

Primer hallazgo de *Lophomonas* spp. (Metamonada, Lophomonadida) en la cucaracha doméstica (*Periplaneta americana* Linnaeus) en Panamá

Sobarzo Rina¹, Pinto Melva¹ y Vargas Geminis²

RESUMEN: Se recolectaron cucarachas peridomiciliarias (*Periplaneta americana*) en la comunidad de Llano del Medio (Panamá), con el objetivo de recuperar *Lophomonas* spp., protozoo multiflagelado habitual en el intestino de estos insectos. Se identificaron bajo microscopio óptico dos especies: *Lophomonas blattarum* y *L. striata*. Éste constituye el primer hallazgo de *Lophomonas* spp. en cucarachas en Panamá.

Palabras clave: Blattodea, lofomoniasis pulmonar.

ABSTRACT: Peridomestic cockroaches (*Periplaneta americana*) were collected from Llano del Medio community (Panamá) with the purpose of recovering *Lophomonas* spp., a flagellate protozoan common in the intestine of cockroaches. Two species: *Lophomonas blattarum* and *L. striata* were identified under optical microscope. This is the first finding of *Lophomonas* spp. from cockroaches in Panamá.

Keywords: Blattodea, pulmonary lofomoniasis.

INTRODUCCIÓN

Lophomonas es un género de protozoos multiflagelados y anaerobios perteneciente a la Familia Lophomonadidae (Orden Lophomonadida, Phylum Metamonada), en el cual se reconocen actualmente dos especies: *Lophomonas blattarum* (especie tipo) y *Lophomonas striata* (Gile y Slamovits, 2012; Ruggiero et al., 2015). Stein crea el género en 1860 con especímenes obtenidos de *Blatta orientalis* (Familia Blattidae, Orden Blattodea) describiendo la especie *L. blattarum* (Gile y Slamovits, 2012). Posteriormente Butschli describe otra especie en 1878, *L. striata*, también encontrada en el tubo digestivo de *B. orientalis* (Gile y Slamovits, 2012). Datos actuales indican que ambas especies de multiflagelados también se encuentran en el tubo digestivo de la cucaracha americana, *Periplaneta americana* (Familia Blattidae, Orden Blattodea) (Fernández et al., 2001; Gile y Slamovits, 2012; Nedelchev et al., 2013; Cazorla-Perfetti et al., 2015a).

El género *Lophomonas* se caracteriza por tener un penacho anterior con numerosos flagelos, un núcleo vesicular de posición anterior, un axostilo que puede sobrepasar o no el extremo posterior, un aparato parabasal (complejo de Golgi asociado con fibras estriadas) e hidrogenosomas en lugar de mitocondrias (Adl et al., 2005). Tanto las termitas como las cucarachas

pertenecientes ambas al Orden Blattodea (Beccaloni y Eggleton, 2013) son citadas como hospedadores, sin embargo estudios de campo y evolutivos indicarían que ambas especies de *Lophomonas* estarían solamente presentes en el tubo digestivo de diferentes especies de cucarachas (Strand y Brooks, 1977; Das, 2007; Gile y Slamovits, 2012). También hay consenso en cuanto a considerar estas especies comensales y/o parásitas (Lemos et al., 1995; Das, 2007; Gile y Slamovits, 2012; Martínez Girón y van Woerden, 2013; Rao et al., 2014; Cazorla-Perfetti et al., 2015b).

De las dos especies del género, *L. blattarum* es relevante en salud pública por ser el agente causal en el hombre de la enfermedad broncopulmonar conocida como lofomoniasis. Esta enfermedad puede afectar los senos maxilares, los bronquios y los pulmones produciendo diferentes signos y síntomas respiratorios (Martínez Girón y Ribas, 2006; Martínez Girón y van Woerden, 2013, 2014; Rao et al., 2014). Ha sido citada en niños y adultos, en pacientes inmunosuprimidos y en transplantados con infecciones pulmonares (Yao et al., 2008; Zerpa et al., 2010; Oscherov et al., 2012; Echeverría et al., 2014). Actualmente, los casos humanos de lofomoniasis pulmonar se registran en Perú (Zerpa et al., 2010), Argentina (Oscherov et al., 2012), España (Martínez Girón y van Woerden,

¹ Laboratorio de Microbiología y Parasitología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Chiriquí. Ciudad Universitaria El Cabrero. David. Chiriquí. Panamá.

