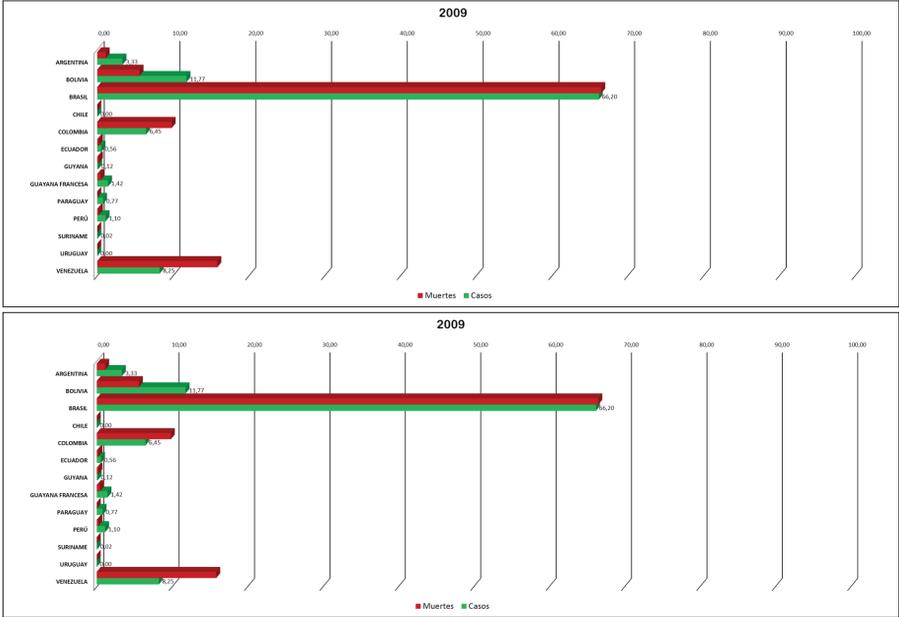
Oscar Luis Pyszczek y Vidal Sáez Sáez

En conclusión, y tomando en cuenta los totales registrados de casos, se puede señalar que existen países sudamericanos que sobresalen por la permanencia de la enfermedad durante todo el período (Brasil, Colombia y Venezuela) y otros, con brotes epidemiológicos esporádicos como es el caso de Argentina, Paraguay y Ecuador, entre otros, pero la persistencia es un elemento en común, lo cual se traduce en cientos de miles de personas afectadas por el síndrome.

Para reforzar las afirmaciones anteriores, y con el objeto de hacer una comparación más ajustada, se considera la incidencia de la enfermedad, cuyo escenario sugiere un reajuste de las estadísticas que se han mencionado, en particular, en la ocurrencia de casos de dengue en Suramérica. En el cuadro 1 se presentan los resultados.

Figura N° 3.

Número de casos registrados y muertes por Dengue en América del Sur en los años 2007 y 2009



Cuadro 1.

Distribución de la incidencia por año y país en Suramérica. 1998-2015

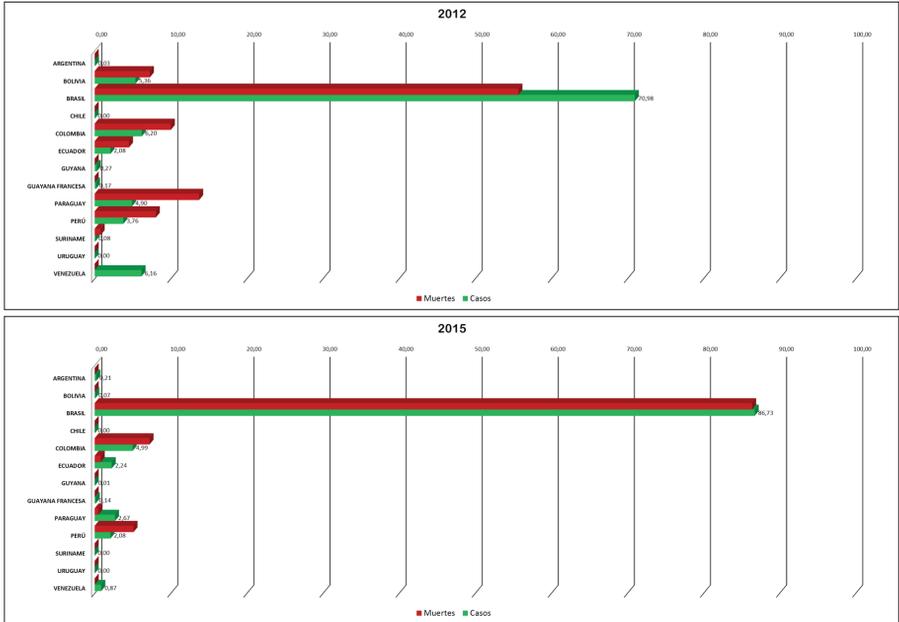
Incidencia: número total casos/número de habitantes x 10000 habitantes

