

ESTUDIO DE PARÁSITOS GEOHELMINTOS EN ARENA DE PLAYA "EL PALITO", MUNICIPIO PUERTO CABELLO, ESTADO CARABOBO. VENEZUELA.

STUDY OF HELMINTH PARASITES IN BEACH SAND "EL PALITO", MUNICIPALITY PUERTO CABELLO, STATE CARABOBO. VENEZUELA.

Arli Marlinet Guerrero de Abreu;¹ Noelia Rodríguez;² Daniela Romero²

ABSTRACT

The beaches are the main natural resource of the Venezuelan tourism, and Government Institutions provides parameters that evaluate the environmental quality; they only have established bacterial biological indicators and excluding the identification of parasites in beach sand, which leads greater exposure to helminths infections. Five samplings from the beach El Palito was conducted during the period April 2014 - April 2015 for a total of 60 samples in April, June and September 2014; February and April 2015, considering various environmental factors such as the pre-holiday and post-holiday seasons, the relative humidity of the sand and the seasons of rain and drought, according to the annual reports of the National Institute of Meteorology and Hydrology (INAMEH). The aim was to analyze the frequency and ratio geohelminths on beach sand with environmental conditions, by the method of irrigation and spontaneous sedimentation using saline 0.85%, the Willis method and the Rugai Modified method. Recovery of pathogenic parasitic forms for human was not demonstrated, indicating that there is low probability of zoonotic transmission on the beach evaluated.

KEY WORDS: geohelminths, zoonoses, parasitic infection, beach sand.

RESUMEN

Las playas representan el principal recurso natural del turismo venezolano. Estas cuentan con parámetros que evalúan su calidad ambiental, donde solo tienen establecidos indicadores biológicos bacterianos y no contemplan la identificación de parásitos en arena de playa, lo que constituye un factor de mayor exposición para infecciones por helmintos. Se realizó cinco muestreos de la playa "El Palito" durante el periodo abril 2014 - abril 2015 para un total de 60 muestras en los meses: abril, junio y septiembre 2014; febrero y abril 2015, considerando diversos factores ambientales así como las temporadas pre-vacacionales y post-vacacionales, la humedad relativa de la arena y las estaciones climáticas de lluvia y sequía según los reportes anuales del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH). El objetivo fue analizar la frecuencia y relación de geo helmintos en arena de playa con condiciones ambientales, mediante el método de Lavado con solución salina 0,85% y sedimentación espontánea, método de Willis y método de Rugai Modificado. No se demostró la recuperación de formas parasitarias patógenas para el humano, indicando que existe baja probabilidad de transmisión zoonótica en la playa evaluada.

PALABRAS CLAVE: geohelminths, zoonosis, infección parasitaria, arena de playa.

INTRODUCCIÓN

Las geohelmintiasis, son parasitosis producidas por nemátodos que requieren cumplir una fase de su ciclo de vida en los suelos,¹ tales como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Toxocara spp.* y Anquilostomideos, cuyas

formas evolutivas se eliminan a través de las heces, y pueden alcanzar los suelos cuando hay disposición inadecuada de excretas, poniendo en riesgo la salubridad ambiental.² La infección en humanos se produce como resultado de la ingesta de alimentos o aguas contaminadas de huevos embrionados, o por penetración a través de la piel y mucosas de las larvas infectivas que se encuentran a menudo en los suelos.³ Estas parasitosis pueden cursar de forma asintomática cuando existe baja carga parasitaria, o bien manifestar síntomas cutáneos, pulmonares, digestivos (generalmente diarrea), e incluso lesiones viscerales según sea el agente etiológico involucrado.⁴

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), existen en el mundo dos millones de

Recibido: 11/07/2016 Aprobado: 12/12/2016

¹Prácticas Profesionales de Parasitología. Dpto. Estudios Clínicos, Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela Bioanálisis.- sede Carabobo. Universidad de Carabobo.²Prácticas Profesionales de Parasitología. Dpto. Estudios Clínicos, Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela Bioanálisis.- sede Carabobo. Universidad de Carabobo.

