

Aislamiento de parásitos intestinales en la cucaracha americana (*Periplaneta americana*) en Coro, estado Falcón, Venezuela

Isolation of intestinal parasites from American cockroach (Periplaneta americana) in Coro, Falcon state, Venezuela

Dalmiro Cazorla Perfetti^{1*}, Pedro Morales¹ & Patricia Navas²

RESUMEN

La cucaracha americana (*Periplaneta americana*) (Insecta: Dytioptera, Blattodea) posee una amplia distribución y adaptación a los ambientes humanos, y representa un problema de salud pública en áreas con un manejo sanitario inadecuado. El objetivo del presente estudio fue identificarlos taxones enteroparásitos en tegumento y tracto gastro intestinal de ninfas y adultos de *P. americana*. Entre abril y noviembre de 2014 fueron recolectados 149 ejemplares (102 imagos y 47 ninfas), en tres sitios de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela: mercado municipal (N=32), recinto universitario (N= 62) y Hospital Universitario "Alfredo Van Grieken" (HUAVG) (N=55). El análisis parasitológico reveló la presencia en el 97,99% (146/149) de las cucarachas muestreadas de 13 taxa enteroparasitarias, de las cuales siete son consideradas de interés sanitario (*Blastocystis* spp., *Leptomonas* spp., *Cyclospora* spp., *Cystoisospora* spp., *Lophomonas blattarum*, *Ascaris* spp. y *Enterobius vermicularis*). Las taxa más prevalentes fueron *Blastocystis* spp. (82,6%: 123/149) y *Leptomonas* spp. (70,5%: 105/149). Se discute las implicaciones de estos hallazgos en el contexto de la salud pública.

Palabras clave: *Periplaneta americana*, parásitos intestinales, identificación, forosis, Venezuela.

SUMMARY

The American cockroach (*Periplaneta americana*) (Insecta: Dytioptera, Blattodea) is a specie with a cosmopolitan distribution and well adapted to human environments. Cockroaches constitute a health hazard in areas with poor sanitary facilities. The aim of this study was to identify parasitic enteric taxa on tegument and intestinal tract of nymphs and adults of *P. americana*. Between April and November 2014, 149 specimens (102 adults and 47 nymphs) were collected in 3 municipal environments: an out market (N= 32), a university (N=62) and a hospital (HUAVG) (N=55), from Coro city, Falcon state, Venezuela. Parasitological analysis revealed the presence of 13 parasitic taxa in 97,99% (146/149) of cockroaches; seven of these parasites are considered to be for sanitary importance (*Blastocystis* spp., *Leptomonas* spp., *Cyclospora* spp., *Cystoisospora* spp., *Lophomonas blattarum*, *Ascaris* spp. and *Enterobius vermicularis*). *Blastocystis* spp. (82,6%: 123/149) and *Leptomonas* spp. (70,5%: 105/149) were the most prevalent taxa. The implications of these findings for public health were discussed.

Key words: *Periplaneta americana*, intestinal parasites, identification, phoresis, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el Orden Blattodea (Insecta: Dytioptera) lo integran además de las cucarachas, las termitas que son insectos eusociales y que eran clasificados anteriormente dentro del orden Isóptera (Inward *et al.*, 2007). En el globo terráqueo

existen actualmente alrededor de 4.500 especies de cucarachas, de las que solamente se encuentran asociadas o adaptadas a los ambientes transformados por el ser humano como 25 taxones (Beccaloni & Eggleton, 2011). Dentro de las cucarachas con hábitos peridomésticos y domésticos, destaca *Periplaneta americana* (Blattidae) denominada comúnmente

¹ Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (L.E.P.A.M.E.T.), Centro de Investigaciones Biomédicas (C.I.B.), Decanato de Investigaciones, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), Apdo. 7403, Coro 4101, Estado Falcón, Venezuela.

² Laboratorio de Investigación y Apoyo Docente (LIADSA), C.I.B., Decanato de Investigaciones, UNEFM, Coro, Estado Falcón, Venezuela.

* Autor de correspondencia: lutzomyia@hotmail.com/cdalmiro@gmail.com

cucaracha americana, la cual posee una distribución cosmopolita y es la cucaracha de mayor tamaño que invade los recintos humanos, especialmente en el área urbana (Rust *et al.*, 1991; Cochran, 1999; Graczyk *et al.*, 2005).

La avidez y atracción de las cucarachas sinantrópicas y particularmente *P. americana*, para alimentarse sobre una gran variedad de sustratos, incluyendo alimentos, basura y/o excretas, las ponen en contacto con microorganismos patógenos, tales como virus, hongos, bacterias, protozoos y/o helmintos, de manera tal que pueden actuar como transportadores mecánicos o foréticos de estos microorganismos patógenos, ya sea en su tegumento y/o intestinos (Ramírez-Pérez, 1989; Rust *et al.*, 1991; Lee, 1997; Cochran, 1999; Graczyk *et al.*, 2005). En este sentido, como todo insecto posee un exoesqueleto donde se encuentran los agentes patógenos, así mismo, en su anatomía interna las cucarachas tienen estructuras que contribuyen a transmitir elementos o factores contaminantes; en efecto, dentro de sus glándulas salivales, el tracto gastrointestinal y el sistema excretor pueden al menos permanecer viables numerosos tipos de organismos patógenos, que pueden diseminarse con sus vómitos, su saliva y sus excrementos (Lee, 1997; Cochran, 1999; Graczyk *et al.*, 2005). Adicionalmente, los excrementos y las cutículas de las cucarachas poseen una amplia variedad de alérgenos, de manera tal que muchas personas sensibles pueden potencialmente, dependiendo de la raza, condición socio-económica, exhibir respuestas alérgicas, incluyendo procesos asmáticos, erupciones dérmicas, congestión nasal, estornudos (Sarpong *et al.*, 1996; Bassirpour & Zoratti, 2014; Jeong *et al.*, 2015). También estos insectos pueden ocasionar en ciertos individuos episodios de ansiedad y miedo (entomofobia) (Lee, 1997).