	1998	2000	2002	2005	2007	2009	2012	2015
Argentina	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	6,5	0,1	1,0
Bolivia	0,1	0,1	1,0	4,8	7,7	83,0	6,1	1,3
Brasil	31,7	13,3	43,6	10,9	29,2	30,0	28,5	81,0
Chile	--	--	0,4	0	0	0	0	0
Colombia	15,7	5,5	17,9	6,8	9,4	11	10,3	19,1
Ecuador	3,8	18,3	4,5	8,8	7,4	6,8	10,7	26,3
Guyana	0,6	0,3	2,7	2,3	2,6	12,7	14,1	1,8
Guyana Francesa	35,0	11,3	15,6	216,0	30,9	503,5	56,5	99,4
Paraguay	--	4,5	3,4	0,7	46	6,2	3,7	9,4
Perú	0,4	2,1	3,4	2,3	2,5	3,6	5,3	12,7
Surinam	25,3	22,9	23,0	57,0	0,8	2,3	12,4	0,0
Uruguay	0	0	0	0	0	0	0	0
Venezuela	16,2	8,7	15,3	15,9	29,1	23,0	16,4	16,0 (*)

Fuente: Organización Panamericana de Salud (2016) - - sin información; (*) para 9 meses

Figura N° 4.

Número de casos registrados y muertes por Dengue en América del Sur en los años 2012 y 2015



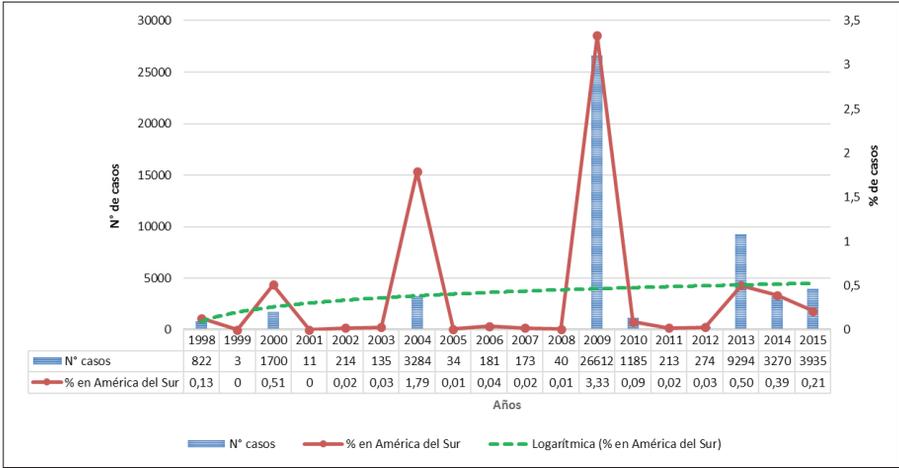
Oscar Luis Pyszczek y Vidal Sáez Sáez

Del cuadro, se puede concluir que los países emplazados en la franja tropical presentan las mayores incidencias de la enfermedad en Suramérica. El índice señala, en una combinación de los primeros lugares que las entidades de mayor incidencia está representado entre Guayana Francesa, Brasil, Surinam y Venezuela. Las series a nivel de país presentan un comportamiento muy variable, y luego de algún repunte de consideración se aprecia una baja para el momento siguiente, también pareciera que el año 2009 representó un punto de máximos registros para algunos países.

CARACTERIZACIÓN DE LOS CASOS DE LA FIEBRE CHICUNGUNYA EN AMÉRICA DEL SUR Y EN LA ARGENTINA DURANTE EL PERÍODO 2013-2016

En relación a la fiebre chikungunya, su aparición en el contexto sudamericano es más reciente, a tal punto que la Organización Panamericana de la Salud ha registrado la enfermedad desde el periodo que va del año 2013 hasta la actualidad (OMS, 2016a, OPS, 2016).

Figura N° 5.
Número de casos de dengue y participación Argentina en el porcentaje total de casos en América del Sur 1998-2015

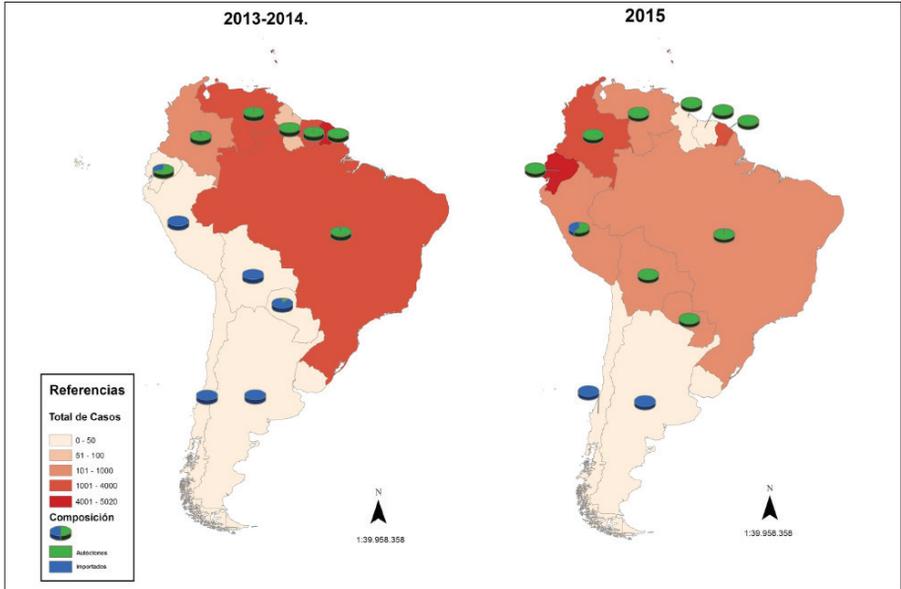


Fuente: Elaboración propia. Organización Panamericana de la Salud (2016).