Correspondencia: arliguerrero@gmail.com

personas infectadas por helmintos transmitidos por el suelo, cuyos casos se distribuyen principalmente en zonas tropicales y subtropicales.¹ En Brasil, el Consejo Nacional de Ambiente (CONAMA) bajo la resolución N° 274 del 29 de noviembre del 2000, incluye la evaluación parasitológica de la arena de playa para determinar si es apta para bañistas.⁵ Además, existen recientes investigaciones a nivel internacional destinadas a la evaluación del nivel de contaminación en suelos arenosos con formas parasitarias infectivas para el hombre.

Cáceres et al,⁶ revelan la presencia de 41,6% de larvas de *Strongyloides stercoralis* y 58,3% larvas de Anquilostomideos tras la evaluación de arena de la playa Millionarios - Ilheus. (Brasil). Oliveira et al,⁷ demostraron 15,6% de positividad para larvas de *Strongyloides stercoralis*, 3,1% para larvas de Anquilostomideos y 6,3% para huevos de *Áscaris lumbricoides* en 14 playas de la costa de Paraíba (Brasil). Rocha et al,⁸ evaluaron el perfil parasitológico del suelo arenoso de siete playas del municipio de Santos (Brasil), donde 18,2% de muestras de arena presentaron formas parasitarias de importancia sanitaria, de las cuales 82,5% y 37,1% fueron larvas y huevos de Anquilostomideos respectivamente, 37,1% huevos de Anquilostomideos, 59,4% huevos de *Toxocara spp*, 4,8% huevos y larvas de *Strongyloides spp* y 11,6% huevos de *Áscaris lumbricoides*.

En Venezuela, las playas representan el principal destino turístico ya que poseen suelos arenosos, aguas templadas y cristalinas, con sol tropical durante todo el año, por lo que reciben una gran afluencia de temporadistas, especialmente en épocas de vacaciones.⁹ Esto conlleva al incremento de riesgo de transmisión de enfermedades antropozoonóticas, debido a las condiciones de acumulo de basura, deposición fecal en zonas no acondicionadas para ello, descargas no controladas de desagües domésticos e industriales no tratados y la costumbre poco higiénica de los visitantes.¹⁰ Existen planes que evalúan y monitorean microorganismos de importancia sanitaria en las playas que se rigen por los entes gubernamentales y privados,^{11, 12,13} pero ninguno contempla el estudio de parásitos en arena de playa, lo cual constituye un factor de mayor exposición para infecciones por helmintos.

Se ha descrito la presencia de parásitos de importancia sanitaria en playas venezolanas, tal como lo reporta Guerrero et al¹⁴ quienes entre los años 2012-2013, identificaron larvas rabditoides (8,33%) y filarioides (2,08%) de *Strongyloides spp.*, huevos (2,08%) y larvas rabditoides (12,49%) de Anquilostomideos, huevo de *Toxocara spp.* (4,17%) y Ooquiste de *Isospora belli* (2,08%), en 110 muestras de arena en un balneario de

Puerto Cabello, ubicado en la cercanías del Malecón. Igualmente, Guerrero et al¹⁴ en un estudio desarrollado en el período marzo 2013- enero 2014, revelaron la presencia de 50% de larvas de *Strongyloides stercoralis*, 37,5% y 12, 5% de larvas y huevos de Anquilostomideos respectivamente, en 116 muestras de arena de la Playa Quizandal - Puerto Cabello, donde demostraron una asociación importante con la humedad relativa de la arena, obteniéndose mayor frecuencia en muestras de arena seca (p = 0,031).

La presente investigación tuvo como proposito, determinar la presencia de geohelminintos en arena de playa y su relacion con las condiciones ambientales en la playa "El Palito", municipio Puerto Cabello, estado Carabobo, durante el periodo 2014-2015.

