

Abriendo puertas: una revisión de los taxones de Protozoa e Insecta publicados, con la financiación de Wellcome Trust, en el Instituto Evandro Chagas, Belém, Pará, Brasil

Opening doors: a review of the Protozoa and Insecta taxa published under Wellcome Trust funding at Instituto Evandro Chagas, Belém, Pará State, Brazil

Jeffrey Jon Shaw¹ 

¹ Universidade de São Paulo, Departamento de Parasitologia, São Paulo, São Paulo, Brasil

RESUMEN

Wellcome Trust y el Instituto Evandro Chagas (IEC) aliaron esfuerzos por la investigación durante más de 40 años, y muchas publicaciones se hicieron sobre las contribuciones científicas resultantes de esa colaboración. El objetivo de este artículo histórico es enumerar las nuevas especies de Protozoa e Insecta que fueron nombradas durante la presencia de la financiación de Wellcome Trust en el IEC, y mencionar brevemente cómo su descubrimiento influyó en la investigación futura y mostrar cómo se relacionan con las tendencias actuales en diferentes áreas. El resultado fueron 119 nuevas especies nombradas junto con sus autores y hospedadores y cinco que fueron transferidas (*comb. nov.*); Ralph Lainson fue autor/coautor de 108, Jeffrey Shaw, de 60, Lainson y Shaw, de 56, y otros autores de siete. La mayoría de las especies fueron descubiertas en Brasil. La descripción de estas nuevas especies proporcionó una comprensión más clara de los grupos taxonómicos a los que pertenecen y cómo algunas se transmiten al hombre con sus patologías y tratamientos resultantes. Y se abrieron muchas puertas científicas, mostrando la variedad de parásitos protozoarios en los vertebrados del Amazonas.

Palabras clave: Protozoos; Parásitos; Insecta; Interacciones huésped-parásito; taxonomía.

ABSTRACT

Wellcome Trust and Instituto Evandro Chagas (IEC) joined research efforts during more than 40 years, and many publications have been made about the scientific contributions with the content of this partnership. The aim of the present historical article is to list the new species of Protozoa and Insecta that were named during the presence of Wellcome Trust funding at IEC and to briefly mention how their discovery influenced future research and to show how they relate to present trends in the different areas. The result was a total of 119 new species named in conjunction with their hosts and authors, and five that were transferred (*comb. nov.*); Ralph Lainson authored/co-authored 108, Jeffrey Shaw 60 new species, 56 by Lainson and Shaw, and seven by other colleague authors. Most of the species were discovered in Brazil. The description of these new species has provided a clearer understanding of the taxonomic groups to which they belong and how some are transmitted to man with their resultant pathologies and treatments. And many scientific doors were opened showing the variety of protozoal parasites in Amazonian vertebrates.

Keywords: Protozoa; Parasites; Insecta; Parasite-Host Relation; Taxonomy.

INTRODUCTION

Un artículo¹ sobre la investigación financiada por el Wellcome Trust en el Instituto Evandro Chagas en el estado de Pará, Brasil, no proporcionó detalles de los nuevos organismos que fueron descubiertos. Un total de 119 nuevas especies fueron nombradas y, debido a las revisiones taxonómicas, cinco especies previamente nombradas por otros autores fueron transferidas (*comb.nov.*) a géneros recién creados. Estos taxones

se enumeran en la Tabla 1, junto con sus anfitriones y autores. El objetivo de este artículo es mencionar brevemente cómo su descubrimiento influyó en futuras investigaciones y mostrar cómo se relacionan con las tendencias actuales en diferentes áreas.