En la figura N° 6, se observan los casos de transmisiones autóctonas confirmadas junto con casos importados de fiebre chikungunya en América del Sur. Como puede advertirse, en el periodo 2013-2014 la distribución de los registros está restringida a la franja ecuatorial y tropical de América, donde Guayana Francesa, y según los registros, es el territorio más afectado por la enfermedad con más de 5000 casos. Desde Ecuador y en línea diagonal hasta el Uruguay, el número de casos se reduce drásticamente a menos de 50 casos y en contraposición, la cantidad de casos importados va en aumento, donde se alcanza 100 % en Argentina, Chile y Bolivia. Para el año 2015, el espacio geográfico de distribución de la enfermedad se amplió hacia las áreas subtropicales de América, registrándose en Ecuador el grado más elevado de casos en América del Sur superando el número de 4000, ampliándose la cantidad de registros de transmisión autóctona hacia el Sur (Perú, Bolivia y Paraguay), manteniéndose solo los importados en Argentina y Chile y no registrándose ningún caso en Uruguay.

Figura N° 6.

Cantidad total y composición de casos de fiebre Chikungunya en América del Sur. Período 2013-2015



Fuente: Elaboración propia. Organización Panamericana de la Salud.2016

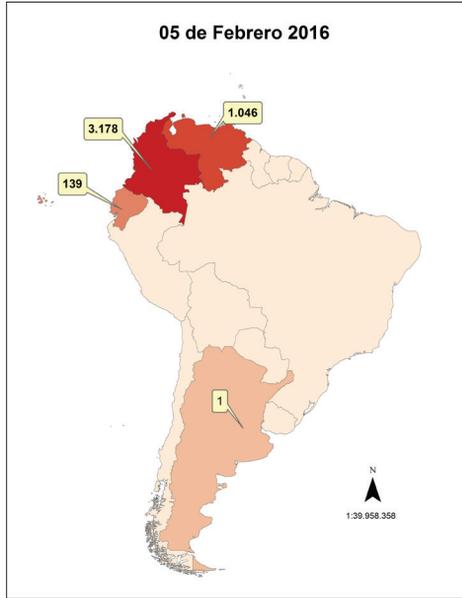
La figura N° 7 representa el número de casos probables y confirmados transmitidos de manera autóctona, junto con los casos importados en América del Sur en 2016.

En lo que va del año actual, es decir 2016, los países más comprometidos pertenecen al extremo noroccidental de Sudamérica: Colombia, Ecuador y Venezuela, superándose los 4000 casos en total. En la República Argentina, se ha registrado tan solo un caso, el cual tiene carácter de importado.

De las representaciones cartográficas incluidas es menester destacar la voráGINE con la que se amplía el área de influencia de la chikungunya, transmitida por agentes autóctonos: en tan solo dos años ha crecido exponencialmente en número de casos registrados como también la superficie afectada por esta patología. El cono Sur de América: Argentina, Chile y Uruguay, siguen en resguardo, fundamentalmente por su posición geográfica, en áreas más templadas. No obstante, el riesgo se encuentra presente, hacia las áreas subtropicales de la Argentina principalmente. Así lo ha

Figura N° 7.

Número de casos sospechados, confirmados e importados de Fiebre Chicungunya en América del Sur en el año 2016



Fuente: Elaboración propia. Organización Panamericana de la Salud.2016

demonstrado la ocurrencia de los casos de dengue, cuya afirmación se hace consistente en virtud de que se trata del mismo vector transmisor de las tres enfermedades.

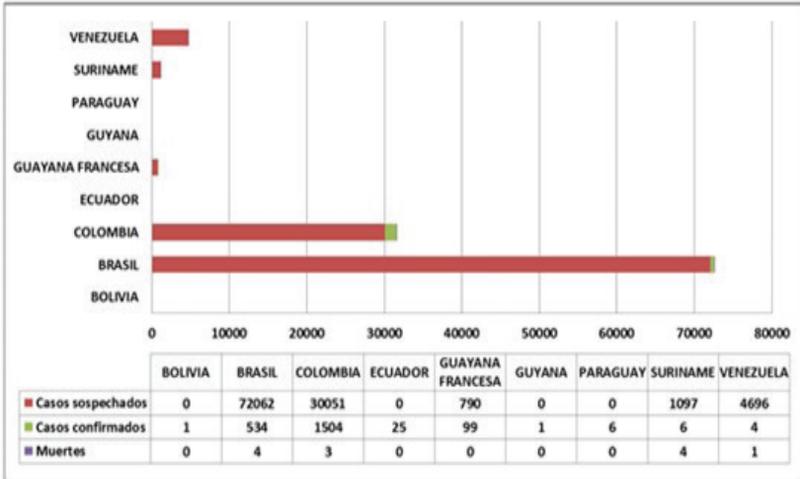
CARACTERIZACIÓN DE LOS CASOS DEL VIRUS DEL ZIKA EN AMÉRICA DEL SUR Y EN LA ARGENTINA DURANTE EL PERÍODO 2015-2016

El virus del zika ha tenido su irrupción en el contexto latinoamericano en el año 2015, con brotes surgidos en algunos estados del oriente y norte brasileño. Su propagación ha sido muy rápida hacia otros países alcanzando en 2016 la transmisión autóctona de la enfermedad en casi toda Sudamérica, exceptuando a Perú, Chile, Argentina y Uruguay (OMS, 2016b).