MATERIALES Y MÉTODOS

La playa "El Palito" se encuentra ubicada geográficamente al norte de Venezuela en el estado Carabobo, a la entrada del municipio Puerto Cabello y al oeste del complejo de "La Refinería El Palito". Posee importantes vías de acceso tales como la autopista Puerto Cabello-Valencia y Puerto Cabello-Morón,¹⁵ lo que facilita la concurrencia de turistas al lugar. La playa cuenta con una longitud aproximada de costa de 11 Km y una superficie de 17 Km².⁹ El área de estudio presenta 227m, correspondiente a la zona de uso público tanto para turistas como lugareños, calculado mediante un muestreo piloto en enero del año 2014. Esta playa carece de baños públicos, presenta locales de ventas de comida, así como también en los últimos años se han reportado numerosos derrames de hidrocarburos hacia el mar.¹⁶

Se llevo a cabo un estudio descriptivo y transversal con un diseño de campo, en el que se realizaron cinco muestreos de la playa durante el periodo abril 2014 - abril 2015, considerando los meses de mayor repunte de parasitosis ambiental reportado en playas aledañas^{10,14} procesando un total de 60 muestras entre los meses: abril, junio y septiembre 2014; febrero y abril 2015.

Se tomó en cuenta las temporadas pre-vacacionales y post-vacacionales; así como también, las estaciones climáticas de lluvia y sequia según los reportes anuales del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH).¹⁷ Fueron seleccionados intencionalmente seis puntos, del punto uno (1) al punto seis (6) equidistantes entre sí,

duplicado cada uno por área de arena seca y mojada,⁷ ubicados a su vez por puntos de referencia relacionados con las zonas que evidenciaron mayor fluidez de bañistas y contaminación ambiental, abarcando toda la extensión del balneario de uso público. Sus respectivas coordenadas geográficas se detallan en la figura 1 y tabla 1.

PUNTOS DE MUESTREO

El procedimiento se ejecutó a primeras horas de la mañana a partir de las 7:00 am y antes de las 9:00 am⁸. Se aplicó un instrumento de recolección de datos registrando: hora y fecha del muestreo, condición de la

Figura 1. Puntos de muestreo Playa "El Palito". Municipio Puerto Cabello. Periodo 2014 -2015.



Fuente: Imagen tomada de Google Maps, abril 2014.

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de muestreo en el area de bañistas y lugareños. Playa "El Palito". Municipio Puerto Cabello. Periodo 2014-2015.

Punto geográfico	Coordenadas	Referencia
Punto 1	LA 10°28'49.10"N LO 68°6'30.03"O	Zona de Peñeros
Punto 2	LA 10°28'50.66"N LO 68°6'32.23"O	Casa de pescadores
Punto 3	LA 10°28'51.34"N LO 68°6'34.37"O	Duchas
Punto 4	LA 10°28'51.66"N LO 68°6'35.63"O	Área de salvavidas
Punto 5	LA 10°28'52.45"N LO 68°6'37.29"O	Toldos
Punto 6	LA 10°28'53.33"N LO 68°6'38.34"O	Restaurant Varadero Beach

marea y precipitaciones observadas por los lugareños el día anterior al muestreo. En cada punto se registró, la temperatura de la arena, presencia o rastros de animales, basura, derrame de aguas servidas, materia fecal y la presencia de bañistas. Además se indicó la estación climática correspondiente, de acuerdo al reporte anual del INAMEH¹⁷, descritos en la tabla 2.

A partir de la información obtenida se construyó una base de datos con el programa Statgraphics Plus 8.0, y se expresó en frecuencia porcentual la positividad o no para parásitos geohelminthos en las muestras procesadas, según el mes de muestreo, humedad relativa de la arena, estacionalidad climática y temporadas turísticas.

Tabla 2. Meses de muestreo según temporada climática y las temporadas pre y post vacacionales. Periodo 2014 -2015.

Mes de muestreo	Fecha	Temporada Climática	Temporada
Abril 2014	29/04/14	Sequía	Post vacaciones: Semana Santa 2014
Junio 2014	09/06/14	Lluvia	Pre vacaciones: Escolares 2014
Septiembre 2014	23/09/14	Lluvia	Post vacaciones: Escolares 2014
Febrero 2015	11/02/15	Sequía	Pre vacaciones: Carnavales 2015
Abril 2015	13/04/15	Sequía	Post vacaciones: Semana Santa 2015