Ralph Lainson fue financiado durante mucho tiempo y sus contribuciones fueron dominantes, convirtiéndose en el autor/coautor de 108 nuevas especies y cinco nuevas combinaciones. Jeffrey Shaw

Correspondencia / Correspondence:

Jeffrey Jon Shaw
Universidade de São Paulo, Departamento de Parasitologia
Av. Professor Lineu Prestes, 1374. Bairro: Butantã. CEP: 05508-000 – São Paulo, São Paulo, Brasil
E-mail: jayusp@hotmail.com

fue el autor/coautor de 60 nuevas especies y dos nuevas combinaciones. En total, 101 de estas nuevas especies fueron descubiertas en Brasil, y dos nombres fueron dados a las especies de *Leishmania* encontradas en Panamá. Las descripciones de 13, publicadas individualmente por Ralph Lainson (10) y Jeffrey Shaw (tres), pertenecían al material que habían recopilado mientras trabajaban, respectivamente, en Belice y América Central.

ESPECIES DE PROTOZOOS

PROTOZOO: EUCOCCIDIIDA & MICROSPORIDIA

Las clasificaciones taxonómicas (familia, género y subgénero), creadas para algunas de las especies, no se enumeran en la tabla 1 y son las siguientes: el género de haemosporidios *Saurocytozoon* Lainson & Shaw, 1969²; la familia haemosporida Garnidae Lainson, Landau y Shaw, 1971³ que contiene los géneros *Garnia* Lainson, Landau y Shaw, 1971, *Fallisia* Lainson, Landau y Shaw, 1974⁴ y *Progarnia* Lainson, 1995⁵; dos géneros de haemogregarina *Cyrtia* Lainson, 1981⁶ y *Hemolivia* Petit, Landau, Baccam & Lainson, 1990⁷; y el género de microsporidios *Allogluzea* Paperna & Lainson, 1995⁸. Una pregunta simple es ¿por qué se encontraron? Todos son vertebrados de sangre fría y la mayoría son lagartos. Mientras se buscaba *Leishmania* en el lagarto, que hasta hoy nunca se ha encontrado en las Américas, se descubrió un gran número de parásitos en diferentes células sanguíneas, abriendo nuevas áreas de investigación. Sin embargo, era obvio que un gran número de parásitos esperaba ser descubierto. Por lo tanto, cualquier animal disponible fue examinado para la existencia de parásitos, independientemente de si era o no un reservorio potencial de una enfermedad humana.

Sus hallazgos han animado a otros a buscar estos parásitos en todo el mundo. *Garnia* se encuentra sólo en el hemisferio occidental; las especies de *Fallisia* se han registrado en las Américas, el sudeste asiático y Australasia; y las de *Saurocytozoon* se encuentran en América del Norte y del Sur y Asia⁹. Los métodos moleculares han mostrado posibles vías evolutivas que reflejan las distribuciones anteriores. Las 60 especies de Eimeridae enumeradas en la Tabla 1 se encontraron en vertebrados de sangre caliente o sangre fría. Un estudio reciente¹⁰ mostró que las especies de *Cyclospora*, *Eimeria* e *Isospora* de vertebrados de sangre caliente forman un clado bien definido, pero los organismos identificados como especies de *Eimeria* o *Isospora* de vertebrados de sangre fría y marsupiales no encajan en este grupo, lo que sugiere que se trata de géneros polifiléticos. Por ejemplo, basándose en las secuencias 18S rARN¹⁰, dos especies de *Eimeria*, una de una serpiente y la otra de un anurano, eran filogenéticamente similares a las especies europeas de *Schellackia* de la familia Schellackiidae. Estas observaciones indican claramente que las revisiones futuras serán necesarias para determinar los géneros polifiléticos.

Seis especies de *Sarcocystis* fueron descritas basadas en la morfología distinta de la pared del quiste. A excepción de uno, sus anfitriones definitivos son desconocidos. El ciclo sexual de *Sarcocystis Ameiva mastigodryas* Lainson &

Paperna, 2000¹¹ del lagarto *Ameiva ameiva*, se produce en el intestino de la serpiente colubrida *Mastigodryas bifossatus*. Los ooquistes son como los de las especies de *Isospora* con dos esporoquistes que contienen cuatro esporozoitos. En el caso del parásito teide, la pared del ooquiste se rompe dentro del intestino de la serpiente, liberando esporoquistes maduros en las heces. La etapa quística generalmente ocurre en herbívoros, y la etapa sexual ocurre en carnívoros, que pueden ser cánidos, corvídeos y serpientes. Es posible que algunas especies de *Isospora* puedan ser, de hecho, especies de *Sarcocystis*.