Además de lo indicado, es importante destacar otros aspectos biológicos y ecológicos de *P. americana* que le permiten ser considerado como un eficiente transportador mecánico de patógenos en los ambientes sinantrópicos. Así, los adultos de esta especie de cucaracha doméstica exhiben la capacidad de soportar el ayuno por varias semanas, y poseen la habilidad de reproducirse durante todo el año en condiciones ambientales favorables (*e.g.*, elevada humedad y temperaturas cálidas); con tan solo una comida producen varias ootecas; así mismo, pueden cambiar de hábitats durante el día y la noche,

desplazándose dentro de los recintos (*e.g.*, ambientes domiciliarios, comerciales y hospitalarios) (Cochran, 1999).

Los parásitos intestinales de interés médico-zoonótico son muy frecuentes en los habitantes de la zona semiárida del estado Falcón, región nor-occidental de Venezuela (Cazorla *et al.*, 2006; 2012; 2014). Asimismo, en dichas regiones se han identificado estos entero-parásitos tanto en animales domésticos como en vegetales y frutas, incluyendo en las denominadas “comidas rápidas” (Tortolero *et al.*, 2008; Cazorla *et al.*, 2009; 2013a,b).

En la ciudad de Coro, enclavada en la zona semiárida del estado Falcón, en la región nor-occidental de Venezuela y sus alrededores, es un hecho vivencial y común observar con frecuencia numerosas poblaciones de cucarachas, especialmente de *P. americana*, y en particular en las cercanías de los mercados, expendios de comidas, viviendas, depósitos de basuras, incluyendo los de los hospitales y criaderos de animales en general y recintos educativos, con mayor énfasis donde el manejo sanitario es inapropiado.

A pesar de la presencia de abundantes poblaciones de cucarachas domésticas y de una prevalencia relativamente elevada de parásitos entéricos en esta zona del territorio nacional, no se tiene conocimiento de estudios documentados acerca de la importancia y relevancia de las cucarachas domésticas como posibles transportadores mecánicos de parásitos intestinales.

Por todo lo comentado, el presente trabajo tuvo como objetivo detectar la presencia de entero-parásitos, con mayor énfasis en los que potencialmente son patógenos para el humano y sus animales, en adultos y ninfas de *P. americana* recolectados en diversas áreas de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio descriptivo transversal se realizó entre abril y noviembre de 2014, en la ciudad Coro (Lat.: 11°24'N; Long.: 69°40'O), capital del estado

Falcón, en la región semiárida septentrional de Venezuela. La zona posee características bioclimáticas correspondientes al monte espinoso tropical (MET), con clima semiárido, isotermas entre 27 y 28°C, escasas precipitaciones y suelos ostensiblemente erosionados (Ewel *et al.*, 1976).

Captura e identificación de cucarachas

Se realizaron capturas manuales y con trampas elaboradas *ad hoc* con envases plásticos (22 cm altura x 10 cm de anchura; cono: 10 cm x 3 cm) (Fig. 1) de ninfas y adultos de cucarachas (Blattodea), en tres sitios, como referencia para la búsqueda de posibles fuentes de contaminación de áreas comunitarias, educativas y nosocomiales de las cucarachas; para ello, se escogieron el mercado municipal, campus Borregales del Área Ciencias de la Salud, Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM) y el Hospital Universitario “Alfredo Van Grieken” (HUAV). La distancia entre los sitios de colecta es de aproximadamente 1,5 kilómetros. Una vez capturadas, las cucarachas se transportaron inmediatamente dentro tubos de

ensayo estériles individuales para ser procesadas el mismo día en el Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), UNEFM, Coro, Estado Falcón, Venezuela. Los insectos se inmovilizaron con frío (5-4°C) dentro de un refrigerador por 3-5 minutos, observándose bajo microscopio estereoscópico para su identificación específica de acuerdo a claves taxonómicas *ad hoc* (Ramírez Pérez, 1988; Beccaloni, 2007).

Aislamiento e identificación de parásitos intestinales

Una vez identificadas las cucarachas, para el aislamiento de los parásitos de la superficie del exoesqueleto se añadieron 2 ml de solución salina estéril (0,9%) dentro de los tubos que las contienen, y se agitaron durante 2-3 minutos en vórtex, y luego se removieron con pinzas estériles. El líquido resultante del lavado se dejó sedimentar en reposo a temperatura ambiente por 2-3 horas, y luego se centrifugó a 331 de fuerza centrífuga relativa (FCR) x g durante 3-5 minutos, procediéndose a recolectar el sedimento. Las muestras del sedimento se colocaron por duplicado sobre lámina portaobjeto, siendo observadas bajo microscopio de luz con la implementación de los métodos parasitológico directo (solución salina y lugol), y de tinción de Kinyoun (alcohol-ácido-resistente), para la búsqueda específica de ooquistes de coccidios intestinales, los cuales se midieron con ocular calibrado (Botero & Restrepo, 2012). Las cucarachas se consideraron positivas cuando se detectó, por lo menos, un estadio de protozoarios/cromista (quiste-ooquiste) o helmintos (huevo, larvas y/o adultos).