En cada punto geográfico seleccionado se delimitó un diámetro no superior a 10 cm, a fin de cavar y extraer una muestra de arena con ayuda de una pala metálica de jardinería, hasta una profundidad no mayor a 15 cm, donde se tomaron aproximadamente 500g de arena mojada a la orilla del mar y 500g de arena seca aproximadamente a 14 m de la orilla del mar. Cada muestra de arena se almaceno en bolsas plásticas herméticas para su transporte y análisis en el laboratorio en un tiempo no mayor a 72 horas de recolectadas las muestras.^{18,19}

Posteriormente, se realizó el análisis de las muestras en el Laboratorio de Prácticas Profesionales de Parasitología de la Escuela de Bioanálisis sede Carabobo - Universidad de Carabobo, empleando las técnicas de lavado con solución salina y posterior sedimentación espontánea, técnica de Willis y técnica Rugai Modificado, según lo descrito en Guerrero et al.¹⁴

Los factores ambientales considerados en este estudio fueron: temporadas climáticas (lluvia /sequía), temperatura de la arena en cada punto de muestreo; presencia o rastros de animales, basura, derrame de aguas servidas, materia fecal y la presencia de bañistas. También se consideró la humedad relativa de la arena (arena mojada/ arena seca).

RESULTADOS

Se evidencio solo la presencia de helmintos de vida libre en 63% (38/60) de las muestras, principalmente en el mes de junio del año 2014 (figura 2). Asimismo, 55,26% (21/38) de estos helmintos de vida libre se presentan en la temporada Post-vacacional, de igual presencia en las temporadas climáticas (19/38 tanto en temporada de lluvia como en sequia) y en la zona de mayor humedad relativa (Arena mojada) 63,16% (24/38) (tabla 3). No se evidenciaron patógenos para el humano por lo que no fue posible establecer relaciones con las variables incluidas en el instrumento de campo.

La temperatura promedio del suelo arenoso en las horas de muestreo estipuladas fue de 27°C, observándose como constante la presencia de desechos orgánicos e inorgánicos en la extensión de la playa que es usada como balneario público.

DISCUSIÓN

Investigadores tales como De Castro et al.,²⁰ establecen que la recuperación de tan solo una forma parasitaria en muestras de suelos bastaría para catalogarla "No apta" para fines recreacionales; tras demostrar la presencia de larvas de Anquilostomídeos y

Figura 2. Frecuencia de muestras positivas con helmintos de vida libre en relación a los meses de muestreo. Playa "El Palito" Municipio Puerto Cabello. Periodo 2014 -2015.

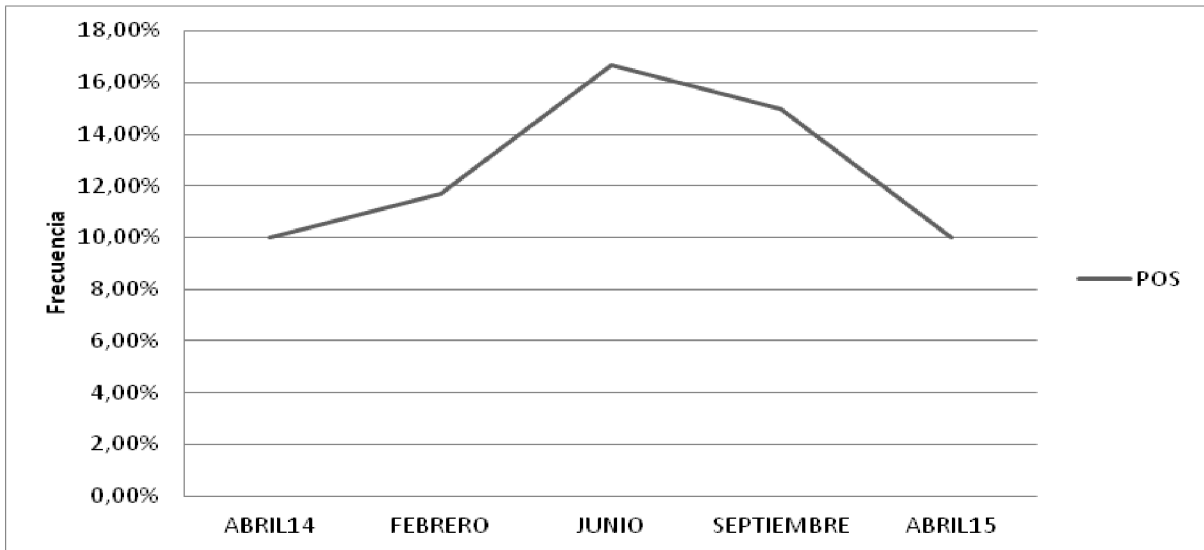


Tabla 3. Distribución de frecuencias de helmintos de vida libre encontrados en muestras de arena de playa "El Palito". Periodo 2014 -2015.

