

**ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL****EPIDEMIOLOGICAL RISK AND ZONOTIC DISEASES IN URBAN COMMUNITIES
FROM THE MUNICIPALITY OF SANTA CLARA, CUBA****RIESGO EPIDEMIOLÓGICO Y ENFERMEDADES ZONÓTICAS EN COMUNIDADES
URBANAS DEL MUNICIPIO SANTA CLARA, CUBA**

Rigoberto Fimia-Duarte^{1*}; José Iannacone^{2,3}; Dailyn Roche-Fernández⁴;
Lisvette Cruz- Camacho¹ & Ernesto López Grimardit¹

¹Facultad de Tecnología de la Salud "Julio Trigo López" de Villa Clara. Universidad de Ciencias Médicas Serafín Ruiz de Zárate Ruiz. Villa Clara, Cuba. E-mail: rigobertofd@fts.vcl.sld.cu, capacitacionvec@capiro.vcl.sld.cu

²Laboratorio Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). ³Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú.
joseiannacone@gmail.com

⁴Facultad de Ciencias Agropecuarias de La Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara, Cuba.

The Biologist (Lima), 2014, 12(2), jul-dec: 237-251.

ABSTRACT

This study aimed to determine the epidemiological risk and zoonotic diseases in urban communities in the municipality of Santa Clara, Cuba during 2010. A survey was used as an assessment tool to 391 dwellings containing epidemiological data and the level of knowledge of zoonotic diseases. The incidence of diseases that are potential zoonoses was evaluated. The presence of vectors harmful to the inhabitant's health, emphasizing mosquito-borne disease, was determined. Serological screening for canine and swine leptospirosis was performed. Terrestrial and river molluscs from organoponic orchards were collected and analysed for parasitic forms. Bacteriological analysis of water samples from wells for irrigation and consumption by the population was made. 90.03% of households have not defined the health status of drinking water and 61.64% do not treat water for consumption. The birds, pigs and dogs represent the largest percentages of animals present. A high presence of harmful vectors in the housing was observed. Respondents had low knowledge about zoonotic diseases. The foci accumulated during 2010 of the mosquito *Aedes aegypti* alert us to a higher than expected incidence in the initial and final four weeks. 72% of the dogs reacted to *Leptospira interrogans*, serogroup Canicola, serotype canicola. 12% of pigs reacted to serogroup *Icterohaemorrhagiae* serotype *copenhagen*, which is highly zoonotic. Most molluscs collected corresponded to *Galba cubensis* and *Praticolella griseola* in organoponic orchards. These two species are the first intermediate hosts of *Fasciola hepatica* and *Angiostrongylus cantonensis*, respectively. 69.23% of the watering wells tested had concentrations higher than the permissible values. Of the 13 water samples analyzed, 76.92% with total and thermotolerant coliform were above the permissible values according to Cuban technical standards.

Keywords: *Aedes*, Cuba, epidemiological risk, *Leptospira*, mollusk, survey, water quality, zoonotic.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad determinar el riesgo epidemiológico y las enfermedades zoonóticas en comunidades urbanas del municipio Santa Clara, Cuba durante el 2010. Se empleó como instrumento de evaluación una encuesta a 391 viviendas que contiene datos epidemiológicos y el nivel de conocimiento de enfermedades zoonóticas. Se evaluó la incidencia de enfermedades que constituyen posibles zoonosis. Se determinó la presencia de vectores perjudiciales para la salud de los habitantes, haciendo énfasis en los culícidos transmisores de enfermedades. Se realizó un pesquisaje serológico a caninos y porcinos para leptospirosis. Se recolectaron moluscos terrestres y fluviales en huertos-organopónicos y se realizó un análisis de formas parasitarias. Se hizo un análisis bacteriológico a muestras de agua de pozos para riego y para el consumo de la población. El 90,03% de las viviendas no tienen definida la situación sanitaria del agua de consumo y el 61,64% no tratan el agua para su consumo. Las aves, los cerdos y los perros representan los mayores porcentajes de animales presentes. Se observó una alta presencia de diferentes vectores perjudiciales en las viviendas. Los encuestados presentaron un conocimiento bajo sobre las enfermedades zoonóticas. La focalidad acumulada durante el 2010 del mosquito *Aedes aegypti* nos alerta ante una incidencia superior a la esperada en las cuatrismanas iniciales y finales. 72 % de los caninos resultaron reaccionantes al serogrupo *Canicola*, serotipo *canicola* de *Leptospira interrogans*. El 12 % de los porcinos resultaron reaccionantes al serogrupo *Icterohaemorrhagiae* serotipo *copenhagen*, de alto carácter zoonótico. La mayor cantidad de moluscos colectados correspondió a *Galba cubensis* y *Praticolella griseola*, en huertos - organopónicos. Estas dos especies constituyen el primer hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* y *Angiostrongylus cantonensis*, respectivamente. El 69,23 % de los pozos para riego analizados presentó valores superiores a las concentraciones admisibles. De las 13 muestras de agua analizadas, 76,92% resultaron con coliformes totales y termotolerantes por encima de los valores permisibles según la norma técnica cubana.

Palabras clave: *Aedes*, calidad de agua, Cuba, encuesta, *Leptospira*, molusco, riesgo epidemiológico, zoonótico.

INTRODUCCIÓN

En los últimos decenios se ha manifestado en la mayor parte del mundo, la tendencia a aplicar métodos intensivos a la cría de animales. Estos métodos están orientados a la eficiencia de la producción, y han ignorado los problemas de Salud Pública y de índole económica que plantea la higiene animal. En consecuencia, se han creado condiciones muy favorables a un intercambio de infecciones y parásitos, y a su posible transmisión al hombre por contacto o a través de productos animales (Dabanch 2003, Bosio & Bergagna 2004, Cuentas 2004).

Otros factores que han creado condiciones favorables para la difusión de las zoonosis o que han agravado esas condiciones son la urbanización, el aumento de los contactos con los focos naturales y la migración, así como los factores socio-culturales que pueden influir notablemente en el mantenimiento de focos, pese a la existencia de métodos para prevenirlos (Saber et al. 2004, Perera 2006, Acha & Sysfres 2010).

Los hábitos alimentarios, tan diversos en todo el mundo, desafían toda lógica, lo que tiene especial importancia para las zoonosis parasitarias transmitidas por alimentos

(Benenson 2005, Villegas & Iannacone 2012, Petrakovsky *et al.* 2013). Según Díaz *et al.* (2005). El consumo de berro salvaje en Cuba, Francia y otros países es causa de numerosos casos humanos de fasciolosis que se registran regularmente (Marcos & Terashima 2010).