Para el aislamiento de los parásitos internos, las cucarachas se fijaron con alfileres en una placa de Petri rellena de parafina, y luego el tracto digestivo fue disectado asépticamente bajo microscopio estereoscópico. El tejido entérico se maceró bajo condiciones de asepsia, dentro de mortero conteniendo 2 ml de solución salina. Inmediatamente, el macerado se procesó parasitológicamente de manera similar como se describió anteriormente. Para la identificación de los taxones de parásitos intestinales de interés médico-zoonótico se siguió a Botero & Restrepo (2012); y para los propios de las cucarachas, los trabajos de Poinar (1977), Poinar & Thomas (1978), Kudo (1980) y Camino & González (2012).

Fig. 1. Trampa diseñada para la captura de cucarachas.



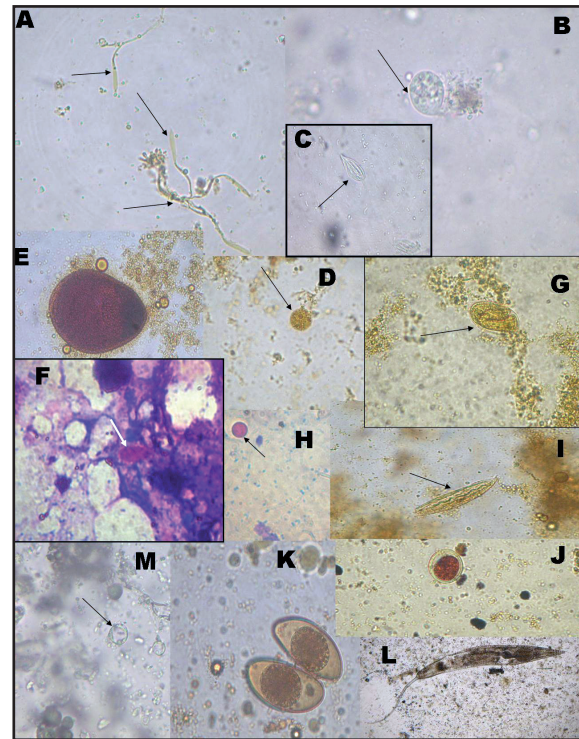
Análisis estadístico

La asociación univariante entre la presencia de entero-parásitos con el estadio de desarrollo de las cucarachas (imago, ninfas) y el sitio de captura se hizo mediante las pruebas de Ji cuadrado (χ^2) de Pearson y χ^2 de Mantel-Haenszel. Se calculó el índice de abundancia de Simpson (λ), para estimar las diferencias entre la composición de las comunidades de parásitos intestinales de las cucarachas en los tres ambientes estudiados (Dash & Dash, 2009). La posible asociación entre la distribución de las taxa parasitarias y los diferentes ambientes muestreados se hizo mediante un Análisis de Correspondencia (Salvador, 2003). Los datos se analizaron mediante paquete estadístico PAST (Versión 3.06) (Hammer *et al.*, 2001), y página Web para cálculos estadísticos StatPages.net (members.aol.com/Johnp71/javastat.html).

RESULTADOS

Se recolectaron un total de 149 ejemplares de cucarachas (102 imagos y 47 ninfas), correspondiendo 32 (11 imagos y 21 ninfas) al mercado municipal, 62 (46 imagos y 16 ninfas) al recinto universitario, y 55 (45 imagos y 10 ninfas) al HUAV; de acuerdo al estudio morfo-taxonómico comparativo detallado (Ramírez Pérez, 1988; Beccaloni, 2007), los mismos correspondieron a la especie *Periplaneta americana* (Blattodea: Blattidae) (Fig. 1). De las 149 cucarachas examinadas, el 97,99% (146/149) albergaba una o hasta seis taxa parasitarias; de los tres (2,0%) ejemplares que resultaron negativos, uno era adulto y dos ninfas, que se capturaron en el mercado municipal; no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la presencia parasitaria y el estadio de desarrollo de los insectos ($\chi^2=4,01$; $P=0,12$), ni con respecto al sitio de su captura ($\chi^2=0,00$; $P=1$). El análisis parasitológico de las cucarachas reveló la presencia de 13 taxa entero-parasitarias (Tabla I; Fig.2), de las cuales siete son consideradas de interés médico, incluyendo el cromista *Blastocystis* spp., los protozoarios *Leptomonas* spp., *Cyclospora* spp., *Cystoisospora* spp., *Lophomonas blattarum*, y los helmintos *Ascaris* spp. y *Enterobius vermicularis* (Tabla I). Las taxa más prevalentes fueron *Blastocystis* spp. (82,6%: 123/149) y *Leptomonas* spp. (70,5%: 105/149) (Tabla I). El índice de abundancia (λ) de la fauna parasitaria, incluido su intervalo de confianza

Fig. 2. Taxones parasitarios aislados en la cucaracha americana (*Periplaneta americana*) en Coro, estado Falcón, Venezuela (2014). A). Promastigotes de *Leptomonas* spp.; B). Trofozoito de *Lophomonas blattarum*; C) Trofozoito de *Lophomonas striata*; D) Trofozoito de *Entamoeba blattae*; E) Trofozoito de *Nyctotherus ovalis*; F) Ooquiste de *Cystoisospora* spp.; G) Huevo de *Enterobius vermicularis*; H) Ooquiste de *Cyclospora* spp. I) y J) Larva y huevo de *Thelastoma* spp.; K) y L) Huevos y macho de *Hammerschmidtella* spp. (10X); M) Forma quística de *Blastocystis* spp. Tinción lugol, 40X.