Punto de muestreo	P0		P1		P2		P3		P4		P5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
	9	23,68%	7	18,42%	4	10,53%	5	13,16%	6	15,79%	7	18,42%

Temporada Turística	PREVACACIONAL		POSTVACACIONAL	
	n	%	n	%
	17	44,74%	21	55,26%

Estación Climática	LLUVIOSO		SEQUIA	
	n	%	n	%
	19	50,00%	19	50,00%

Humedad Relativa de la arena	ARENA SECA		ARENA MOJADA	
	n	%	n	%
	14	36,84%	24	63,16%

Strongyloides spp., huevos de *Toxocara spp.* y de *Ascaris lumbricoides* en muestras de arena de una playa en Brasil. En Venezuela, la ley vigente relacionada con el control ambiental no establece parámetros parasitológicos permisibles en la arena de playa,¹³ por tanto al no evidenciar contaminación parasitológica en muestras de arena de la playa El Palito durante esta investigación, pudiera considerarse segura para efectos recreacionales siempre que la misma cumpla los demás parámetros establecidos en la Ley Orgánica del Ambiente.¹³

El balneario en estudio posee condiciones ambientales similares a lo expresado en investigaciones internacionales^{6,8} y nacionales^{10,14} que pueden favorecer la presencia y evolución de las formas parasitarias de interés sanitario. No obstante, de existir pequeñas variaciones en las características de los suelos, pudiera verse afectado el ciclo de vida de los parásitos. En este sentido, Pierangeli et al.,²¹ concluyeron que los suelos arenosos, bien drenados y con poco contenido de materia orgánica favorecen el escurrimiento de las aguas superficiales y reducen la retención de agua entre sus partículas, este hecho no permitió la detección de huevos ni larvas de helmintos de interés en salud pública en Neuquén, en la Patagonia de Argentina.

Igualmente, la posibilidad de contaminación en suelos compuestos por arena es mayor que en aquellos compuestos por tierra, según lo determinado por Casenotte et al.,¹⁹ quienes investigaron sobre la posible contaminación con huevos de geohelminintos de potencial zoonótico en suelos de parques de plazas públicas y cajas de arena de Escuelas municipales infantiles en la ciudad de Fernandópolis, Brasil durante el periodo 2007-2008. En ese sentido, la comparación entre estos dos tipos de suelos presentó una diferencia estadísticamente importante ($p = 0,013$). La arena puede verse mayormente influenciada por factores climáticos como la lluvia o el viento, lo cual favorece la dispersión y sobrevida de formas parasitarias zoonóticas.

Cazorla et al.,²² en su investigación en suelos de los parques de la ciudad de Coro (Venezuela), no encontraron una relación significativa entre el efecto de la salinidad y la presencia de los huevos de *Toxocara spp.*, ya que la mayoría de los suelos resultaron no salinos (78,95%). Silva y Pastura et al.²³ alegan que los

parásitos son sensibles a las altas concentraciones de sal en las muestras recogidas cerca del agua, donde no se encontraron estructuras parasitarias. De igual manera Rocha et al.⁸ reportan la ocurrencia de un aumento de la salinidad al cubrirse la extensión de la arena durante la marea alta. Siendo entonces la humedad un factor importante, una modificación fisicoquímica del suelo afectaría la viabilidad de las formas evolutivas de los parásitos de interés sanitario. Del mismo modo, se ha demostrado que la mayor alcalinidad del suelo reduce el nivel de contaminación parasitario.²⁴