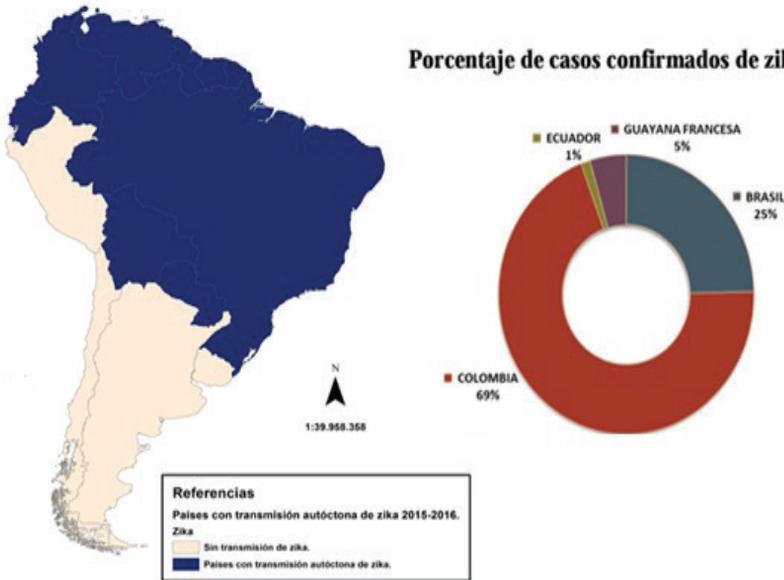
Los casos sospechados y confirmados junto con las muertes acaecidas en América del Sur causadas por el virus del zika, han sido representados en la figura N° 8.

Figura N° 8.

Número de casos sospechados, confirmados y muertes de Zika en América del Sur, en Febrero del año 2016



Porcentaje de casos confirmados de zika.



Referencias
 Países con transmisión autóctona de zika 2015-2016.
 Zika
 Sin transmisión de zika.
 Países con transmisión autóctona de zika.

Oscar Luis Pyszczek y Vidal Sáez Sáez

Fuente: Elaboración propia. Organización Panamericana de la Salud. 2016

Si se observa globalmente la estadística oficial, los países más comprometidos en relación a esta enfermedad son Brasil, Colombia, Venezuela y Suriname que concentran el mayor grado de casos y de índices de mortalidad.

Si se toman individualmente los casos confirmados del virus de zika en la región, se destaca Colombia con el 69% de los casos, seguido por Brasil (25%), Guayana Francesa (5%) y Ecuador (1%). Según la OPS (2016), Colombia notificó 3.765 nuevos casos sospechosos y confirmados de zika en la semana epidemiológica N° 6 de 2016, con una tendencia creciente. Entre los 37.011 casos reportados (1.612 de los cuales fueron confirmados por laboratorio), 6.356 (522 confirmados en laboratorio) corresponden a mujeres embarazadas.

El riesgo de esta enfermedad se hace mayor, ya que se vincula a la proliferación del Síndrome de Guillain-Barre (SGB) y de microcefalia en el desarrollo de los fetos (OPS, 2016; OMS, 2016b, Agencia EFE, 2016).

En Colombia se registraron entre finales del año 2015 hasta febrero de 2016, 201 casos de SGB con historia previa de sospecha de infección por virus del zika (OPS, 2016; OMS, 2016b). Si bien estas relaciones patológicas se encuentran aún en estudio, su confirmación parecería inminente.

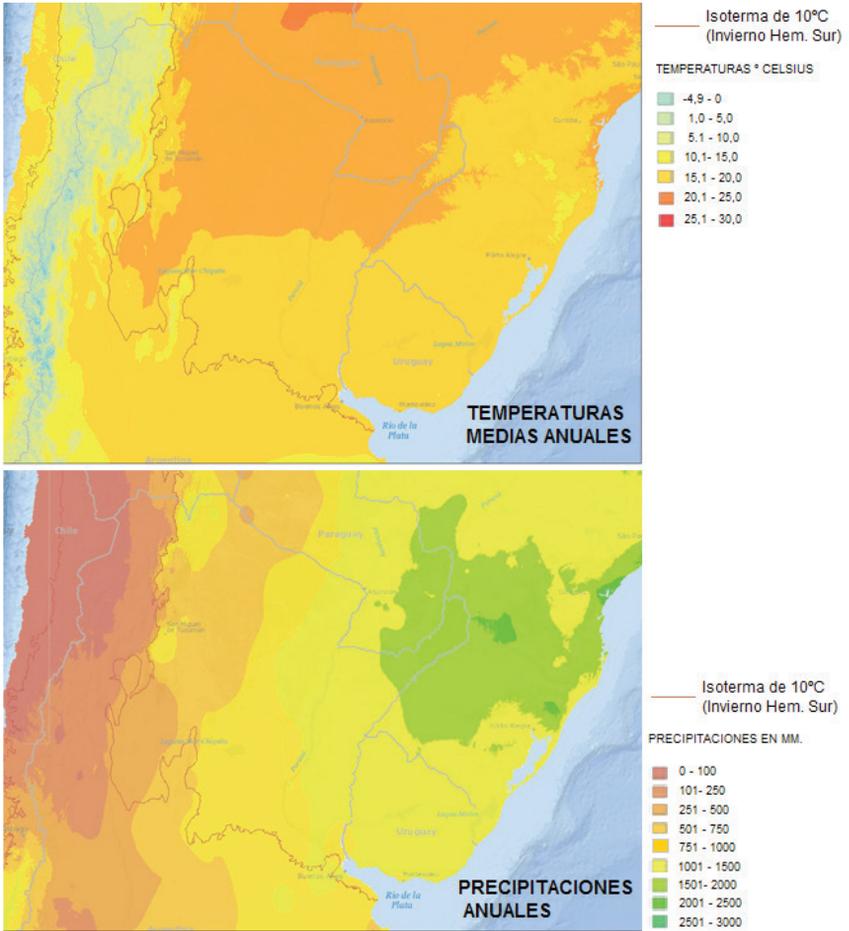
ÁREAS DE AMENAZA EPIDEMIOLÓGICA EN ARGENTINA