El estrecho contacto entre la población humana y animal, unido al desarrollo de los medios de transporte, el calentamiento del planeta, la intensificación de los disturbios meteorológicos extremos, el incremento del número de criaderos, los patrones culturales tradicionales y el crecimiento desproporcionado de las ciudades, hacen cada vez más complejo el problema del enfrentamiento a las enfermedades transmitidas por vectores (Perera 2006, Carlton *et al.* 2008, Iturbe-Espinoza & Muñiz 2011, 2012).

El conocimiento de la bioecología de varias especies de moluscos dulceacuícolas resulta de gran interés desde los puntos de vista médico epidemiológico y veterinario (Durand *et al.* 2002, Barbosa *et al.* 2011, Iturbe-Espinoza & Muñiz 2012, 2013a). Los moluscos pueden ser vectores de numerosas enfermedades que afectan al hombre y a diferentes especies de animales, por lo que se recomienda incidir sobre el control de dichos organismos, lo que implica la ejecución de estudios bioecológicos para su adecuada caracterización (García & Everton 2008, Iturbe-Espinoza & Muñiz 2011, 2013b, Pinto & Melo 2012).

El objetivo de esta investigación fue identificar el riesgo epidemiológico y las enfermedades zoonóticas en comunidades urbanas del municipio Santa Clara, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue realizado en una comunidad urbana del municipio Santa Clara,

provincia Villa Clara, Cuba, durante el período comprendido entre enero-2010 hasta diciembre-2010.

Se empleó como instrumento de evaluación una encuesta a 391 viviendas que contiene datos epidemiológicos, la cual fue elaborada en conjunto con los especialistas de la Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial de Villa Clara, Cuba y validada por dicho Centro. Esta encuesta incluyó: (1) situación sanitaria y tratamiento del agua de consumo; (2) tipos de animales en las viviendas; (3) tipos de vectores perjudiciales en las viviendas; y (4) nivel de conocimiento de los encuestados sobre enfermedades zoonóticas. Se realizó un censo de los animales en una de cada 10 viviendas, lo que representó un 10% del total de viviendas existentes. Se contactó con el personal que labora en el área de Salud de la provincia para conocer el estado epidemiológico de la comunidad y especialmente la incidencia de enfermedades que constituyen posibles zoonosis, tanto en la población humana como en la animal, además de la presencia de vectores perjudiciales para la salud de los habitantes, haciendo énfasis en los culícidos transmisores de enfermedades (Iannacone *et al.* 2013).

Se determinó la situación epidemiológica de diez organopónicos y tres huertos existentes, para lo cual se realizó la colecta manual de ejemplares de moluscos por unidad de esfuerzo y tiempo (CPUE) y se determinaron los índices de abundancia calificándolos en: rara, escasa, medianamente numerosa, abundante y muy abundante (Fimia *et al.* 2010). La recolección se efectuó en horas tempranas de la mañana. Los ejemplares se colectaron con pinzas de punta fina, fueron colocados en pequeñas cajas plásticas con papel de filtro humedecido a una distancia de 10-15 mm entre moluscos, con la tapa perforada para la entrada de aire y trasladados vivos a la Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial de Villa Clara para su

posterior clasificación y análisis parasitológico (Tantaleán *et al.* 2000, Durand *et al.* 2002, Iturbe-Espinoza & Muñiz 2013a). El análisis parasitológico de los moluscos hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) y *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) se realizó en conjunto con el Laboratorio de Parasitología del Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, municipio de Santa Clara, Cuba colocando los moluscos en agua destilada durante 24 h, para luego realizar un análisis directo de los mismos, así como del agua al Microscopio Óptico (Fimia *et al.* 2010, Iturbe-Espinoza & Muñiz 2012, Pinto & Melo 2012, 2013ab).

La positividad larvaria del mosquito *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) durante las cuatrisesmanas del 2010 fue evaluado mediante el protocolo del Programa de erradicación establecido en Cuba (Sardiñas *et al.* 2008, Carrazana *et al.* 2010). Se evaluaron las densidades larvales de culícidos (general y *Anopheles*) durante el 2010 mediante las encuestas del Programa de erradicación del vector del dengue y de malaria (Carrazana *et al.* 2010, Moreno *et al.* 2010).

Se realizó un pesquiasaje serológico a un total de 100 animales: 50 porcinos y 50 caninos, para el diagnóstico de Leptospirosis a nivel de serogrupo y serotipo. Las muestras fueron trasladadas de inmediato al Laboratorio Provincial de Investigaciones y Diagnóstico Veterinario de Villa Clara, empleándose la prueba de microaglutinación (MAT) (NRAG 1986, Romero *et al.* 2010, Petrakovsky *et al.* 2013).

Se evaluó el agua de 13 pozos que se emplea en el riego de los cultivos desde el punto de vista de la calidad de agua: físico-químico y bacteriológico. Se analizaron también 37 muestras de agua de pozos comunitarios. Se

seleccionaron aquellos pozos que eran utilizados por numerosas viviendas, ya fueran particulares o establecidos para el uso de toda la comunidad. Todas las muestras de agua fueron tomadas y trasladadas al laboratorio Físico- Químico y al Microbiológico de Agua, pertenecientes ambos al Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de la Dirección Provincial de Salud Pública de Villa Clara. En dichos laboratorios fueron analizados los nitratos, nitritos, amoníaco, pH, dureza total, cloruros, coliformes totales y coliformes termotolerantes (= fecales) según la norma técnica cubana (NC 1985, Maldonado *et al.* 2010). Se compararon con las Concentraciones Máximas Admisibles (CMA) para los parámetros físico-químicos y con los Límites Máximos Admisibles (LMA) para los bacteriológicos según norma técnica cubana (NC 1985).