Por tanto, en esta investigación es posible que existan variaciones de las características fisicoquímicas de la arena de la playa El Palito, que pudieran atribuirse a la descarga de desagües no controlados de industrias químicas; a juzgar por los derrames persistentes de hidrocarburos registrados durante los últimos años en el complejo de la refinería El Palito.¹⁶ Esta condición pudiera ser la causa por la cual no se detectó la presencia de parásitos geohelminintos en muestras de arena de la zona de uso público de la playa. Es importante señalar que las franjas costeras presentan mayor exposición a los efectos de los hidrocarburos que cualquier otra parte del medio marino, siendo el periodo de recuperación del equilibrio ecológico de uno a dos años.²⁵

Sin embargo, la ausencia de parásitos de importancia sanitaria reportada en la presente investigación pudiera también deberse a la existencia de una muy baja carga parasitaria presentes en las excretas observadas durante el muestreo, lo que implica poca probabilidad de que sean detectadas con la metodología implementada.²⁶

La ausencia de parásitos de interés sanitario durante el tiempo que se evaluó la playa, expresa que la posibilidad de transmisión zoonótica es reducida, se espera con la misma fomentar más y mejores estudios parasitológicos que determinen la calidad de la arena de las playas para que sean incluidos entre los parámetros para catalogar si las playas son aptas o no para fines recreacionales. Así mismo, se plantea la necesidad de determinar los parámetros fisicoquímicos de la arena de la zona de acceso público de la playa El Palito, para conocer el nivel de afectación en el ecosistema de los recientes derrames de hidrocarburos registrados en los últimos años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Organización Mundial de la Salud [en internet]. EE.UU: Centro de prensa. Nota descriptiva N°366. Marzo de 2016. [citado 06 de noviembre del 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/vOy0md>
- 2) Nino R., Aguilar C., Dávila I., Pacheco M. Parasitología. Departamento de Parasitología Universidad de Carabobo. Segunda edición. Valencia: Editorial Tatum C.A y Empresa Unión Grafica (Smurfit); 2003.
- 3) Cavalcante A, Gagliani LH. Estudo da prevalência de enteroparasitas em areia de praia no município de São Vicente - sp - Brasil. Rev. UNILUS [en línea]. 2011 jul/dic [citado 20 de junio de 2014]; 8(15): 6-19. Disponible en: <http://goo.gl/gZttxR>.
- 4) Rívero Z, Churio O, Bracho A, Calchi M, Acurero E, Villalobos R. Relación entre Geohelminthiasis intestinales y variables químicas, hematológicas e IgE, en una comunidad yukpa del estado Zulia, Venezuela. Rev Soc V en Microbiol [en línea]. junio 2012 [citado 16 junio 2014]. 32(1):55-61. Disponible en: <http://goo.gl/dUZDoy>.
- 5) Resolución CONAMA N°274, de 29 de Noviembre 2000, Brasil. Publicado en la Gaceta oficial N°18, de 25 de enero de 2001. Sección 1, 70-71 pág. Disponible en: <http://goo.gl/UWxsTa>.
- 6) Cáceres A, Goncalves F, Cazorla I, Carvalho S. Contaminação do solo por helmintos de importância médica na praia do sul (Milionários), Ilhéus - BA. Rev. bras. anal. clin [en línea]. 2005 [citado 15 de septiembre de 2014]; 37(1): 53-55. Disponible en: <http://goo.gl/zvHwHc>.
- 7) Oliveira A, Batista H, Freitas N, Castro T, Sousa F. Frequência de enteroparasitas nas areias das praias da Paraíba. Rev. Biofar. [en línea]. 2011 [citado 14 de junio de 2014]. 6(2): 108-113. Disponible en: <http://goo.gl/UymOyi>.
- 8) Rocha S, Pinto M, Petrollini F, Teixeira L, Bassili B, Martínez A. Environmental analyses of the parasitic profile found in the sandy soil from the Santos municipality beaches, SP, Brazil. [en línea]. Octubre 2011 [citado 14 julio 2014]. 53(5):277-281. Disponible en: <http://goo.gl/cJTfYK>.
- 9) Proyecto de Decreto. Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela. Boletín resumen del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, agosto 2013. Disponible en: <http://goo.gl/Y8I7Xl>.