² Laboratorio de Zoología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Chiriquí. Ciudad Universitaria El Cabrero. David. Chiriquí. Panamá.

Correspondencia: sobarzorina@gmail.com

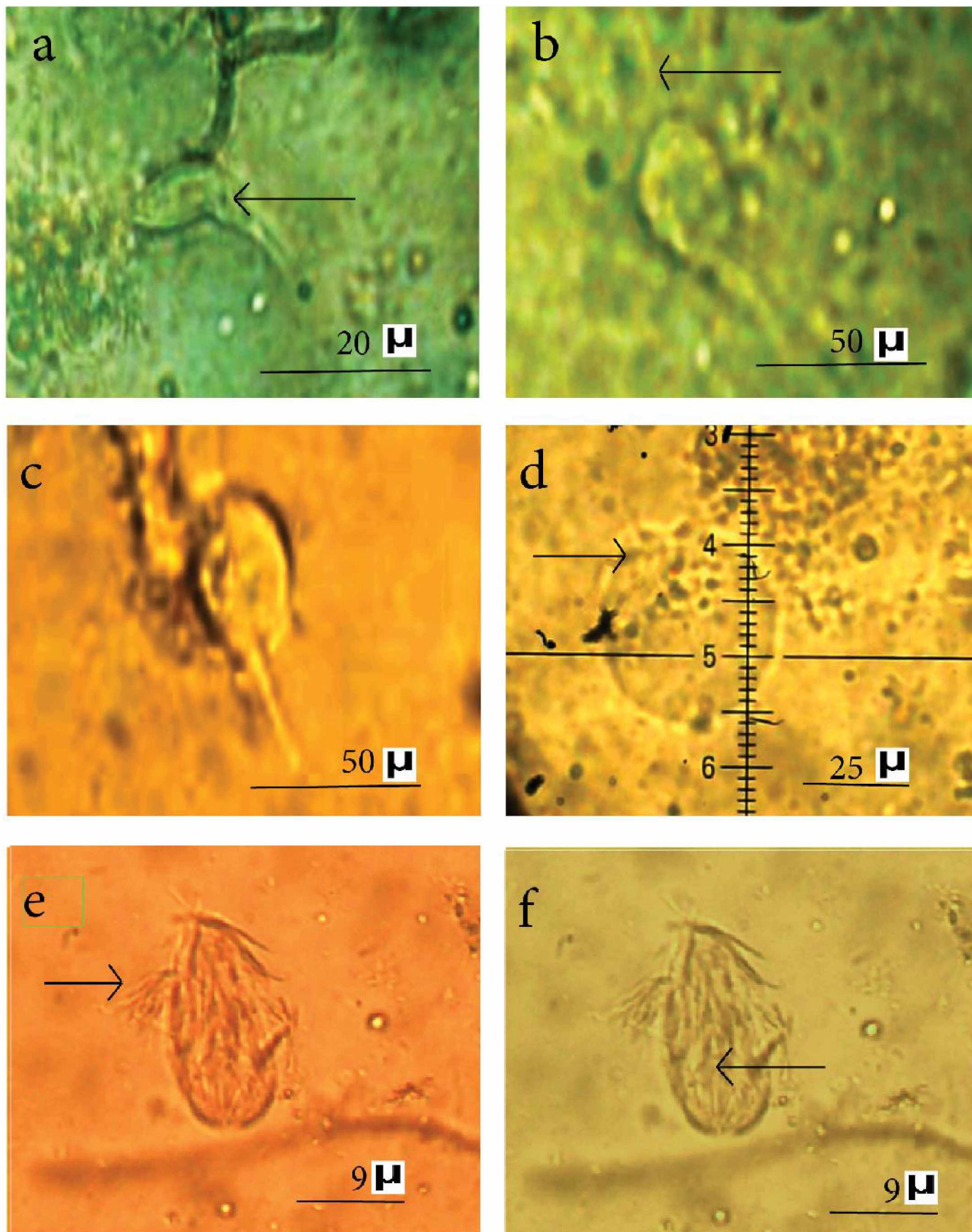


Fig. 1. *Lophomonas blattarum* y *Lophomonas striata* de *Periplaneta americana* 10X. *L. blattarum*: a) núcleo, b) axostilo, c) forma piriforme, d) penacho de multiflagelos. *L. striata*: e) flagelos, f) estrías longitudinales.