El procesamiento de los datos primarios se realizó mediante el procesador de datos Microsoft Office Excel 2003, utilizándose la estadística descriptiva para el análisis de las encuestas realizadas, así como de los resultados del pesquiasaje serológico y de las determinaciones realizadas a las muestras de agua. El análisis de la positividad al mosquito *A.aegypti* durante las cuatrisesmanas del 2010 se comparó con los valores históricos del 2005-2009 y también se representó la mortalidad acumulada mediante el módulo vigilancia epidemiológica del paquete Epidat 3,1. Para el análisis de los resultados malacológicos y de presencia de parasitosis se utilizó la estadística descriptiva y se calculó el grado o índice de abundancia de las diferentes especies de moluscos en los huertos-organopónicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las encuestas detectaron un grupo importante de riesgos, que pueden favorecer la proliferación de enfermedades

zoonóticas en la comunidad. El 90,03% (n= 352) de las viviendas no tienen definida la situación sanitaria del agua de consumo y el 61,64% (n= 241) no tratan el agua para su consumo. Estas aguas pueden estar contaminadas y propiciar la aparición de enfermedades (Chávez 2010, Briones 2012). La urbanización es un aspecto de gran importancia para explicar los cambios que está sufriendo la población mundial. Se considera que esta no solo es inevitable sino necesaria para lograr una economía adecuada. No obstante, también tiene sus desventajas si no se produce en forma planificada y ordenada (Pérez 2012). Las poblaciones de las zonas urbanas y suburbanas están en estrecho contacto con los animales, pues en general se trata de crías intensivas y por ende la exposición es mucho mayor. El hacinamiento de las poblaciones de ambas zonas, provoca que en muchas regiones aumenten las

posibilidades de contagio y desarrollo de epidemias (Samartino & Eddi 2008).

Las aves, los cerdos y los perros representan los mayores porcentajes, observándose una gran promiscuidad de especies en la comunidad (tabla 1). Tonn *et al.* (1984) plantearon que el aumento de la población animal en áreas urbanas, está íntimamente ligada a la expansión de las ciudades y al crecimiento de la población humana. Un grupo de animales, son aceptados como compañía o mascotas y para deportes; el grupo "otros" incluye, no doméstico, denominados sinantrópicos, los que a su vez se dividen en aquellos que el hombre acepta con algunas diferencias, por ejemplo las palomas, y otros a los cuales se les tiene aversión, como las ratas, cucarachas y murciélagos. Las encuestas indicaron 6,33 animales/vivienda evaluada (tabla 1).

Tabla 1. Tipos de animales en las 391 viviendas encuestadas en comunidades urbanas del Municipio de Santa Clara, Cuba.

Tipo	Cantidad	Porcentaje (%)
Aves	710	28,55
Otros	578	23,24
Cerdos	399	16,04
Perros	397	15,96
Gatos	270	10,86
Conejo	56	2,25
Ovino-Caprino	36	1,45
Bovinos	30	1,21
Equinos	11	0,44
Total	2487	100,00

En la tabla 2 se aprecia una alta presencia de diferentes vectores perjudiciales en las viviendas. Según Monath (1994), la lucha contra los vectores y las enfermedades que estos transmiten, es uno de los problemas más importantes a los que tiene que enfrentarse la población mundial desde principios del nuevo milenio. Millones de personas padecen anualmente infecciones transmitidas por esta causa, por lo que coincidimos con Chin (2012),

cuando plantea que los roedores como la rata de las alcantarillas y el ratón gris o casero pueden ser peligrosos por las enfermedades que son capaces de transmitir a los animales y al hombre (Iturbe-Espinoza & Muñiz 2013a), la presencia de estos conviviendo con las personas, puede ser motivo de la transmisión de leptospirosis, rabia y otras enfermedades importantes (Tuemmers *et al.* 2013).

Tabla 2. Tipos de vectores perjudiciales en las 391 viviendas encuestadas en comunidades urbanas del Municipio de Santa Clara, Cuba.

Tipos de Vectores	Cantidad	Por ciento (%)
Moscas	300	76,73
Mosquitos	297	75,96
Roedores perjudiciales	125	31,97
Pulgas	47	12,02
Garrapatas	35	8,95

Los encuestados presentaron el siguiente orden en relación al nivel de conocimiento sobre las enfermedades zoonóticas: bajo (39,90%; n=156) > alto (30,69%; n=120) > medio (29,41%; n = 115). Méndez *et al.* (2011) plantearon que ante el desconocimiento familiar de los factores higiénicos-epidemiológicos que deben imperar en el hogar y sus alrededores, todo el equipo de salud debe explicar a la comunidad, que la enfermedad se evita mediante una buena higiene y exigir el mínimo de condiciones higiénicas requeridas para la crianza de animales domésticos, especialmente cerdos y tenencia de perros y gatos.

En la figura 1 se muestra la representación gráfica de la focalidad actual (año 2010) de la larva del mosquito *A. aegypti* sobre la histórica (período 2005-2009), alertándonos ante una incidencia superior a la esperada. En la figura 2 se muestra la representación gráfica de la positividad o focalidad actual acumulada del mosquito *A. aegypti* sobre la histórica (2005-2009), alertándonos ante una incidencia superior a la esperada en las cuatrisesmanas iniciales y finales. Durante el período estudiado se presentó un aumento gradual en el número de casos, que se refiere a un aumento en la positividad al mosquito *A. aegypti* con respecto a años anteriores, manteniéndose la positividad o focalidad en la zona de alerta y alcanzando en determinadas ocasiones la zona de Alarma (Figs. 1 y 2). Esto demuestra que la población insertada en la comunidad investigada se encuentra en peligro constante de contraer enfermedades infecciosas

transmitidas por este vector. Saber *et al.* (2004) indican que enfermedades como el dengue se encuentran estrechamente relacionadas con la presencia de poblaciones de *A. aegypti*, principal vector de la enfermedad en América. Al respecto Marín *et al.* (2009), ratifican que el dengue ha sido considerado por el Centro para el Control y Prevención de las Enfermedades (CDC) de EEUU, como la enfermedad viral transmitida por mosquitos de mayor importancia en el mundo, situación de la cual Cuba no está exenta. Pérez *et al.* (2010) demostraron que la comunidad analizada resultó ser la de mayor positividad a este vector en su área de Salud.

Según Lounibos (2002) los factores de mayor importancia para la extensión e incremento de la epidemia del dengue están relacionados con cambios en el comportamiento ecológico humano, los cuales propiciarán un mayor contacto con *A. aegypti*. En esta compleja interacción participan factores del virus, del huésped, del vector, del ambiente y del clima. Todos estos factores son importantes, pero los factores sociales y la calidad de vida de las poblaciones son determinantes, así como la calidad de los programas de prevención y control.

La figura 3 indica que la presencia de densidades larvales de culícidos, principalmente larvas de *Anopheles* spp. durante el 2010. Esta situación es de gran importancia debido a que, como plantearon Beerntsen *et al.* (2000), muchas personas padecen cada año de enfermedades infecciosas

transmitidas por artrópodos vectores. Los culicidos son sin duda los de mayor importancia higiénico-sanitaria, especialmente en las regiones tropicales y subtropicales. Son responsables del

mantenimiento y transmisión de los agentes patógenos que causan dengue, fiebre amarilla, malaria humana, filariosis linfática y otras enfermedades metaxénicas (Fonseca *et al.* 2012).