(95%), para los tres sitios de captura (Mercado municipal, UNEFM y HUAV, respectivamente) fue: 0,71 (0,62-0,76); 0,7895 (0,76-0,81); 0,74 (0,71-0,77). Con la aplicación del Análisis de Correspondencia solo se evidenció una acentuada asociación entre *E. vermicularis* y el recinto hospitalario, y entre *E. coli-Ascaris* spp. con el de tipo educativo (Fig.3).

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se demostró la presencia de parásitos entéricos de interés médico-zoonótico en un elevado porcentaje (>97%) de ejemplares de la cucaracha sinantrópica *P. americana*

Tabla I. Enteroparásitos aislados en adultos y ninfas de *Periplaneta americana*, según sitio de recolección.

Enteroparásito identificado	N= 32 Mercado municipal (%)	N= 62 UNEFM** (%)	N= 55 HUAV* (%)	N= 149 Total (%)
Cromistas				
<i>Blastocystis</i> spp.	18 (56,3)	50 (80,7)	55 (100)	123 (82,6)
Protozoarios				
<i>Entamoeba blattae</i>	9 (28,1)	48 (77,4)	42 (76,4)	99 (66,4)
<i>Nyctotherus ovalis</i>	0 (0,0)	5 (8,1)	2 (3,6)	7 (4,7)
<i>Leptomonas</i> spp.	14 (43,8)	43 (69,4)	48 (87,3)	105 (70,5)
<i>Cyclospora</i> spp.	0 (0,0)	16 (25,8)	8 (14,5)	24 (16,1)
<i>E. coli</i>	0 (0,0)	3 (4,9)	0 (0,0)	3 (2,0)
<i>Cystoisospora</i> spp.	0 (0,0)	1 (1,6)	1 (1,8)	2 (1,3)
<i>Lophomonas blattarum</i>	1 (3,1)	3(4,8)	2 (3,6)	6 (4,0)
<i>Lophomonas striata</i>	2 (3,6)	3 (4,8)	3 (4,8)	8 (5,4)
Helmintos				
<i>Ascaris</i> spp.	0(0,0)	1(1,6)	0 (0,0)	1 (0,7)
<i>Enterobius vermicularis</i>	0(0,0)	0(0,0)	3 (5,5)	3 (2,0)
<i>Thelastoma</i> spp.	1(3,1)	9 (14,5)	4 (7,3)	14 (9,4)
<i>Hammerschmidtella</i> spp.	3(9,4)	4 (6,45)	1 (1,8)	8 (5,4)

*Hospital Universitario "Alfredo Van Grieken"; **recinto universitario. N= número de cucarachas analizadas; n= número de insectos positivos.

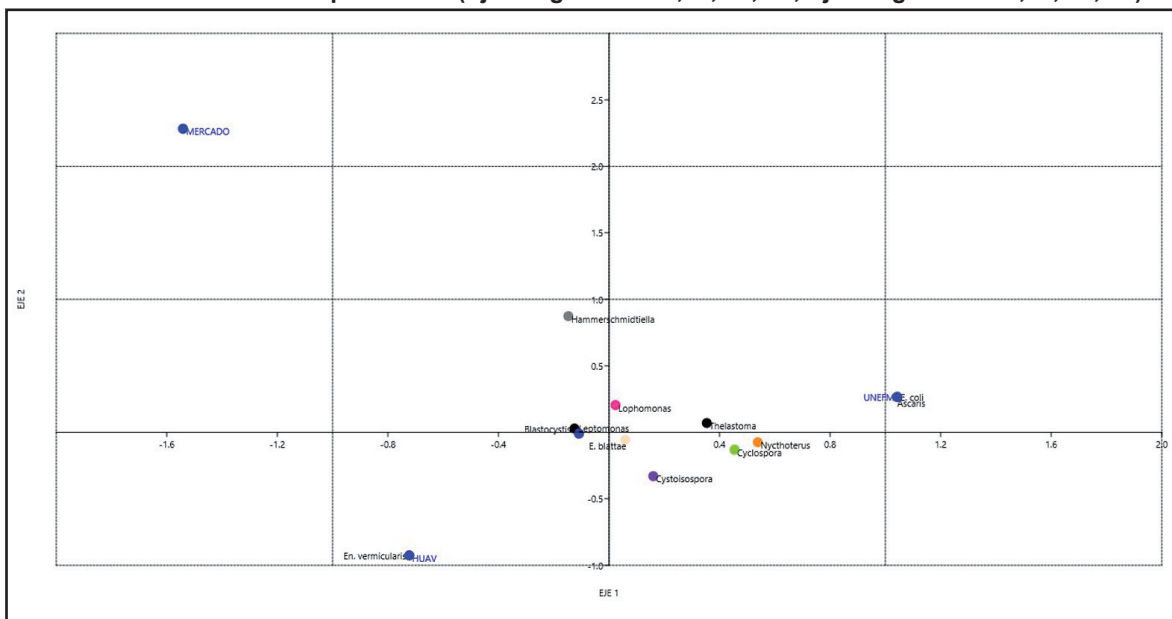
capturados en diversas áreas comunitarias, educativas y hospitalarias; por ello, estos resultados permiten sugerir que estos insectos representan un peligro potencial para la adquisición de enfermedades de origen parasitario, especialmente a nivel nosocomial, en los habitantes de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Sin embargo, es necesario señalar que la ocurrencia o aislamiento de un parásito intestinal o de cualquier otro microorganismo, en un insecto u otra clase de artrópodo solo es un indicativo de su presencia, y se debe demostrar que el mismo es capaz de transmitirlo (Bejar *et al.*, 2006; Lemos *et al.*, 2006). Por otra parte, el solo hecho de la ocurrencia de cucarachas y de enteroparásitos en su tegumento y tracto gastrointestinal, es un indicador de salubridad deficiente en estos recintos con materia orgánica en descomposición (*e.g.*, heces fecales, alimentos), y que utilizan las ninfas y adultos de las cucarachas para alimentarse, representando de esta manera una fuente potencial de contaminación (Cochran, 1999; Graczyk *et al.*, 2005).