PROTOZOOS: KINETOPLASTIDA

Dada la importancia médica de las especies de *Leishmania*, no es de extrañar que los taxones y los niveles taxonómicos más conocidos establecidos en Belém, bajo la financiación del Wellcome Trust, pertenezcan a este género. La creación del subgénero *Leishmania* (*Viannia*) Lainson & Shaw, 1987¹² fue un paso fundamental para la comprensión de la enfermedad conocida como leishmaniasis y su filogenia. Los parásitos pertenecientes a este subgénero se encuentran sólo en las Américas, mientras que los del subgénero *Leishmania* (*Leishmania*) se encuentran en el Viejo Mundo y las Américas. Tres organismos previamente nombrados, *L. braziliensis*, *L. guyanensis* y *L. peruviana*, fueron atribuidos a este subgénero, y se describieron otras ocho especies (Tabla 1). Todos, excepto dos, pertenecen al subgénero *L. (Viannia)*. Uno de ellos, *L. (L.) amazonensis* Lainson & Shaw, 1972¹³, crece abundantemente en cultivo e infecta fácilmente a una serie de animales de laboratorio, produciendo en hámsteres una patología similar a la leishmaniasis cutánea difusa. Debido a estos atributos, este parásito es ampliamente utilizado en estudios inmunológicos y de quimioterapia. Los métodos moleculares¹⁴ han demostrado que el subgénero *L. (Viannia)* se separó de la cepa basal en unos 80 MYA, mientras que la separación del subgénero *L. (Leishmania)* fue más tarde alrededor de 50 MYA. Existen claras diferencias entre la respuesta inmune y la patología de los dos subgéneros en el hombre. En algún lugar a lo largo de la línea evolutiva, el subgénero *L. (Leishmania)* parece haber optado por reducir la respuesta mediada por células, mientras que el subgénero *L. (Viannia)* optó por estimularla. Quizás esto se deba a los diferentes hospedadores de mamíferos en los que evolucionaron los dos subgéneros, posiblemente uno de ellos roedores y el otro Xenarthra. Hoy en día es posible notar este hecho en las diferencias inmunológicas extremas entre la leishmaniasis cutánea difusa, causada por *L. (L.) amazonensis*, y la mucocutánea, por *L. (V.) Braziliensis*¹⁵.

La *Leishmania hertigi deanei* Lainson & Shaw 1977¹⁶ posteriormente elevada a un estatus específico por Lainson y Shaw¹², en 1987, es muy diferente de todas las demás especies de *Leishmania*. Los amastigotes son muy grandes y no parecen ser intracelulares. Estudios recientes han demostrado que está filogenéticamente fuera del género *Leishmania*, más cerca de *Endotrypanum*. Esto llevó a la creación del género *Porcisia* Shaw, Camargo & Teixeira 2016¹⁷ para acomodarlo, además del parásito del puercoespín panameño, *P. hertigi*.

Tabla 1 – Taxones descritos por Ralph Lainson, Jeffrey Shaw y sus colegas mientras trabajaban en el Instituto Evandro Chagas bajo financiamiento del Wellcome Trust, Belém, Pará, Brasil