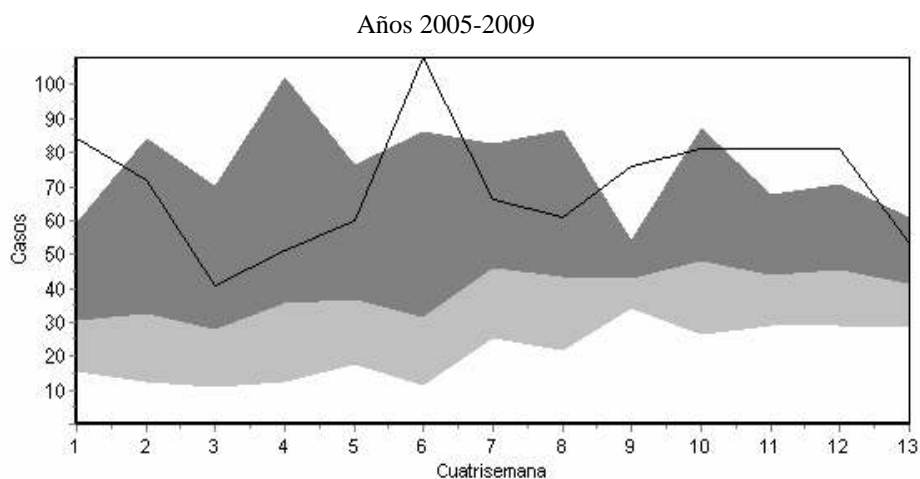


Figura 1. Focalidad del mosquito *A. aegypti* en el año 2010 (línea continua) y su comparación con el comportamiento histórico promedio (2005-2009) en comunidades urbanas del Municipio de Santa Clara, Cuba. Se representan cuatro zonas, de abajo hacia arriba: zona de éxito (por debajo del límite inferior), zona de seguridad (entre el límite inferior y los casos esperados, sombreada en gris claro), zona de alerta (entre los casos esperados y el límite superior, sombreada en gris oscuro) y zona de alarma (por encima del límite superior), y se muestra la representación gráfica de la focalidad actual (año 2010) de la larva del mosquito *A. aegypti* sobre la histórica (período 2005-2009).

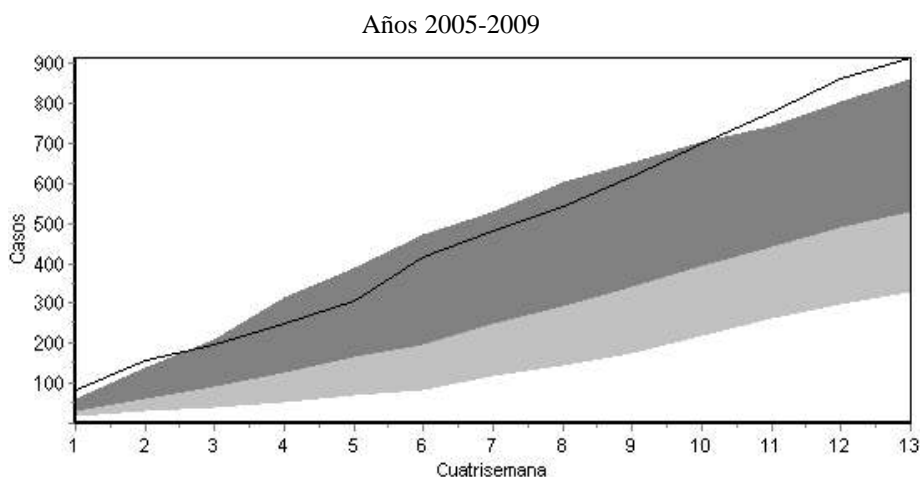


Figura 2. Análisis acumulativo de la focalidad del mosquito *A. aegypti* en el año 2010 y su comparación con el comportamiento histórico en comunidades urbanas del Municipio de Santa Clara, Cuba. Se representan cuatro zonas, de abajo hacia arriba: zona de éxito (por debajo del límite inferior), zona de seguridad (entre el límite inferior y los casos esperados, sombreada en gris claro), zona de alerta (entre los casos esperados y el límite superior, sombreada en gris oscuro) y zona de alarma (por encima del límite superior).

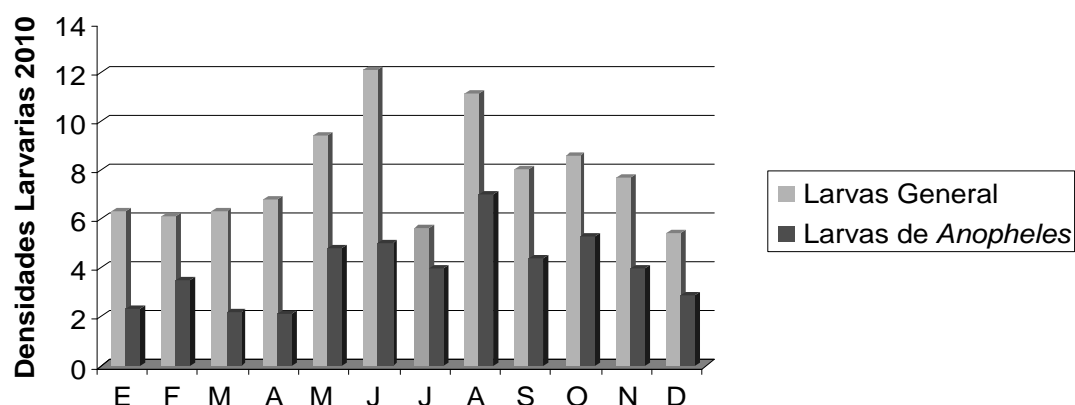


Figura 3. Densidades larvales de culicidos (General y Anofelínica) en el año 2010 en comunidades urbanas del Municipio de Santa Clara, Cuba. E = enero a D = diciembre.