2013), Chile (Echeverría *et al.*, 2014), China (Rao *et al.*, 2014) e India (Verma *et al.*, 2015); siendo China, el país que acumula la mayor cantidad de casos (Martínez Girón y van Woerden, 2013).

Considerando la ausencia de trabajos sobre protozoos de importancia zoonótica en cucarachas de Panamá, el objetivo de este trabajo fue detectar la presencia de *Lophomonas* spp. en la cucaracha doméstica *Periplaneta americana*, considerando la importancia en la salud pública de este género de protozoos multiflagelados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio de tipo descriptivo transversal se realizó en el corregimiento de Las Lomas (Provincia de Chiriquí), ubicado en la región occidental de Panamá que se caracteriza por tener clima tropical húmedo con precipitaciones anuales mayores de 2.500 mm y con temperaturas que fluctúan entre los 21°C en el mes más fresco y 32°C, en el más cálido (Troya, 2012). Para realizar el muestreo se escogió la comunidad del Llano del Medio (8° 25'12,6"LN; 82° 23'14,6"LO) que cuenta con una población de 18.769 habitantes distribuidos en 3.937 viviendas. La elección de esta comunidad se basó en las condiciones sociales y económicas de su población, cuyas viviendas se caracterizan porque el 6,17% tienen pisos de tierra, el 4,77% no tienen agua potable, el 1,85% no tienen servicio sanitario, el 4,87% carecen de luz eléctrica y el 6,09% cocinan con leña (XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, 2010).

RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Se colectaron manualmente en 20 peridomicilios, entre dos y cinco cucarachas vivas, que fueron colocadas en recipientes individuales de 250 ml. Las muestras obtenidas fueron trasladadas en un plazo no mayor de 60 minutos al Laboratorio L-15 de Microbiología y Parasitología (Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Chiriquí) para su procesamiento. Las cucarachas, identificadas como *Periplaneta americana* (Barbara, 2014), previo enfriamiento por 5 minutos a -2°C para su inmovilización, fueron disecadas y procesadas bajo microscopio estereoscópico (Leica Zoom 2000). Se extrajo el intestino en fresco y se colocó en un plato de Petri con solución salina fisiológica, vaciándose su contenido. El mismo se homogeneizó con la parte plana de un gotero plástico desechable y se dejó reposar a temperatura ambiente entre 1 y 2 horas para facilitar la reactivación de potenciales comensales y parásitos. Se hicieron montajes en portaobjetos, directos sin teñir y teñidos

con solución de lugol, los que fueron observados en microscopio óptico (Primo Star, Zeiss) con micrómetro ocular en aumentos de 10x y 40x. Las muestras positivas se montaron como frotis permanentes teñidos con Giemsa y con Kinyoun (OMS, 1994; González Cappa y Paulin, 2006) para su observación posterior. Se preservaron muestras (0,5 ml) en crioviales con formalina al 5% y con agua destilada, para su posterior congelación. La identificación de los parásitos se realizó según Zerpa *et al.* (2010); Gile y Slamovits (2012); Nedelchev *et al.* (2013) y Cazorla-Perfetti *et al.* (2015 b).

RESULTADOS

Se colectaron 49 cucarachas (*P. americana*) adultas y el análisis del contenido intestinal permitió registrar la presencia de trofozoítos y de quistes de *Lophomonas* spp. con una prevalencia total de 12,24% en infestaciones mono-específicas. Se identificaron dos especies: *Lophomonas blattarum* y *Lophomonas striata*.

Cuatro cucarachas tenían *L. blattarum* (prevalencia: 8,16%) de las cuales, tres tenían trofozoítos y una trofozoítos y quistes (Fig. 1a-d; Fig. 2a-e). Dos cucarachas tenían trofozoítos de *L. striata* (prevalencia: 4,08%) (Fig. 1 e-f) y no se observaron quistes de esta especie en las cucarachas estudiadas.

Los trofozoítos de *L. blattarum* recuperados presentaron una media de $20,87 \pm 7,43$ μ m de longitud y $18,46 \pm 9,1$ μ m de ancho (N=13); y los quistes $12,19 \pm 3,19$ μ m de diámetro (N=12) (Fig. 2 f). El único trofozoíto de *L. striata* presentó una longitud de 17 μ m y un ancho de 9 μ m (N=1).

Adicionalmente, se recuperaron otros comensales y parásitos (protozoarios y nematodos), que no forman parte de los objetivos de este estudio.