Protozoa	Hospedador
Eucoccidiida: Haemosporida: Plasmodiidae	
<i>Plasmodium vacuolatum</i> Lainson, Shaw & Landau, 1975	Lagarto
<i>Plasmodium neusticuri</i> Lainson & Paperna, 1996	Lagarto
<i>Plasmodium kentropyxi</i> Lainson, Landau & Paperna, 2001	Lagarto
<i>Plasmodium carmelinoi</i> Lainson, Franco & Matta, 2010	Lagarto
Eucoccidiida: Haemosporida: Leucocytozoidae	
<i>Saurocytozoan tupinambi</i> Lainson & Shaw, 1969	Lagarto
<i>Saurocytozoan mabuyi</i> Lainson, Landau & Shaw, 1974	Lagarto
Eucoccidiida: Haemosporida: Haemoproteidae	
<i>Polychromophilus deanei</i> Garnham, Lainson & Shaw, 1971	Murciélago
<i>Haemoproteus peltoccephali</i> Lainson & Naiff, 1998	Lagarto
<i>Haemoproteus geocheilonis</i> Lainson & Naiff, 1998	Lagarto
Eucoccidiida: Haemosporida: Garniidae	
<i>Garnia gonatodi</i> (Telford, 1970) Lainson, Landau & Shaw, 1971, comb. nov.	Lagarto
<i>Garnia telfordi</i> Lainson, Landau & Shaw, 1971	Lagarto
<i>Garnia utingensis</i> Lainson, Landau & Shaw, 1971	Lagarto
<i>Garnia multiformis</i> Lainson, Shaw & Landau, 1975	Lagarto
<i>Garnia uranoscodoni</i> Lainson, Shaw & Landau, 1975	Lagarto
<i>Garnia morula</i> (Telford, 1970) Lainson, Landau & Shaw, 1971, comb. nov.	Lagarto
<i>Garnia karyolytica</i> Lainson & Naiff, 1999	Lagarto
<i>Fallisia effusa</i> Lainson, Landau & Shaw, 1974	Lagarto
<i>Fallisia modesta</i> Lainson, Landau & Shaw, 1974	Lagarto
<i>Fallisia audaciosa</i> Lainson, Shaw & Landau, 1975	Lagarto
<i>Fallisia simplex</i> Lainson, Shaw & Landau, 1975	Lagarto
<i>Progarnia archosauriae</i> Lainson, 1995	Lagarto
Eucoccidiida: Adeleina: Haemogregarinidae	
<i>Cyrlia lignieresi</i> (Laveran, 1906) Lainson, 1992, comb. nov. (Syns <i>Haemogregarina lignieresi</i> Laveran, 1906; <i>H. gomesi</i> Neiva & Pinto, 1926; <i>Cyrlia gomesi</i> Lainson, 1981)	Pez
<i>Hemolivia stellata</i> Petit, Landau, Baccam & Lainson, 1990	Anuro
Eucoccidiida: Eimeriina: Lankesterellidae	
<i>Lankesterella petiti</i> Lainson & Paperna, 1995	Anuro
Eucoccidiida: Eimeriina: Schellackiidae	
<i>Schellackia landavae</i> Lainson, Shaw & Ward, 1976	Lagarto
Eucoccidiida: Eimeriina: Eimeridae	
<i>Tyzzeria boae</i> Lainson & Paperna, 1994	Serpiente
<i>Cyclospora niniae</i> Lainson, 1965	Serpiente
<i>Cyclospora schneideri</i> Lainson, 2005	Serpiente
<i>Caryospora pseustes</i> Lainson, Nascimento & Shaw, 1991	Serpiente
<i>Caryospora micruri</i> Lainson, Nascimento & Shaw, 1991	Serpiente
<i>Caryospora constanciae</i> Lainson, Nascimento & Shaw, 1991	Serpiente
<i>Caryospora paraensis</i> Lainson, Nascimento & Shaw, 1991	Serpiente
<i>Caryospora carajasensis</i> Lainson, Nascimento & Shaw, 1991	Serpiente
<i>Caryospora epicratesi</i> Lainson, Nascimento & Shaw, 1991	Serpiente
<i>Isospora albicolis</i> Lainson & Shaw, 1989	Ave
<i>Isospora wilkiei</i> Lainson, 1968	Cocodrilo
<i>Isospora basilisci</i> Lainson, 1968	Lagarto
<i>Isospora tucuruensis</i> Lainson & Shaw, 1989	Ave

(continúa)

Tabla 1 – Taxones descritos por Ralph Lainson, Jeffrey Shaw y sus colegas mientras trabajaban en el Instituto Evandro Chagas bajo financiamiento del Wellcome Trust, Belém, Pará, Brasil