La tabla 3 nos muestra como de los 50 caninos investigados, 36 resultaron reaccionantes a algún serogrupo de *Leptospira interrogans* (Stimson, 1907) (72 % del total). El mayor porcentaje de animales reaccionantes correspondió al serogrupo *Canicola*, serotipo *canicola* obteniéndose altos títulos del mismo en la población animal investigada. Además de esto, un menor porcentaje reaccionó al serogrupo *Ballum* serotipo *ballum*. Ambos serogrupos tienen gran importancia epidemiológica debido a su carácter zoonótico, pero la presencia del serogrupo *Ballum* en la comunidad representa un alto riesgo, ya que como demuestra González *et al.* (2003), la aplicación en Cuba a grupos humanos de riesgo de la vacuna trivalente vax-SPIRAL, diseñada para establecer protección contra los serogrupos *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae* y *Pomona*, ha logrado disminuir la morbilidad y letalidad de la leptospirosis humana con una elevada efectividad. Sin embargo, en los últimos años la situación inmunoepidemiológica ha variado y en la actualidad el serogrupo *Ballum* es el más frecuentemente aislado de pacientes con

esta enfermedad en Cuba. Además, el hecho de que se presente este serogrupo en la comunidad, puede estar relacionado con la gran cantidad de viviendas que reportaron la presencia de roedores perjudiciales.

La *Leptospira*, en el caso de los roedores, puede reproducirse y ser eliminada crónicamente mediante la orina durante toda su vida (Pettrakovsky *et al.* 2013). Una vez que es excretada, sobrevive por semanas o meses y tanto el ser humano como los animales adquieren la infección por contacto directo con el agua contaminada, desde donde penetra al cuerpo a través de erosiones o cortes en la piel y de las mucosas de ojos, nariz y boca (Hartskeerl 2005). La epidemiología de la leptospirosis ha cambiado por las modificaciones en la crianza de animales, el clima y el comportamiento antrópico (Pettrakovsky *et al.* 2013). Para entender en Cuba la epidemiología y el riesgo de transmisión de la leptospirosis, es importante conocer los serotipos prevalentes y los hospederos de mantenimiento (Romero *et al.* 2009, Pettrakovsky *et al.* 2013).

Tabla 3. Principales serogrupos de *Leptospira interrogans* detectados en caninos y porcinos investigados en el Municipio de Santa Clara, Cuba.

Serogrupos reaccionantes	Serotipo reaccionantes	Titulaciones				Animales reaccionantes	% de animales reaccionantes
		1/100	1/200	1/400	1/800		
n=50 caninos							
<i>Canicola</i>	<i>canicola</i>	6	3	2	5	16	32
<i>Ballum</i>	<i>ballum</i>	2	0	0	0	2	4
n=50 porcinos							
<i>Canicola</i>	<i>canicola</i>	1	0	0	0	1	2
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>copenhague</i>	5	0	0	0	5	10

En la tabla 3 se observa como seis de los 50 porcinos investigados resultaron reaccionantes a algún serogrupo de *L. interrogans*, lo que representa un 12 % del total. El mayor porcentaje de animales reaccionantes correspondió al serogrupo *Icterohaemorrhagiae* serotipo *copenhague*, de alto carácter zoonótico, reaccionando en menor porcentaje de los cerdos al serogrupo *Canicola* serotipo *canicola*. Ambos serogrupos detectados presentan una gran importancia epidemiológica, coincidiendo con Luna *et al.* (2008), cuando plantea que los animales recuperados de leptospirosis, quedan en estado de portador en el que diseminan la bacteria a través de la orina y que entre los principales serogrupos más frecuentemente detectados se encuentran: *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae* y *Pomona*.

La leptospirosis es una enfermedad emergente en Salud Pública que afecta particularmente las zonas urbanas y periurbanas que tienen carencia de agua potable y sistemas sanitarios, sumado a condiciones higiénicas deficientes que permiten la convivencia con roedores (Díaz *et al.* 2007, Tuemmers *et al.* 2013). Diversas especies de mamíferos como bovinos, equinos, caninos, roedores y humanos, pueden ser portadores y excretores de leptospirosis, siendo el hombre el eslabón final de la cadena de transmisión (Romero *et*

al. 2010, Tuemmers *et al.* 2013). Se puede transmitir directa o indirectamente, entre animales, o de animales a las personas. En Cuba la leptospirosis se comporta como una enfermedad endémica, con brotes epidémicos, siendo observada en zonas urbanas, suburbanas y rurales. Desde el 2003 la tasa de incidencia en humanos está aumentando, al igual que en otros países del Cono Sur. Este aumento se relaciona a la situación regional y a factores climáticos como las inundaciones (Braselli 2012).

En la tabla 4 se presentan las principales especies de moluscos identificadas, la cantidad de organopónicos y huertos positivos a cada especie, el total de ejemplares colectados por especies y el índice o grado de abundancia de las mismas. La mayor cantidad de moluscos colectados correspondió a las especies *Galba cubensis* y *Praticolella griseola*, detectadas en organopónicos y huertos investigados. Esta situación resulta preocupante, debido a que estas especies constituyen el primer hospedero intermediario de *F. hepatica* y *A. cantonensis*, respectivamente, ambos de alto carácter zoonótico. Fimia *et al.* (2010) detectaron 14 especies de moluscos en un municipio de la provincia Sancti Spíritus, de ellos cuatro son hospederos intermediarios de fasciolosis y angiostrongilosis.

Tabla 4. Moluscos en organopónicos y huertos de la comunidad en el Municipio de Santa Clara, Cuba.

Especies	Organopónicos y Huertos Positivos	Conteo				Grado de Abundancia				
		Total	Promedio	Mínimo	Máximo	1	2	3	4	5
<i>Praticolella griseola</i> (Pfeiffer, 1841)	13 (100%)	317	24,4	1	57	2	1	3	5	2
<i>Galba cubensis</i> (L. Pfeiffer, 1839)	11(84,61%)	706	64,2	2	219	1	1		2	7
<i>Subulina octana</i> (Bruguière, 1798)	10(76,92%)	163	16,3	2	53	3	2	2	2	1
<i>Pseudosuccinea columella</i> (Say, 1817)	8(61,53%)	244	33,7	2	86	1	3	1	1	2
<i>Zachrysis auricoma</i> (Férussac, 1821)	5(38,46%)	8	1,6	1	3	5				
<i>Bulinus</i> spp.	4(30,76%)	7	1,8	1	3	4				
<i>Physella acuta</i> Draparnaud, 1805	4(30,76%)	56	14,0	1	40	2		1		1
<i>Pomacea poeyana</i> (Pilsbry, 1927)	4(30,76%)	35	8,8	4	16	2	1	1		
<i>Gundlachia radiata</i> (Guilding, 1828)	2(15,38%)	10	5,0	5	5	2				
<i>Tarebia granifera</i> (Lamarck, 1822)	2(15,38%)	40	20,0	16	24			1	1	