Si se consideran las aspectos ambientales que propician el desarrollo de mosquitos del género *Aedes*, vector de las enfermedades antes descritas, y se cotejan con las condiciones que caracterizan una gran porción del territorio argentino se concluye que existe una alta condición de amenaza epidemiológica en las zonas subtropicales o templadas cálidas del centro-norte del país (figura N° 9).

Las condiciones ambientales de esta vasta región se vinculan a cálidas temperaturas medias anuales del aire que descienden por latitud hacia el cuadrante sur y por altitud hacia los sistemas serranos y montañosos del oeste. Por su parte, el gradiente pluviométrico posee una orientación transversal al térmico, con un marcado descenso de los montos desde el margen oriental al occidental como se observa en la figura N° 9. Esta particularidad en las condiciones climáticas de la región, es conocida como retícula Termo-pluviométrica (Bruniard, 1992), y tiene sus orígenes en los factores que modifican la temperatura del aire y en los centros anticiclónicos que actúan como los “manantiales” de masas de aire que atraviesan el territorio y provocan precipitaciones.

Un aspecto singular de la distribución espacial de las precipitaciones lo constituye la concentración de los montos de registros en los extremos geográficos, el primero al Este (entre 1500 y 2000 mm anuales) y segundo al Oeste de la región

Figura N° 9.
Distribución termo-pluviométrica de la región centro-norte de Argentina
delimitada por la isoterma de 10 °C de la estación más fría



Oscar Luis Pyszczek y Vidal Sáez Sáez

Fuente: Atlas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS).2016.

(entre 1000 y 1500 mm anuales) y su gradiente paulatino entre ambos que oscilan desde los 1500 a 250 mm anuales (figura N° 9). Las precipitaciones en el Oriente argentino (Provincia de Misiones) son de tipo ciclónicas y convectivas, mientras que en el cuadrante occidental tienen un carácter eminentemente orográfico (Sistemas de las Sierras Subandinas).⁶ Basado en las propuestas de regionalización de las amenazas de ocurrencia de casos de enfermedades causadas por vectores (Rodríguez *et al.*, 2007; Sáez *et al.*, 2011) donde se considera que las lluvias y su combinación con las temperaturas favorecen la presencia del mosquito, se logra hacer una aproximación de patrones para el territorio argentino

En la figura N° 9, se observa que la región de incidencia de las enfermedades en cuestión, pudiera ser delimitada bajo el criterio del trazado que se configura de la isoterma de 10°C de la estación más fría (invierno), por tanto representa la máxima expansión posible física para la presencia del mosquito hacia el extremo meridional, por la que constituye su límite polar y delimita el área de amenaza epidemiológica de enfermedades transmitidas por mosquitos del género *Aedes*. Aunque su actividad y agresividad es mayor en los umbrales térmicos comprendidos entre los 15°C a 18 °C (OPS, 2016; Rodríguez *et al.*, 2007; Badii, *et al.*, 2007), el valor de 10°C marca la presencia/ausencia del vector. El recorrido de la isoterma en el territorio argentino, involucra zonas con temperaturas medias anuales del aire superiores a 20° C y otras más australes comprendidas entre 15° y 20° C, por lo que desde el punto de vista térmico puede considerarse a ésta, una región compuesta o mixta, de territorios subtropicales y templados.

Básicamente, las temperaturas más cálidas del aire (período que favorece la presencia del mosquito) se correlacionan con los momentos de mayor pluviosidad, y ello corresponde al periodo que va desde el mes de septiembre hasta abril. El lapso permite establecer entonces un rango de días que sugeriría una distribución espacial y temporal de la ocurrencia posible de casos de las enfermedades en cuestión.

Si se observa, lo que en primera aproximación se puede denominar área de amenaza epidemiológica en la Argentina, se conforma una vasta región enclavada en plena llanura, con recursos naturales que mantienen a más de la mitad de la población e incluye a ciudades de primerísimo orden como Buenos Aires, Rosario, Santa Fe y Córdoba, entre otras.