El cromista *Blastocystis* spp., agente causal de diarrea muy importante en el humano (Botero & Restrepo, 2012), resultó ser el taxón de enteroparásito

más frecuentemente detectado en *P. americana*, en más del 80% de los casos; sin embargo, este resultado no debería ser sorprendente, toda vez que por lo general este taxón cromista es el parásito intestinal de mayor prevalencia en humanos en la región falconiana, especialmente en su zona semiárida (Cazorla *et al.*, 2012; 2014). El 82,6% de ocurrencia de *Blastocystis* spp. en *P. americana* de Coro, es mayor que las cifras obtenidas en Perú para esta especie de cucaracha doméstica (49%) (Fernández *et al.*, 2001), Irán (32,3%) (Doroodgar *et al.*, 2006) y Tailandia (1,2%) (Chamavit *et al.*, 2011); llama la atención que las formas quísticas de *Blastocystis* spp. no se han aislado en estudios parasitológicos hechos en cucarachas sinantrópicas en otras regiones del mundo (Etiopía: Kinifu *et al.*, 2008; Hamu *et al.*, 2014; Ghana: Tetteh-Quarcoo *et al.*, 2014; India: Fotedaret *et al.*, 1991; Nigeria: Tattfeng *et al.*, 2005; Adeleke *et al.*, 2012; Egipto: El-Sherbini & El-Sherbini, 2011; El-Sherbini & Gneidy, 2012; Filipinas: Toralbaa *et al.*, 2011).

Los flagelados del género *Leptomonas* spp. (Euglenozoa: Kinetoplastea, Trypanosomatida) fueron los protozoarios aislados con mayor frecuencia,

Fig. 3. Asociación de las taxa parasitarias aisladas de cucarachas y los ambientes muestreados mediante Análisis de Correspondencia (Eje1: eigenvalor=0,05; 63,9%; Eje2: eigenvalor=0,03; 36,0%).



en el 70,5% de los ejemplares de *P. americana* en todos los ambientes muestreados; este porcentaje es mayor al obtenido en Perú de 1,1% también para esta especie de cucaracha (Fernández *et al.*, 2001). Los reportes de este flagelado se hicieron para el país entre 1919 y 1930, incluyendo *L. blaberae* en *Blabera* spp. (Blattodea: Blaberidae), *L. foveati* en *Notocyrtus foveatus* (Hemiptera: Reduviidae), y *L. periplanetae* en *P. australiasiae* (Blattodea: Blattidae) (Díaz Ungría, 1981). *Leptomonas* spp. es un taxón de trypanosomátido monoxénico propio del tubo digestivo insectos, que ocasionalmente puede infectar a humanos, especialmente a individuos inmunocomprometidos, ocasionando patologías a nivel cutáneo o visceral (Srivastava *et al.*, 2010; Sing *et al.*, 2013). Por lo tanto, se hace necesario cultivar y tipificar molecularmente estos aislamientos.

Los entero protozoarios apicomplejos de la clase de los coccidios se encuentran entre los más importantes agentes causantes de diarrea, especialmente en pacientes inmuno comprometidos (Botero & Restrepo, 2012), siendo muy prevalentes en las comunidades del semiárido falconiano (Cazorla *et al.*, 2012; 2014); en las cucarachas capturadas en Coro se logró identificar los ooquistes de los géneros *Cyclospora* spp. y *Cystoisospora* spp., tal como también se ha documentado en Blattidae de Tailandia

(Chamavit *et al.*, 2011), Egipto (El-Sherbini & El-Sherbini, 2011) y Nigeria (Tatfeng *et al.*, 2005).

Se debe resaltar el hallazgo de trofozoitos y quistes del protozooario multiflagelado *Lophomonas blattarum* (Parabasalia: Hypermastigia, Cristomonadida: Lophomonadidae) en 6 (4%) de los ejemplares de *P. americana*; esta cifra de prevalencia en esta especie de cucaracha sinantrópica es mayor a la obtenida en Perú (2,8%) (Fernández *et al.*, 2001), pero menor a la de China (40%) (Yang *et al.*, 2014) y Brasil (12-17%) (Lemos, 1992). A este protozooario se le señala comúnmente como un endocomensal en el tracto intestinal de artrópodos, tales como cucarachas y termitas, y de no ser patógeno para el humano (Zerpa *et al.*, 2010; Martínez-Girón & van Woerden, 2013; 2014). Sin embargo, en la actualidad *L. blattarum* se encuentra entre los protozoarios reconocidos de ocasionar patologías a nivel del tracto respiratorio (lofomoniasis broncopulmonar), especialmente en individuos inmunocomprometidos así como también en asmáticos, tanto adultos como en niños (Zerpa *et al.*, 2010; Martínez-Girón & van Woerden, 2013; 2014). Por lo tanto, existe el riesgo potencial de adquirir, especialmente a nivel nosocomial, lofomoniasis broncopulmonar a través de quistes inhalados o consumidos de materiales contaminados por heces o secreciones de las