Según van der Hoek *et al.* (2003) argumentan que varias especies de moluscos son vectores de numerosas enfermedades, que afectan al hombre, por lo que se recomienda incidir de manera importante sobre el control de dichos organismos, lo que implica la ejecución de estudios bioecológicos para una adecuada caracterización (Iturbe-Espinoza *et al.* 2011, Pinto & Melo 2011, 2012). Los resultados obtenidos del análisis parasitológico realizado al total de ejemplares de moluscos colectados de *G. cubensis*, primer hospedero intermediario de *F. hepatica* y al total de ejemplares colectados de la especie *P. griseola*, hospedero intermediario de *A. cantonensis* muestran que de los trece organopónicos y huertos investigados se encontraron 2 de 12 con *G. cubensis* positivos al parásito *F. hepatica* (15%) y en tres organopónicos y huertos se detectó a *P. griseola* positivos al parásito *A. cantonensis* (3 de 13; 23,08%), lo que representa un alto riesgo para la comunidad debido a que la población consume los productos cosechados en dichos organopónicos. Díaz *et al.* (2005) registraron un caso de íctero obstructivo provocado por *F. hepatica* en una mujer de 35 años. El parásito provocó la oclusión intaluminar coledociana, dolor abdominal e íctero progresivo con todo el cortejo sintomático neurovegetativo que aquejaba la paciente debido a la distensión ductal. La fasciolosis es primariamente una

enfermedad del ámbito rural, que eventualmente puede afectar las zonas periurbanas y urbanas donde existe el caracol hospedador de *F. hepatica*, sumado a la carencia de agua potable, sistemas sanitarios, educación y eventualmente inundaciones (van der Hoek *et al.* 2003, Marcos & Terashima 2010). Los factores de riesgo identificados en esta enfermedad serían consumir vegetales crudos y habitar áreas cercanas a corrientes de agua (Marcos & Terashima 2010).

En la tabla 5 se muestran los resultados del análisis físico-químico realizados a las muestras de agua de los pozos utilizados para el riego de los cultivos en los organopónicos y huertos de la comunidad. De los indicadores evaluados, los nitratos fueron los que mayor variación en su concentración presentaron, resultando el 69,23 % de los pozos analizados con valores superiores a la CMA. La amplia y excesiva aplicación de fertilizantes nitrogenados y el riego de estiércol son las principales fuentes de concentraciones elevadas de nitratos en las aguas subterráneas (Yassi *et al.* 2002).

Los resultados del análisis bacteriológico realizado a 13 muestras de agua de los pozos utilizados para el riego de cultivos de los huertos de la comunidad indicaron una gran cantidad de muestras resultaron con valores

superiores al LMA para los coliformes totales y termotolerantes. De las 13 muestras de agua analizadas, 76,92% resultaron con alguno de los parámetros por encima de los valores permisibles y solo 23,08% resultaron admisibles (tabla 5). Los resultados del análisis bacteriológico realizado a 37 muestras de agua provenientes de los pozos comunitarios señalan valores superiores al LMA tanto para los totales y termotolerantes, situación que

resulta preocupante si tenemos en cuenta que en el mayor porcentaje de las viviendas el agua no recibe tratamiento para su uso. Wisner & Adams (2005) plantearon que uno de los mayores riesgos a la salud asociados con la calidad del agua, es la transmisión de microorganismos de origen fecal debido al deterioro del saneamiento básico, higiene deficiente y mala protección de la fuente de agua de abasto (García & Iannacone 2014).

Tabla 5. Análisis Físico-Químico y bacteriológico de 13 muestras de agua de los pozos para el riego de los diferentes cultivos en los huertos de la comunidad, y bacteriológico de 37 muestras de agua de los pozos comunitarios. CMA: Concentración Máxima Admisible. LMA: Límite Máximo Admisible.

Parámetros de calidad de agua	Muestras con valores superiores al CMA	Muestra con valores admisibles
Pozos de riego		
Físico-Químicos		
Nitratos (45 mg·L ⁻¹)	9	4
Nitritos (<0,01 mg·L ⁻¹)	4	9
Amoníaco (1 mg·L ⁻¹)	7	6
Dureza total (400 mg·L ⁻¹)	1	12
Cloruros (250 mg·L ⁻¹)	1	12
pH (6,6 a 8,5)	1	12
Pozos de riego		
Microbiológicos		
Coliformes totales (1000 coliformes totales (NMP en 100 ml)	10	3
Coliformes termotolerantes (1000 coliformes totales (NMP en 100 ml)	8	5
Pozo comunitario		
Microbiológicos		
Coliformes totales (<2,2 NMP en 100 ml)	29	8
Coliformes termotolerantes (<2,2 NMP en 100 ml)	24	13

En las comunidades rurales más de la mitad de las enfermedades tienen como causa principal los microorganismos transmitidos a través de la ingestión de agua o de alimentos contaminados (Aguar *et al.* 2000, Villegas & Iannacone 2012, García & Iannacone 2014). Los riesgos para la salud asociados al consumo de agua serán especialmente severos en las zonas urbanas en rápida expansión, donde el crecimiento de la población y la construcción de grandes metrópolis limitarán aún más la

disponibilidad de agua (Aguar *et al.* 2000). Los patógenos que prosperan en los ambientes acuáticos pueden provocar cólera, fiebre tifoidea, disenterías, poliomiélitis, hepatitis, salmonelosis y otras enfermedades (García & Iannacone 2014). Según lo planteado en la NC (2010), el agua potable es aquella que no ofrezca peligro para la salud humana por sus características químicas, físicas, biológicas y radiológicas al ser usada como bebida, en la preparación de alimentos, aseo personal y otras