En Argentina, de acuerdo a la estadística oficial, se han dado epidemias de dengue por transmisión autóctona, por lo que esta enfermedad está más estudiada

6 Hacia el extremo este las abundantes precipitaciones originan la denominada selva Misionera, mientras que en el oeste y sobre el sistema serrano Subandino se establece la Selva de las Yungas o Tucumano-Oranense.

y detallada en el *vademécum* epidemiológico nacional. Al tratarse del mismo vector transmisor de las enfermedades del dengue, chikungunya y zika, es factible que, a partir de la delimitación de áreas de amenaza de la primera patología, se pueda proyectar y obtener las características de los espacios en que puedan presentarse las dos enfermedades restantes (chikungunya y zika), aunque es necesario señalar que se trata de cuadros complejos epidemiológicos donde intervienen múltiples variables, pero con ello se quiere hacer notar que, al menos desde el punto de vista ambiental, ya se pudiera hablar de un escenario posible.

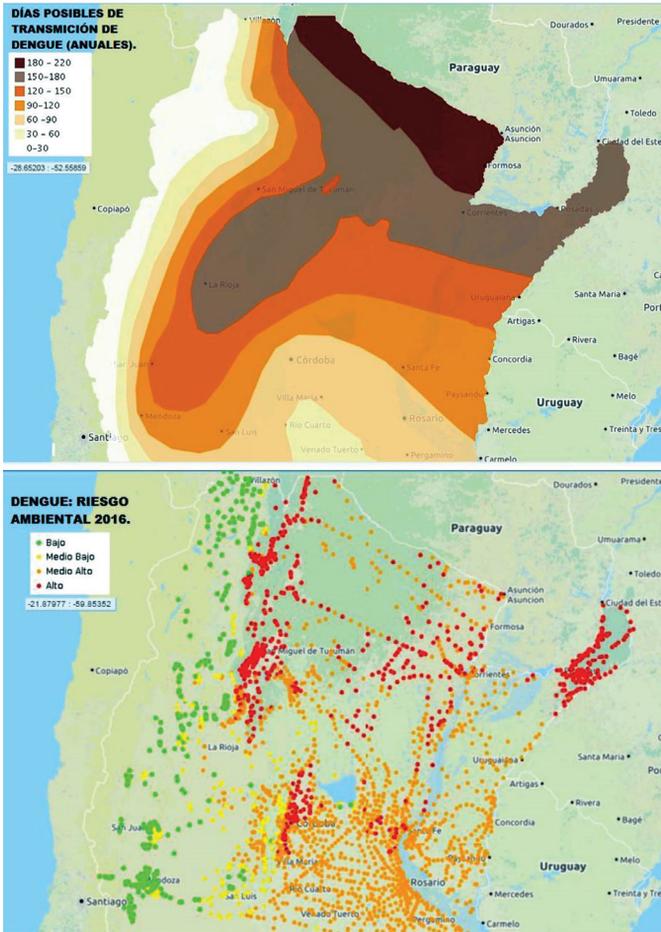
Es así que, con el fin de complementar la configuración anteriormente sugerida, en la figura N° 10 se observa la distribución espacial de las isopletas que representan la cantidad de días con probabilidad de transmisión del dengue atendiendo las condiciones térmicas y pluviométricas. Ello significaría un umbral ambiental que posibilite contraer la enfermedad, constatado en los registros acaecidos en los centros urbanos, es decir, en la amenaza ambiental que se encuentra y se describe en la parte inmediata inferior de la misma figura N° 10.

En el primero de los casos, existe un gradiente de norte a sur muy parecido a la distribución de la temperatura del aire: por regla climática, si todos los meses del año posee una temperatura superior o igual a 18°C, no existe riesgo de heladas, se desarrolla un verano verdadero (Bruniard, 1992). Atendiendo a estas condiciones, la cantidad de días propicios para que se presente y se reproduzca el insecto es mayor en el extremo norte, en las provincias que limitan con Paraguay (Formosa y Chaco). Las isopletas que muestran los intervalos de 0 a 180 días presentan similar inflexión y curvatura hacia el sudoeste que las isotermas medias anuales.

Este hecho se debe a que en ese sector están los sistemas serranos Pampeanos, donde se entremezclan sierras con valles, campos y bolsones, es decir, estructuras geomorfológicas más planas y bajas que, sumado a lo abrupto del escarpe, son recalentadas y por ende, poseen una temperatura media del aire anual superior a lo que le corresponde por latitud.

La amenaza ha sido obtenida mediante la ocurrencia de casos y las condiciones ambientales propicias en los diferentes centros urbanos de la región. Es así que las localidades han sido clasificadas con amenaza alta - media (alto y bajo) y baja. La acumulación de localidades sugiere áreas de amenaza de contraer la enfermedad, tal como se puede observar en la figura N° 10, existen dos focos de alta amenaza de dengue, coincide con las áreas donde se producen la mayor cantidad de montos pluviométricos anuales acumulados. Otros sectores de alta amenaza lo conforman la mitad oriental de la provincia del Chaco, y el extremo septentrional de las sierras Pampeanas que también se adjudican montos pluviométricos de suficientes a abundantes.

Figura N° 10.
Distribución espacial de la Amenaza Epidemiológica de Dengue en Argentina.
2016



Fuente: Reproducido del Atlas Educativo Nacional-Ministerio de Salud de la Nación.2016¹⁷

7 El mapa original editado por el Atlas Educativo Nacional sobre la enfermedad de dengue, tiene por título: “Riesgo ambiental 2016”. Esta denominación en realidad se pudiera corresponder al término “Amenaza ambiental” desarrollado en el artículo. No obstante, se reproduce el título original puesto por sus autores.