cucarachas (e.g., alimentos, polvo, ropas), así como también de termitas (Martínez-Girón & van Woerden, 2013; 2014). La otra especie del género, *L. striata*, también se ha logrado aislar junto con *L. blattarum* (i.e. en condiciones simpátricas), en las cucarachas capturadas en los diversos recintos muestreados; *L. striata* posee cuerpo alargado con estructuras semejantes a agujas colocadas oblicuamente, y se le considera un comensal de las cucarachas sinantrópicas, y a diferencia de su congénere *L. blattarum*, no se le tiene como una especie patógena para el humano (Gile & Slamovits, 2012). *L. striata* y *L. blattarum* fueron señaladas en 1926 y 1959 respectivamente, en *P. americana* en nuestro país (Díaz Ungría, 1981).

Los huevos de los geohelminos del género *Ascaris* spp., agente etiológico de la ascariasis (Botero & Restrepo, 2012), se identificaron solamente en un ejemplar de *P. americana* (0,7 %), cifra muy similar a las detectadas en Tailandia (0,3%) (Chamavit *et al.*, 2011) y Egipto (0,44%) (Amira *et al.*, 2009), pero más bajas que las dadas para Nigeria (17,6-36,6%) (Iboh *et al.*, 2014; Okafor & Elenwo, 2014), e Iraq (3,1- 7,5%) (Hamza & Mahdi, 2010; Al-bayati *et al.*, 2011). La identificación de estos huevos, sugiere que esta cucaracha sinantrópica pudiera estar jugando un papel importante en la epidemiología de los helmintos transmitidos por el suelo, ya que son capaces de recorrer hasta 5 kilómetros en una hora de un sitio a otro (Cochran, 1999; Graczyk *et al.*, 2005).

Los huevos de *Enterobius vermicularis* se identificaron en 3 ejemplares de *P. americana*; sin embargo, es significativo señalar que los oxiuros se encuentra ampliamente prevalente en la región semiárida falconiana tanto del área rural como urbana (Cazorla *et al.*, 2006). Los huevos de este helminto son muy livianos y pueden permanecer viables en el polvo y/o superficies durante 2-3 semanas (Cazorla *et al.*, 2006; Botero & Restrepo, 2012); esto permite que el viento los esparza con suma facilidad por todos los ambientes, y se incrementa el contacto con las cucarachas.

Aunque no poseen relevancia médico-zoonótica, es importante señalar que los nematodos oxiúridos (Thelastomatidae) de los géneros *Hammerschmidtella* spp. y *Thelastoma* spp. detectados en *P. americana* pudieran representar agentes biocontroladores de estos insectos-plaga; de

allí que se hace necesario en ahondar en su estudio biológico y taxonómico (Camino & González, 2012).

Con la aplicación del Análisis de Correspondencia se visualizó que la mayoría de las taxa enteroparasitarias identificadas en *P. americana*, especialmente las de mayor ocurrencia, no mostraron una asociación acentuada con los 3 sitios estudiados de la ciudad de Coro, lo que podría deberse a que esta especie de Blattidae sinantrópica posee una inusitada habilidad para habitar cualquier lugar de los ambientes urbanos. En este sentido, y lo cual pareciera apoyar lo señalado, luce interesante indicar que en poblaciones de *P. americana* de Texas, EEUU, Pechal *et al.* (2008) encontraron que las mismas poseen un flujo genético continuo, sin poder establecerse una relación entre la variación genética y la distribución espacial.

Tal como se demostró en el presente trabajo, *P. americana* posee la potencialidad de transportar agentes parasitarios de interés médico-zoonótico. Por lo tanto, se hace necesario realizar campañas sanitarias con vigilancia epidemiológica, para reducir y controlar las poblaciones de esta especie de cucaracha sinantrópica, con especial énfasis en los ambientes intrahospitalarios, lo que podría disminuir la expansión de estas enfermedades infecciosas de origen parasitario.

Conflicto de intereses

Los autores del trabajo declaramos que no existen conflictos de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Decanato de Investigación de la UNEFM, Coro-Falcón, Venezuela.

REFERENCIAS

- Adeleke, M., Akatah, H., Hassan, A., Sam-Wobo, S., Famodimu, T., Olatunde, G. *et al.* (2012). Implication of cockroaches as vectors of gastrointestinal parasites in parts of Osogbo, Southwestern Nigeria. *Mun. Ent. Zool.* **7**: 1106-1110.
- Al-bayati N., Al-Ubaidi A. & Al-Ubaidi I. (2011). Risks associated with cockroach *Periplaneta*