actividades que impliquen el contacto directo del agua con los seres humanos. La calidad, la disponibilidad y el acceso al agua potable constituyen un derecho humano. Cada día es de mayor importancia la obtención de agua segura para garantizar la prevención de enfermedades asociadas al consumo de agua con una calidad sanitaria inadecuada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, P. & Sysfres, B. 2010. *Lucha antiparasitaria*. En: <http://www.igeba.de/aplicacion/lucha-antiparasitaria/parasitos.html>. Leído el 20/mayo/2012.
- Aguiar, P.P.; Cepero, M.J.A. & Coutin, M.G. 2000. La calidad del agua de consumo y las enfermedades diarreicas en Cuba, 1996-1997. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 7: 313-318.
- Barbosa, F.S.; Pinto, H.A. & Melo, A.L. 2011. *Biomphalaria straminea* (Mollusca: Planorbidae) as intermediate host of *Zygocotyle lunata* (Trematoda: Zygocotylinae) in Brazil. *Neotropical Helminthology*, 5: 240-245.
- Beerntsen, B.T.; Anthony A.J. & Christensen, B.M. 2000. Genetics of mosquito vector competence. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64: 115-137.
- Benenson, D. 2005. *El control de las enfermedades transmisibles para el hombre*. Washington. Organización Panamericana de la salud.
- Bosio, G. & Bergagna, H. 2004. *Las enfermedades zoonóticas y su relación con el Medio Ambiente*. En: <http://www.ingenieroambiental.com/?pagina=800>. Leído el 2/marzo/2012.
- Braselli, A. 2012. *Leptospirosis*. En: <http://www.infecto.edu.uy/revisiontema/s/tema25/leptospirosis.htm>. leído el 17/mayo/2012.
- Briones, S. 2012. *Control y monitoreo de enfermedades zoonóticas*. En URL: <http://www.eldiario.com.ec/noticias-manabi-ecuador/218771-control-y-monitoreo-de-enfermedades-zoonoticas/>. leído el 12/mayo/2012.
- Carlton, J. M.; Escalante A. A.; Neafsey, D. & Volkman, S. K. 2008. Comparative evolutionary genetic of human malaria parasites. *Trends in Parasitology*, 24: 545-550.
- Carrazama, T.M.; Marquetti, F.M.; Vázquez, C.A. & Montes de Oca, M.J.L. 2010. Dinámica estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en el Municipio de Cienfuegos. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 62: 98-106.
- Chávez, P.R. 2010. *Reseña histórica sobre la Medicina Veterinaria en caso de desastre en Cuba*. REDVET. *Revista electrónica de Veterinaria*, 11: Número 03B.
- Chin, J. 2012. *Especies y hábitat de los roedores*. En: <http://www.plagasydesinfeccion.com/roedores/>. Leído el 12/mayo/2012.
- Cuentas, G. 2004. *El impacto de la zoonosis en la salud humana y animal*. XV Reunión Interamericana a nivel ministerial en Salud y Agricultura. Organización Panamericana de la salud (OPS).
- Dabanch, J. 2003. Zoonosis. *Revista chilena de infectología*, 20 (Supl 1): S47-S51.
- Díaz, P.; Teixeira, G. & Costa, C. 2007. Factors associated with *Leptospira* sp infection in a large urban center in northeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 40: 499-504.
- Díaz, R.; Gonzáles, D.; Millán, L.M.; Garcés, M.; Medina, R. & Millán, C. 2005. Íctero obstructivo, *Fasciola hepatica*: presentación de un nuevo caso. *Revista de Medicina Tropical*, 57: 151-153.
- Durand, P.; Pointier, J.P.; Escoubeyrou, J.A.; Arenas, J.A.; Yong, M.; Amarista, M.; Barges, M.D.; Mas-Coma, S. &

- Renaud, F. 2002. Occurrence of a sibling species complex within Neotropical lymnaeids, snail intermediate hosts of fascioliasis. *Acta Tropica*, 83: 233-240.
- Fimia, R.; Vázquez, A.; Rodríguez, Y.; Cepero, O. & Pereira, C. 2010. Malacofauna fluvial con importancia médica en el municipio Yaguajay, Santi Spíritus. *Revista de Medicina Tropical*, 62: 10-17.
- Fonseca, D.V.; Miranda, R.S.C.; Sarduy, C.M. & Muñoz, S.Z. 2012. Calidad de la ejecución del Programa de vigilancia y control de otros culícidos. *Medisan*, 16: 1033-1043.
- García, E. & Everton, A.J. 2008. *Vectores de interés sanitario en la Universidad Médica de Camagüey. Sus implicaciones epidemiológicas*. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 12: En: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v12n1/amc07108.pdf> leído el 20/marzo/2012.
- García, L. & Iannacone, J. 2014. *Pseudomonas aeruginosa* an additional indicator of drinking water quality: a Southamerican bibliographic analysis. *The Biologist (Lima)*, 12: 133-152.
- González, A.; Rodríguez, Y.; Batista, N.; Valdés, A. & González, M. 2003. Caracterización microbiológica de cepas candidatas vacunales de *Leptospira interrogans* serogrupo *Ballum*. *Revista de Medicina Tropical*, 55: 146-152.
- Hartskeerl, R. 2005. International Leptospirosis Society: objectives and achievements. *Revista de Medicina Tropical*, 57: 7-10.
- Iannacone, J., Cajachagua, C., Dueñas, B., Castillo, L., Alvarino, L. & Argota, G. 2013. *Agave americana* and *Furcraea andina* (Asparagaceae) on *Culex quinquefasciatus* (Diptera) and *Heleobia cumingii* (Mollusca). *Neotropical Helminthology*, 7: 311-325.
- Iturbe-Espinoza, P. & Muñoz, P.F. 2011. Desarrollo de huevos de *Fasciola hepatica* a partir de huevos aislados de la vesícula biliar de ovinos y vacunos, expuestos a luz y oscuridad. *Neotropical Helminthology*, 5: 89-93.
- Iturbe-Espinoza, P. & Muñoz, P.F. 2012. *Galba truncatula* induced to infection with miracidia of *Fasciola hepatica*, collected in Huayllapampa, San Jerónimo, Cusco, Peru. *Neotropical Helminthology*, 6: 211-217.
- Iturbe-Espinoza, P. & Muñoz, P.F. 2013a. Life cycle and biotic potential of *Fasciola hepatica* in *Galba truncatula*. *Neotropical Helminthology*, 7: 243-254.
- Iturbe-Espinoza, P. & Muñoz, P.F. 2013b. Development of *Fasciola hepatica* and its biotic potential in *Rattus norvegicus* Holtzman. *Neotropical Helminthology*, 7: 255-263.
- Lounibos, L.P. 2002. Invasions by insect vectors of human disease. *Annual Review of Entomology*, 47: 233-266.
- Luna, A.; Moles, C.; Gavaldón, R.; Nava, V. & Salazar, G. 2008. La leptospirosis canina y su problemática en México. *Revista de Salud Animal*, 30: 1-11.
- Maldonado, C.G.; Romero, P. M.; Cuéllar, L.L.; del Puerto, R.A.; Sardillas, P.O. & Torres, R.M. 2010. Nitratos y nitritos en fuentes subterránea de abasto de agua de Villa Clara (Cuba) 2008-2009. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 10: 535-540.
- Marcos, L.A. & Terashima, A. 2010. Fasciolosis hepática en el Perú: una enfermedad emergente y desatendida. *Revista peruana de Parasitología*, 18: 10-17.
- Marín, R.; Marquetti, M.C. & Díaz, M. 2009. Índices larvales de *Aedes aegypti* antes y después de intervenciones de control en Limón, Costa Rica. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 61: 1-10.
- Méndez, N.E.; Arada, A.; Casado, S.; Rodríguez, J. & Reyes, C.M. 2011. A proposal for a strategy of health intervention to manage leptospirosis in children. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 14: 192-199.
- Monath, T.P. 1994. Yellow fever and dengue -