CONSIDERACIONES FINALES

Entre las enfermedades transmitidas por mosquitos del género *Aedes* en Argentina, el virus del dengue ha sido el que más ha afectado, fundamentalmente a partir del año 1998 y potenciado significativamente en la epidemia del año 2009 (3,3 % de casos en Sudamérica) con transmisiones autóctonas de la enfermedad. La fiebre chikungunya y el virus del zika son recientes en Suramérica, y más aún en Argentina, país en donde todos los casos surgidos han sido importados, es decir, contraídas por pacientes que habían visitado países de regiones más cálidas.

El dengue es en la actualidad para Argentina una de las enfermedades de mayor amenaza epidemiológica, destacándose su rápida expansión y el aumento de la morbimortalidad en nuestro continente. Históricamente, la última epidemia conocida en el país data del año 1926. Desde entonces habían pasado más de 70 años sin conocimiento de casos de dengue en Argentina, hasta que en el año 1998 se produce un importante brote en el noroeste del país con 818 casos -tasa de incidencia de 45x1000, -(Zaidemberg *et al.*, 1993). Durante esos siete decenios el dengue era considerado un problema ajeno al contexto sanitario nacional, mientras afectaba a la América tropical, al sudeste asiático y otras regiones lejanas. Hoy, en la región de las Américas casi todos los países reconocen su presencia o peligro conminativo (Gorodner *et al.*, 2000).

En el caso de la fiebre chikungunya, su expansión por Sudamérica desde el año 2013 al 2015 ha sido vertiginosa: en sus orígenes afectaba a seis países, cuyos casos eran en su mayoría de transmisión autóctona, mientras que el resto de las naciones poseían casos importados. Hacia el año 2015, sólo tres naciones no registraban a la transmisión autóctona de la enfermedad: Argentina, Chile y Uruguay aunque la amenaza bordea sus límites. La expansión de esta enfermedad no solo se da territorialmente, sino que además se incrementan los casos de transmisión autóctona de la enfermedad. Para febrero del año 2016 las naciones sudamericanas más afectadas por esta patología se localizan en el extremo noroccidental de América del Sur: Colombia, Venezuela y Ecuador, que juntos suman más de 4000 casos; mientras que en Argentina ya se presenta un caso importado.

El virus de zika es la enfermedad de aparición más reciente en América del Sur. Los países más comprometidos al año 2015 son Brasil, Colombia, Venezuela y Suriname. La transmisión de la enfermedad ya es autóctona en toda América del sur a excepción de Perú, Chile, Argentina y Uruguay.

Si bien la situación Argentina en relación a estas tres patologías no es alarmante, es menester concientizar acerca del riesgo que presenta el país en cuanto a la propagación de estas enfermedades. Si las tendencias termo-pluviométricas son certeras, en un

tiempo cercano, probablemente el sector norte del país experimentará un incremento en los montos pluviométricos y en la frecuencia de días con precipitaciones causado fundamentalmente por el fenómeno del calentamiento global, y por tanto, podrían presentarse situaciones de brotes o epidemias de envergadura en cuanto al virus del dengue, e incluso se podrían registrar los primeros casos de transmisión autóctona de chikungunya y zika.

El estado de alerta en los organismos sanitarios oficiales que atienden en el control epidemiológico debe ser constante y movilizar la mayor cantidad de recursos posibles, dirigidos a mecanismos que contemplen planes de información, educación y sanitario sobre las patologías en las poblaciones locales, emplazadas en las áreas de amenaza de las enfermedades. Puesto que el vector es un residente urbano más, depende entonces de los ciudadanos que habitan estas regiones, el control de la proliferación de la población de mosquitos y con ella, el de los casos de infección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENCIA EFE (2016). *EE.UU. confirma la relación directa entre el zika y la microcefalia*. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.efe.com/efe/america/sociedad/ee-uu-confirma-la-relacion-directa-entre-el-zika-y-microcefalia/20000013-2895897> [Consultado: 2016, marzo 15].
- ALBERT, M. (2006). *Actualización sobre el dengue como enfermedad reemergente, para evitar que sea permanente. Experiencia cubana*. Documento en línea. Disponible en: <http://portalesmedicos.compublicaciones/articulos/298/1/Actualizacion-sobre-el-Dengue-como-enfermedad-reemergente-para-evitar-que-sea-permanente-Experiencia-cubana>. [Consultado: 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. [Consultado: 2015, junio 15].
- BRUNIARD, E. (1990). *El clima de las planicies del norte argentino (ensayo metodológico de geografía de los climas)*. Resistencia, Facultad de Humanidades, UNNE.
- BRUNIARD, E. (1992). El ámbito subtropical en la República Argentina (Climatología dinámica y límites climáticos). *Revista Estudios Geográficos*. Madrid, Instituto de Economía y Geografía Aplicada, N° 208.

BRUNIARD, E. (1992). *Climatología. Procesos y tipos climáticos*. Buenos Aires, CEYNE.

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: 2015, 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. [Consultado: 2015, junio 15].