DISCUSIÓN

La vía de transmisión de *L. blattarum* al hombre es la contaminación de enseres domésticos, ropa y alimentos con secreciones o excretas de cucarachas infestadas (Rao *et al.*, 2014). Ésto implica que la captura en los peridomicilios de la comunidad de Llano del Medio (Las Lomas, Panamá) de cucarachas (*P. americana*) infestadas con esta especie de protozoo multiflagelado (prevalencia 8,16%) conforman un potencial foco de transmisión de lofomoniasis pulmonar dado que esta especie es reconocida como su agente causal en el hombre.

La comparación de la prevalencia de *L. blattarum* registrada en este estudio (8,16%) con estudios similares también realizados en *P. americana* indican que es mayor que la registrada en Ica (Perú) con 180 especímenes de cucarachas que fue del 2,8% (Fernández *et al.* 2001) y en Coro (Venezuela) con 149 espécime-

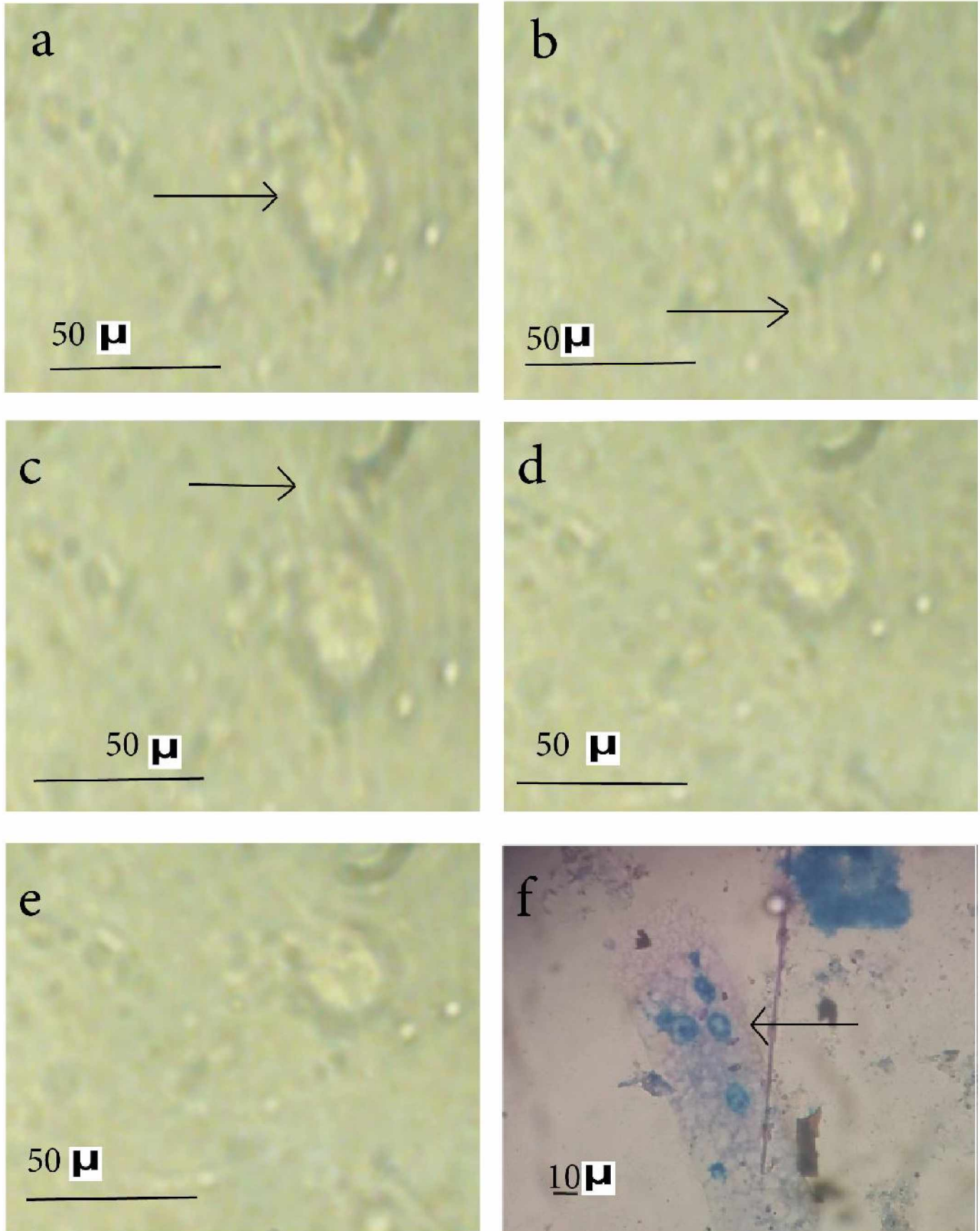


Fig. 2. *Lophomonas blattarum* de *Periplaneta americana* 40X (La secuencia a-e muestra el desplazamiento del trofozoíto) a) trofozoíto piriforme, b) axostilo, c) penacho de multiflagelos, , f) quistes teñidos con Kinyoun.