- the interactions of virus, vector and host in the reemergence of epidemic disease. *Seminars in Virology*, 5: 133-45.
- Moreno, J.E.; Acevedo, P.; Martínez, A.; Sanchez, V. & Petterson, L. 2010. Evaluación de la persistencia de una formulación comercial de *Bacillus sphaericus* en criaderos naturales de anofelinos vectores de malaria en estado de Bolívar, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 50: 109-117.
- Norma Cubana (NC). 1985. *Agua Potable. Requisitos sanitarios y muestreo*. NC 93-02. Oficina Nacional de Normalización.
- Norma Cubana (NC). 2010. *Agua Potable. Requisitos sanitarios*. NC 827. Oficina Nacional de Normalización.
- Norma Ramal de la Agricultura (NRAG). 1986. *Leptospirosis. Diagnóstico de Laboratorio*. (NRAG 673). Oficina Nacional de Normalización.
- Perera, G. 2006. Ecological structures and factors regulating the population dynamics of the freshwater snail in Hanabanilla lake Cuba. *Malacological Review*, 28: 63-69.
- Pérez, J.; Gonzáles, R. & Fimia, R. 2010. *Comportamiento entomopidemiológico del mosquito Stegomyia aegypti* (Linnaeus, 1762) en el Policlínico "Capitán Roberto Fleites," municipio Santa Clara. REDVET. *Revista electrónica de Veterinaria*, 11, 03B.
- Pérez, M. 2012. *Efectos de la urbanización en la salud de la población*. En: <http://www.slan.org.ve/publicaciones/completas/efectourbanizaciosaludpoblacion.asp>. leído el 29/febrero/2012.
- Pinto, H.A. & Melo, A.L. 2011. *Biomphalaria straminea* (Mollusca: Planorbidae) as intermediate host of *Zygodontolimax lunata* (Trematoda: Zygodontolimaxidae) in Brazil. *Neotropical Helminthology*, 5: 240-245.
- Pinto, H.A. & Melo, A.L. 2012. *Physa marmorata* (Mollusca: Physidae) as intermediate host of *Echinostoma exile* (Trematoda: Echinostomidae) in Brazil. *Neotropical Helminthology*, 6: 291-299.
- Pinto, H.A. & Melo, A.L. 2013a. Larvas de trematódes em moluscos do Brasil: Panorama e perspectivas após um século de estudos. *Revista de Patologia Tropical*, 42: 369-386.
- Pinto, H.A. & Melo, A.L. 2013b. A checklist of cercariae (Trematoda: Digenea) in molluscs from Brazil. *Zootaxa*, 3666: 449-475.
- Petrakovsky, M.J.; Tinao, J. & Esteves, J. 2013. Leptospirosis porcina: prevalencia serológica en establecimientos productores de la República Argentina. *Revista MVZ Córdoba*, 18: 3282-3287.
- Romero, M.H.; Sánchez, J.A. & Hayek, L.C. 2010. Prevalencia de anticuerpos contra *Leptospira* en población urbana humana y canina del Departamento del Tolima. *Revista de Salud Pública*, 12: 268-275.
- Romero, P.M. & Sanchez, J. 2009. Seroprevalencia de la leptospirosis canina de tres municipios del Departamento del Tolima-Colombia. *Rev. MVZ Córdoba*, 14: 1684-1689.
- Saber, L.; Lee, K.; Cannito, B.; Gilmore, A. & Campbell, D. 2004. *Globalization and infectious diseases: a review of the linkages*. Document TDR/STR/SEB/ST/04.2. Geneva. World Health Organization.
- Samartino, L. & Eddi, C. 2008. *Zoonosis de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina*. En: <http://cniia.inta.gov.ar/helmintho/Zoonosis/zoonosis%20urbanas.htm> leído el 5/marzo/2009.
- Sardiñas, P.O.; García, M.M.; Castillo, I. & Fernández, N.M. 2008. Evaluación físico-química del agua de depósitos positivos a focos de *Aedes aegypti*. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 46: 1-6.

- Tantaleán, M.; Arrojo, L. & Miranda, E. 2000. *Lymnaea columella* Say (= *Pseudosuccinea columella*) como huésped intermediario de *Fasciola hepatica* en el Perú. Revista peruana de Parasitología, 15: 33-35.
- Tuemmers, C.; Lüders, C.; Rojas, C.; Serri, M.; Espinoza, R. & Castillo, C. 2013. Prevalencia de leptospirosis en perros capturados en la ciudad de Temuco, 2011. Revista Chilena de Infectología, 30: 252-257.
- Tonn, R.W.; Hansen, R. & Schramm, D. 1984. *Emergency vector control after natural disaster. Study guide and course text*. Pan American Health Organization Scientific Publication No. 419. University of Wisconsin Regents.
- van der Hoek W.; Konradsen, F. & Amerasinghe, F. 2003. Human fascioliasis problem in a high-altitude area of Peru. Tropical Medicine & International Health, 8: 191-199.
- Villegas, W. & Iannacone, J. 2012. Prevalence of intestinal parasites in food handlers treated in the Municipality of Lima, Peru. Neotropical Helminthology, 6: 255-270.
- Wisner, B. & Adams, J. 2003. *Environmental health and emergency*. En: <http://www.colops-oms.org/saludambiental/saneamiento.asp>. leído el 25/mayo/2012.
- Yassi, A.; Kydestrom, T.; Kok, T. & Guidotti, T. 2002. *Salud ambiental básica*. En: http://www.google.com/url?sa=t&source=web&cd=6&ved=0CDsQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.ambiente.gov.ar%2Finfoteca%2Fdescargas%2Fyassi01.pdf&rct=j&q=Agua%20segura%20y%20suficiente%20para%20un%20ambiente%20saludable&ei=k23hTa-MEMHq0gHEz_ypBw&usg=AFQjCN GhXLg8IWhsk61 LBJShC3g5 evz 1WQ &cad=rja leído el 5/marzo/2009.

Received September 2, 2014.

Accepted October 15, 2014.