DIARIO CLARÍN (2015). *En el Norte del país, la pobreza llega hasta el 40%*. Publicado el 13-06-2015 Documento en línea. Disponible en: http://www.ieco.clarin.com/economia/pobreza-alemania-anibal_fernandez_0_1375062557.html [Consultado: 2016, Febrero 25].

GLUBER, J. (2002). Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st Century. Documento en Línea. *TRENDS in Microbiology* Vol.10 No.2. pp 100. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PdfExcerptURL&_imagekey=1-s2.0-S0966842X01022880-main.pdf&_piikey=S0966842X01022880&_cdi=271202&_orig=article&_zone=centerpane&_fmt=abst&_eid=1-s2.0-S0966842X01022880&_user=12975512&md5=61609602b518e8a7a6f53a6ee6ed3c58&ie=/excerpt.pdf [Consultado: 2016, mayo 09].

GORODNER, J. O. - SEIJO, A.1 - PAYES MONZÓN ET AL. (2000). *Circulación de Virus Dengue en el Nordeste Argentino*. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2000. Universidad Nacional del Nordeste.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) (2016a). Chikungunya. Centro de Prensa. Nota descriptiva 327. Mayo 2015. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs327/es/> [Consultado: 2016, febrero 11].

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) (2016b). Enfermedad por virus de Zika. Centro de Prensa. Nota descriptiva. Febrero 2016. Documento

en Línea. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/es/> [Consultado: 2016, febrero 11].

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD-ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2016). Países que notificaron transmisión autóctona en la región de las Américas en 2015/2016. Documento en Línea. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11603&Itemid=41696 [Consultado: 2016, febrero 10].

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (OPS) (2016). Temas de salud. Documento en línea. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=1&Itemid=40734&lang=es. [Consultado en: 2016, febrero 28].

PRINGLE, C. (2016). Generalidades sobre las infecciones arbovirus, arenavirus y filovirus. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.merckmanuals.com/es-ca/professional/enfermedades-infecciosas/arbovirus,-arenavirus-y-filovirus/generalidades-sobre-las-infecciones-por-arbovirus,-arenavirus-y-filovirus> [Consultado: 2016, mayo 17].

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. [Consultado: 2008, junio 15].

REPUBLICA DE ARGENTINA (2016). Atlas. Salud y Educación. Documento en línea. Disponible en <http://www.mapaeducativo.edu.ar/atlas/categoria/mapas-de-contexto/salud-y-educacion/> Fecha de [Consultado: 2016, febrero 08].

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA (2009). Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos. Documento en Línea. Disponible en: http://www.ifrc.org/docs/IDRL/Venezuela-ley_G.I.R.S.T.pdf [Consultado en: 2016, febrero 28].

RODRIGUEZ M, I; SAEZ-SAEZ, V; RUBIO-PALIS, Y y VASQUEZ, M.(2007) Estudio preliminar: zonas de amenaza epidemiológica de dengue bajo condiciones de

estacionalidad de la lluvia (1997-2002). Área metropolitana de Maracay, estado Aragua, Venezuela. Documento en Línea. *Terra Nueva Etapa* vol.23, n.33, pp. 127-159.

RUBIO-PALIS, Y; GUZMÁN, H.; ESPINOSA, J.; CARDENAS, L.; BEVILACQUA, M., y MEDINA, D. (2011). Primer registro de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) en áreas remotas del estado Bolívar. Documento en Línea. *Boletín De Malariología Y Salud Ambiental* Vol. LI (1): 89-91.

SÁEZ-S., V. (2009). *Reemergencia de enfermedades endémicas: dengue y malaria, período 1995-2007, Venezuela*. Documento en Línea. Trabajo de ascenso Asociado. Facultad de Humanidades y Educación. Caracas: UCV. Disponible en: http://www.academia.edu/9750406/Trabajo_de_Ascenso_Titular_2014_ene [Consultado en: 2016, febrero 28].

SÁEZ-S., 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: 2015, diciembre 15].

SECRETARIA DE PLANIFICACIÓN EN SALUD – MÉDICOS DEL MUNDO ARGENTINA (2009). Epidemia de dengue en Argentina: Determinantes socio-económicos, ausencia del Estado y opacidad epidemiológica. Ref.: Documento Institucional. [Consultado: 2016, febrero 08].

DR. PYSZCZEK OSCAR LUIS. Instituto y Departamento de Geografía. Facultad de Humanidades - Universidad Nacional del Nordeste (Argentina). Doctor (2014), Licenciado (2012) y Profesor en Geografía (2008). Profesor e investigador del Departamento de Geografía, dependiente de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Resistencia-Chaco, Argentina.

E-mail: luis_unne2@hotmail.com

DR. VIDAL SÁEZ-SÁEZ. Profesor Titular. Doctor en Ciencias, UCV 2002. Especialista en Agrometeorología, Bélgica, 1990. Licenciado en Geografía, UCV, 1987. Docente en pre y postgrado-UCV. Coordinador de Investigación de la FHE/UCV. Ex-Director de los Estudios de Postgrado de la Facultad de Humanidades y Educación (2008-2013). Ex-Coordinador de la Maestría en Análisis Espacial y Gestión del Territorio FHE-UCV (2005-2013). Miembro del Comité Académico del Doctorado en Humanidades. UCV. Investigador PPEI, Nivel B.

Correo electrónico: vidal.saezsaez@gmail.com