- 10) Guerrero A, Quiñones M, Sequera E, Marín J. 2014. Parasitos patógenos en arena de playa y su relación con condiciones ambientales, en un balneario de Puerto Cabello, Venezuela 2012-2013. Bol Mal. Salud Amb. 54 (2). Disponible en: <http://goo.gl/5VIKZd>.
- 11) Alcaldía Socialista del Municipio Puerto Cabello. Instituto Autónomo Municipal Para la Protección Ambiental. Puerto Cabello: [12 de diciembre 2014]. Disponible en: <http://goo.gl/FL5R4C>.
- 12) Oficina de Tecnologías de la Información. Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos. Caracas: [12 de Diciembre 2014]. Disponible en: <http://www.inea.gob.ve>
- 13) Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial del estado N° 5.833, (22 de Diciembre de 2006). Disponible en: <http://goo.gl/uZyKHV>
- 14) Guerrero A., García M., Román J. Enteroparásitos en arena de playa como indicadores de contaminación fecal y su relación con condiciones ambientales en playa Quizandal, Puerto Cabello, marzo 2013 enero 2014. Vitae. 63 julio- diciembre 2015. Disponible en: <http://goo.gl/PVs10Q>.
- 15) Ministerio de Turismo de la República Bolivariana de Venezuela. [Citado 06 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.mintur.gob.ve/mintur/mapas-de-venezuela/>.
- 16) Marianela R. Derrame de hidrocarburos afecta playas de Carabobo. El Universal. 13 febrero 2015; Sección economía. Disponible en: <http://goo.gl/qoy5V>
- 17) Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH). Pronóstico estacional marzo-agosto 2015. Caracas: gerencia de meteorología. 2015 [citado 10 abril 2015]. Disponible en: <http://goo.gl/hlYK4Y>.
- 18) Santarém A, Pereira V, Alegre B. Contaminação, por ovos de Toxocara spp, de parques e praças públicas de Botucatu, São Paulo, Brasil. de Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 1998. 31: 529-532. Disponible en: <http://goo.gl/E64Etc>.
- 19) Cassenote A, Pinto J, Lima-Catelani A, Ferreira A. Contaminação do solo por ovos de geo-helminthos com potencial zoonótico na municipalidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, entre 2007 e 2008. Rev Soc Bras Med Trop. 2011; 44: 371-374. Disponible en: <http://goo.gl/NvuMBH>.
- 20) De Castro J, Santos S, Montero N. Contaminação de canteiros da orla marítima do Município de Praia Grande, São Paulo, por ovos de Ancylostoma e Toxocara em fezes de cães. Rev. Soc. bras. Med. trop. 2005. 38: 199-201. Disponible en: <https://goo.gl/LM5WgH>.
- 21) Pierangeli N, Giayetto A, Manacorda A, Barbieri L, et al. Estacionalidad de parásitos intestinales en suelos periurbanos de la ciudad de Neuquén, Patagonia, Argentina. Trop. Med. Int. Health. 8:259-263. 2003. Disponible en: <http://goo.gl/aRH1T5>.
- 22) Cazorla D, Morales P, Acosta M. Contaminación de suelos con huevos de Toxocara spp. (nematodo, ascaridida) en parques públicos de la ciudad de Coro, estado Falcón Venezuela. Rev Cient FCV-LUZ [en línea]. 2007 [citado 29 de julio de 2014]; 17(2):117-122. Disponible en: <http://goo.gl/TPwXZg>.
- 23) Silva C, Pastura C. Qualidade sanitária das areias de praias do município do Rio de Janeiro. En: 27° Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 3-8 Diciembre 2000, Porto Alegre, Brasil. Disponible en: <http://goo.gl/BsZ3pz>.

- 24) Celis Trejo C.; C. Núñez; A. García Contreras; G. Mendoza Barrera. 2012. Soil contamination by *Toxocara* spp. eggs in a University in Mexico City. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, Jaboticabal. 21 (3), p. 298-300.
- 25) Documentos de información técnica. Efectos de la contaminación por hidrocarburos en el medio marino. ITOPF (Inglaterra). [citado 9 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/A7fDqL>.
- 26) Beaver P. lucha contra los helmintos transmitidos por el suelo. Ginebra (OMS) [en línea]. 1964 [citado 3 de febrero de 2016]. Cuaderno de salud pública N°10. Disponible en: <http://goo.gl/fum1oe>.