- americana* as a transmitter of pathogen agents. *Diyala J. Med.* **1**: 91-97.
- Amira H., Ahmed A., Ahmed G. & Maha S. (2009). Insects as vectors of parasites in Ismalia Governotate. *SCVMJ.* **14**: 213-222.
- Bassirpour G. & Zoratti E. (2014). Cockroach allergy and allergen-specific immunotherapy in asthma: potential and pitfalls. *Curr. Opin. Allergy Clin. Immunol.* **14**: 535-541.
- Beccaloni G. (2007). *Blattodea Species File Online*. Version 5.0/5.0. World Wide Web electronic publication. Documento en Línea. Disponible en: <http://Blattodea.SpeciesFile.org> [Consultado: 2014, Mayo, 20].
- Beccaloni G. & Eggleton P. (2011). Order Blattodea Brunner von Wattenwyl, 1882. *Zootaxa.* **3148**: 199-200.
- Bejar V., Chumpitaz J., Pareja E., Valencia E., Huamán A., Sevilla C. et al. (2006). *Musca domestica* como vector mecánico de bacterias enteropatógenas en mercados y basurales de Lima y Callao. *Rev. Perú. Med. Exper. Salud Pú. b.* **23**: 39-43.
- Botero D. & Restrepo M. (2012). *Parasitosis humanas*. 5a edición. Corporación para Investigaciones Biológicas: Medellín, Colombia.
- Camino N. & González S. (2012). Four sympatric species of Thelastomatidae (Nematoda) parasites of American cockroach *Periplaneta americana* (L.) (Blattodea, Blattidae) in La Plata, Argentina. *Neotrop. Helminthol.* **6**: 239-246.
- Cazorla D., Acosta M., Zárraga A. & Morales P. (2006). Estudio clínico-epidemiológico de enterobiasis en preescolares y escolares de Taratara, Estado Falcón, Venezuela. *Parasitol. Latinoam.* **61**: 43-53.
- Cazorla D., Morales P., Chirinos M. & Acosta M. (2009). Evaluación parasitológica de hortalizas comercializadas en Coro, estado Falcón, Venezuela. *Bol. Malariol. Salud Amb.* **49**: 117-125.
- Cazorla D., Acosta M., Acosta M. & Morales P. (2012). Estudio clínico-epidemiológico de coccidiosis intestinales en una población rural de región semiárida del estado Falcón, Venezuela. *Invest. Clín.* **53**: 173-181.
- Cazorla D., Acosta M., Tortolero J. & Morales P. (2013a). Prevalencia de enteroparásitos porcinos en una comunidad rural de la península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. *Rev. Cient. FCV-LUZ.* **23**: 19-25.
- Cazorla D., Morales P. & Chirinos P. (2013b). Evaluación parasitológica de cuatro especies de vegetales utilizados en establecimientos de "comida rápida" en Coro, Falcón, Venezuela. *Rev. Venez. Cienc. Tecnol. Aliment.* **4**: 032-046.
- Cazorla D., Leal G., Escalona A., Hernández J., Acosta M. & Morales P. (2014). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la infección por coccidios intestinales en Urumaco, estado Falcón, Venezuela. *Bol. Mal. Salud Amb.* **54**: 159-173.
- Chamavit P., Panupong Sahaisook P. & Niamnuy N. (2011). The majority of cockroaches from the Samutprakarn province of Thailand are carriers of parasitic organisms. *EXCLI J.* **10**: 218-222.
- Cochran D. (1999). *Cockroaches: their biology, distribution and control*. World Health Organization. WHO/CDS/CPC/WHOPES/99.3.: Ginebra, Suiza. World Health Organization, Switzerland. WHO/ CDS/CPS/WHOPES/ 99.3. pp.83.
- Dash M. & Dash S. (2009). *Fundamentals of Ecology*. Third edition. Tata McGraw-Hill Education Pvt. Ltd: Nueva Delhi, India.
- Díaz Ungría C. (1981). Protozoos de Venezuela. *Kasmera.* **9**: 148-215.
- Doroodgar A., Arbabi M. & Asadi M. (2006). Survey on parasitic and fungal agents of Hospital cockroaches in Kashan-2002. *KAUMS J.* **10**: 1-6.
- El-Sherbini G. & El-Sherbini E. (2011). The role of cockroaches and flies in mechanical transmission of medical important parasites. *J. Entomol. Nematol.* **3**: 98-104.