nes que fue del 4% (Cazorla-Perfetti *et al.*, 2015a), pero menor que la citada en Río de Janeiro (Brasil) para 360 ejemplares de esta cucaracha doméstica que fue del 8,7% (Lemos *et al.*, 1995). En el caso de la prevalencia de *L. striata*, nuestros valores (4,08%) son menores que los registrados en Brasil y en Venezuela con 5,4%, en ambos casos (Lemos *et al.*, 1995; Cazorla-Perfetti *et al.*, 2015a). Estos datos nos indican que los estudios hasta ahora realizados, sobre la presencia simpátrica de ambas especies de *Lophomonas* en *P. americana*, no permiten plantear un patrón poblacional de la infestación de este multiflagelado en las poblaciones de cucarachas, lo que podría relacionarse con los tamaños muestrales diferentes, con la diferencia de estadios analizados y además con la diversidad de los lugares de muestreo (alcantarillas domiciliarias, mercado municipal, campus y hospital universitarios, depósitos de frutas y peridomicilios). Se suman además, diferencias climáticas entre los lugares estudiados. Independientemente de estas consideraciones, la presencia de *L. blattarum* en todos los sitios de muestreo indica que existen focos de transmisión potencial de lophomoniasis pulmonar en todos estos países.

Cucarachas de diferentes especies son consideradas plagas dado que albergan y/o transportan virus, bacterias, hongos, protozoos y helmintos y sus huevos, sumado a su hábito de alimentarse de la comida y de las heces humanas, que indican su potencial riesgo para la salud pública. En este contexto, el hallazgo de especímenes del género *Lophomonas*, y en particular la presencia de *L. blattarum* en cucarachas en la comunidad de Llano del Medio permite recomendar la implementación de campañas educativas con la población y la aplicación de programas de control y de vigilancia epidemiológica de estas poblaciones de insectos.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas de la comunidad de las Lomas por su apoyo en la recolección de las cucarachas. A Félix Palacios y al Herbario de la UNACHI por facilitarnos el material óptico y a Luis Alberto Pinto Zamora, por el procesamiento de las imágenes. A los revisores por su valiosa contribución al mejoramiento de este artículo.

LITERATURA CITADA

Adl S, Alastair A, Simpson G, Mark A, Farmer B, Andersen R, Anderson R, John R, Barta E, Samuel S,

Bowser F, Brugerolle G, Fensome R, Fredericq S, Timothy I, James J, Karpov S, Kugrens P, Krug J, Lane C, Lewis L, Lodge J, Dennis H, Mann D, McCourt R, Mendoza L, Moestrup O, Mozley-Standridge S, Nerad T, Shearer C, Smirnov A, Spiegelz F, Taylor A 2005. The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 52: 399-451.

Barbara A. 2014. American Cockroach, *Periplaneta americana* (Linnaeus) (Insecta: Blattodea: Blattidae). Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. EENY-141 (IN298).

Beccaloni G, Eggleton P. 2013. Order Blattodea. *Zootaxa* 3703: 46-48.

Cazorla-Perfetti PD, Morales MP, Navas YP. 2015 a. Aislamiento de parásitos intestinales en la cucaracha americana (*Periplaneta americana*) en Coro, Estado Falcón, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* 55: 184-193.

Cazorla-Perfetti PD, Morales MP, Navas YP. 2015 b. Identificación de *Lophomonas blattarum* (Hypermastigia: Cristomanadida, Lophomonadidae), agente causal de la Lophomoniasis broncopulmonar, en cucarachas sinantrópicas del Hospital Universitario de Coro, Estado Falcón, Venezuela. *Saber, Venezuela* 7: 511-514.

Das AK. 2007. A monograph of the flagellate symbiontes of Indian termites with special reference to their host correlation and coevolution. *Zoological Survey of India, Occasional Papers* 262: 1-228.