- El-Sherbini G. & Gneidy M. (2012). Cockroaches and flies in mechanical transmission of medical important parasites in Khaldyia Village, El-Fayoum, Governatore, Egypt. *J. Egypt. Soc. Parasitol.* **42**: 165-174.
- Ewel J., Madriz A. & Tosi Jr. J. (1976). *Zonas de Vida de Venezuela*. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 2a edición. Editorial Sucre: Caracas, Venezuela.
- Fernández M., Martínez D., Tantaleán M. & Martínez R. (2001). Parásitos presentes en *Periplaneta americana* Linnaeus "cucaracha doméstica" de la ciudad de Ica. *Rev. Per. Biol.* **8**: 105-113.
- Fotedar R., Banerjee U. & Verma A. (1991). Cockroaches (*Blattella germanica*) as carriers of microorganisms of medical importance in hospitals. *Epidemiol. Infect.* **107**: 181-187.
- Gile G. & Slamovits C. (2012). Phylogenetic position of *Lophomonas striata* Bütschli (Parabasalia) from the hindgut of the cockroach *Periplaneta americana*. *Protist.* **163**: 274-283.
- Graczyk T., Knight R. & Tamang L. (2005). Mechanical transmission of human protozoan parasites by insects. *Clin. Microbiol. Rev.* **18**: 128-132.
- Hammer Ø., Harper D. & Ryan P. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol. Electron.* **4**: 9.
- Hamu H., Debalke S., Zemene E., Birlie B., Mekonnen Z. & Yewhalaw D. (2014). Isolation of intestinal parasites of public health importance from cockroaches (*Blattella germanica*) in Jimma Town, Southwestern Ethiopia. *J. Parasitol. Res.* **2014**: 1-5.
- Hamza H. & Mahdi M. (2010). Parasites of cockroach *Periplaneta americana* (L.) in Al-Diwaniya province, Iraq. *J.Thi-Qar Sci.* **2**: 1-12.
- Iboh C., Etim L., Abraham J. & Ajang R. (2014). Bacteria and parasites infestation of cockroaches in a developing community, South Eastern, Nigeria. *Int. J. Bacteriol. Res.* **2**: 45-48.
- Inward D., Beccaloni G. & Eggleton P. (2007). Death of an order: a comprehensive molecular phylogenetic study confirms that termites are eusocial cockroaches. *Biol. Letters.* **3**: 331-335.
- Jeong K., Son M., Lee J., Hong C. & Park J. (2015). Allergenic characterization of a novel allergen, homologous to chymotrypsin, from german cockroach. *Allergy Asthma Immunol. Res.* **7**: 283-289.
- Kinfu A. & Erko B. (2008). Cockroaches as carriers of human intestinal parasites in two localities in Ethiopia. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* **102**: 1143-1147.
- Kudo R. (1980). *Protozoología*. 6ª impresión. Editorial Continental. S. A. D.F., México.
- Lee, C. (1997). Medical importance of domiciliary cockroaches. *Singapore Microbiol.* **11**: 14 -17.
- Lemos B. (1992). *Parasitismo por enterozoarios en baratas capturadas en Itaguaí e Paracambi, e criadas em Engenheiro Paulo de Frontin: Periplaneta americana e Leucophaea maderae*. Tesis de Maestría, Parasitología Veterinaria, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, Rio de Janeiro, Brasil.
- Lemos A., Lemos J., Prado M., Pimenta F., Gir E., Silva H., et al. (2006). Cockroaches as carriers of fungi of medical importance. *Mycoses.* **49**: 23-25.
- Martínez-Girón, R. & van Woerden H. (2013). *Lophomonas blattarum* and bronchopulmonary disease. *J. Med. Microbiol.* **62**: 1641-1648.
- Martínez-Girón R. & van Woerden H. (2014). Bronchopulmonary lophomoniasis: emerging disease or unsubstantiated legend?. *Parasit. Vectors.* **7**: 284.
- Okafor-Elenwo E. & Elenwo A. (2014). Human infecting parasitic worms, in cockroaches from Odau in the Niger delta region of Nigeria. *Int. J. Nat. Sci. Res.* **2**: 176-184.
- Pechal J., Austin J., Szalanski A., Gold R. & Tomberlin J. (2009). Genetic analysis of *Periplaneta americana* (Blattodea: Blattidae) in Central Texas

- using the ITS1 region. *J. Agric. Urban Entomol.* **25**: 179-191.
- Poinar G. (1977). CIH Key to the groups and genera of nematode parasites of invertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB): Buckinghamshire, Reino Unido.
- Poinar G. & Thomas G. (1978). *Diagnostic manual for the identification of insect pathogens*. Plenum Publishing Corporation: New York, EUA.
- Ramírez Pérez J. (1988). Revisión taxonómica de las cucarachas (Blattaria, Dictyoptera) de Venezuela. *Bol. Dir. Malariol. San. Amb.* **28**: 128-150.
- Rust M., Reiersen D. & Hansgen K. (1991). Control of American cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) in sewers. *J. Med. Entomol.* **28**: 210-213.
- Salvador M. (2003). *Análisis de Correspondencias*. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.5campus.com/lección/correspondencias>. [Consultado: 2015, Abril, 20].
- Sarpong S., Hamilton R., Eggleston P. & Adkinson Jr. N. (1996). Socioeconomic status and race as risk factors for cockroach allergen exposure and sensitization in children with asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* **97**: 1393-1401.
- Srivastava P., Prajapati V., Vanaerschot M., Van der Auwera G., Dujardin & Sundar, S. (2010). Detection of *Leptomonas* sp. parasites in clinical isolates of Kala-azar patients from India. *Infect. Genet. Evol.* **10**: 1145-1150.
- Singh, N., Chikara, S. & Sundar, S. (2013). SOLiD™ sequencing of genomes of clinical isolates of *Leishmania donovani* from India confirm *Leptomonas* co-infection and raise some key questions. *PLoS One.* **8**: e55738.
- Tatfeng Y., Usuanlele M., Orukpe A., Digbana A., Okodua M., Oviasogie F., et al. (2005). Mechanical transmission of pathogenic organisms: the role of cockroaches. *J. Vect. Borne Dis.* **42**: 129-134.
- Tetteh-Quarcoo P., Donkor E., Attah S., Duedu K., Afutu E., Boamah I., et al. (2013). Microbial Carriage of Cockroaches at a Tertiary Care Hospital in Ghana. *Environ. Health Insights.* **7**: 59-66.
- Toralba A., Ibarra M., Dy Jacob J., Canlas B., Gironella R. & Ferrer A. (2011). Human parasites recovered from cockroaches *Blattella germanica* and *Periplaneta americana* at Irisan dumpsite. *SLU Res. J.* **42**: 39-48.
- Tortolero J., Cazorla D., Morales P. & Acosta M. (2008). Prevalencia de enteroparásitos en perros domiciliarios de la ciudad de La Vela, estado Falcón, Venezuela. *Rev. Cient. FCV-LUZ.* **18**: 312-319.
- Yang, J., Tang, Y., Fang, Z., Tong, Z., Li, Y. & Wang, T. (2014). Investigation on *Lophomonas blattarum* infection in *Periplaneta americana* in Wuhan City. *Zhongguo Ji Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing Za Zhi.* **32**: 161-162.
- Zerpa R., Ore E., Patiño L. & Espinoza Y. (2010). Hallazgo de *Lophomonas* sp. en secreciones del tracto respiratorio de niños hospitalizados con enfermedad pulmonar grave. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública.* **27**: 575-577.

Recibido el 16/06/2015
Aceptado el 28/12/2015