Echeverría S, Gómez A, Zúñiga CJ. 2014. *Lophomonas blattarum* en lavado broncoalveolar de pacientes con neumonía asociado a absceso de la pared torácica. *Neumología Pediátrica* 9 Suplemento: S12-S13.

Fernández M, Martínez D, Tantaleán D, Martínez R. 2001. Parásitos presentes en *Periplaneta americana* Linnaeus "Cucaracha doméstica" de la Ciudad de ICA. *Revista Peruana de Biología* 2: 18-23.

Gile G, Slamovits C. 2012. Phylogenetic position of *Lophomonas striata* Bütschli (Parabasalia) from the hindgut of the cockroach *Periplaneta americana*. *Protista* 163: 274- 283.

- González Cappa SM, Paulin P. 2006. Microbiología Clínica: diagnóstico parasitológico. Módulo 7. Capítulo III. En: Bianchini HM (Eds). Asociación Argentina de Microbiología. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. Rosario, Argentina. 60 pp.
- Lemos L, Serra Freire N, Lemos A, 1995. Análise da prevalência e carga parasitária em baratas capturadas em Itaguaí e Paracambi e criadas em Engenheiro Paulo de Frontin, Estado do Rio de Janeiro: *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae*. *Seminária, Ciências Biológicas, Saúde* 16: 264-271.
- Martínez-Girón R, Ribas A. 2006. Asthma, cockroaches, and protozoal forms: chance or not chance? *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* 97: 818 - 819.
- Martínez-Girón R, van Woerden C. 2013. *Lophomonas blattarum* and bronchopulmonary disease. *Journal of Medical Microbiology* 62: 1641-1648.
- Martínez-Girón R, van Woerden C. 2014. Bronchopulmonary lophomoniasis: emerging disease or unsubstantiated legend? *Parasites and Vectors* 7: 284-285.
- Nedelchev S, Pilarska D, Takov D, Golemansky V. 2013. Protozoan and Nematode Parasites of the American Cockroach *Periplaneta americana* (L.) from Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica* 65: 403-408.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1994. Medios auxiliares para el diagnóstico de las parasitosis intestinales. Ginebra, Suiza. 23 pp.
- Oscherov EB, Giménez LI, Araujo AV. 2012. Presencia de *Lophomonas blattarum* (Hypermastigida: Lophomonadidae) en pacientes con afecciones respiratorias. *Revista Argentina de Parasitología* 1: 205.
- Rao XQ, Liao Q, Pan TH, Li SY, Zhang XY, Zhu SQ, Lin ZJ, Qiu Y, Liu JF. 2014. Retrospect and Prospect of *Lophomonas blattarum* Infections and Lophomoniasis Reported in China. *Open Access Library Journal* 1: e1121. <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1101121>
- Ruggiero MA, Gordon DP, Orrell TM, Bailly N, Bourgoin T, Brusca RC, Cavalier-Smith T, Guiry MD, Kirk PM. 2015. A higher Level Classification of All Living Organisms. *PLoS ONE* 10: e0119248. doi:10.1371/journal.pone.0119248.
- Strand MA, Brooks MA. 1977. Pathogens of Blattidae (cockroaches). *Bulletin of the World Health Organization* 55 Supplement 1: 289-304.
- Troya D. 2012. Geografía de Panamá. Editorial Susaeta. 2da. Edición. Panamá: 32-34.
- Verma S, Verma G, Singh D, Mokta J, Negi R, Jhobta A, Kanga A. 2015. Dual infection with pulmonary tuberculosis and *Lophomonas blattarum* in India. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 19: 368-369. <http://dx.doi.org/10.5588/ijtld.14.0513>.
- XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda. 2010. Instituto Nacional de Estadística y Censo. Contraloría General de la República de Panamá. Tomo 3: Provincia de Chiriquí, Distrito de David. <http://www.contraloria.gob.pa/inec/>. Último acceso, febrero de 2015.
- Yao GZ, Zeng LQ, Zhang B, Chang ZS. 2008. Bronchopulmonary *Lophomonas blattarum* infection: two cases report and literature review. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi* 47: 634-637.
- Zerpa L, Ore E, Patiño L, Patiño Y. 2010. Hallazgo de *Lophomonas* sp. en secreciones del tracto respiratorio de niños hospitalizados con enfermedad pulmonar grave. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 27: 575-577.

Recibido: 15 de enero de 2015

Aceptado: 26 de febrero de 2015