Protozoa	Hospedador
<i>Isospora saimiri</i> Lainson & Shaw, 1989	Mamífero
<i>Isospora cacici</i> Lainson, 1994	Ave
<i>Isospora thraupis</i> Lainson, 1994	Ave
<i>Isospora capanemaensis</i> Lainson, 2003	Mamífero
<i>Isospora rodriguesae</i> Lainson, Da Silva, Franco & De Souza, 2008	Quelonio
<i>Eimeria orthogeomyos</i> Lainson, 1968	Mamífero
<i>Eimeria tamanduae</i> Lainson, 1968	Mamífero
<i>Eimeria rhynchonycteridis</i> Lainson, 1968	Mamífero
<i>Eimeria pseudemydis</i> Lainson, 1968	Tortuga
<i>Eimeria bothrops</i> Lainson, 1968	Serpiente
<i>Eimeria ameivae</i> Lainson, 1968	Lagarto
<i>Eimeria crocodyli</i> Lainson, 1968	Cocodrilo
<i>Eimeria poti</i> Lainson, 1968	Mamífero
<i>Eimeria micruri</i> Lainson & Shaw, 1973	Serpiente
<i>Eimeria liophi</i> Lainson & Shaw, 1973	Serpiente
<i>Eimeria leimadophi</i> Lainson & Shaw, 1973	Serpiente
<i>Eimeria cyclopei</i> Lainson & Shaw, 1982	Mamífero
<i>Eimeria choloepi</i> Lainson & Shaw, 1982	Mamífero
<i>Eimeria trichechi</i> Lainson, Naiff, Best & Shaw, 1983	Mamífero
<i>Eimeria philanderi</i> Lainson & Shaw, 1989	Mamífero
<i>Eimeria caluromydis</i> Lainson & Shaw, 1989	Mamífero
<i>Eimeria vitellini</i> Lainson, Costa & Shaw, 1990	Ave
<i>Eimeria corticulata</i> Lainson & Shaw, 1990	Mamífero
<i>Eimeria zygodontomyis</i> Lainson & Shaw, 1990	Mamífero
<i>Eimeria lagunculata</i> Lainson, Costa & Shaw, 1990	Quelonio
<i>Eimeria mammiformis</i> Lainson, Costa & Shaw, 1990	Quelonio
<i>Eimeria podocnemis</i> Lainson, Costa & Shaw, 1990	Quelonio
<i>Eimeria carinii</i> Lainson, Costa & Shaw, 1990	Quelonio
<i>Eimeria marajoensis</i> Lainson & Shaw, 1991	Mamífero
<i>Eimeria porphyrae</i> Lainson, 1994	Ave
<i>Eimeria crypturelli</i> Lainson, 1994	Ave
<i>Eimeria bufomarinum</i> Paperna & Lainson, 1995	Anuro
<i>Eimeria peltoccephali</i> Lainson & Naiff, 1998	Tortuga
<i>Eimeria molossi</i> Lainson & Naiff, 1998	Murciélago
<i>Eimeria bragancaensis</i> Lainson & Naiff, 2000	Murciélago
<i>Eimeria carmelinoi</i> Lainson, 2002	Lagarto
<i>Eimeria damnosa</i> Lainson, Brigido & Silveira, 2005	Mamífero
<i>Eimeria lepidosirenis</i> Lainson & Ribeiro, 2006	Pez
<i>Eimeria amazonensis</i> Lainson, Da Silva, Franco & De Souza, 2008	Quelonio
<i>Eimeria carbonaria</i> Lainson, Da Silva, Franco, & De Souza, 2008	Quelonio
<i>Eimeria carajasensis</i> Lainson, Da Silva, Franco & De Souza, 2008	Quelonio
<i>Eimeria wellcomei</i> Lainson, Da Silva, Franco & De Souza, 2008	Quelonio
<i>Acroeimeria paraensis</i> Lainson, 2002	Lagarto
<i>Acroeimeria enemidophori</i> (Carini, 1941) Lainson, 2002, comb. nov.	Mamífero
<i>Choleoeimeria rochalima</i> (Carini & Pinto, 1926) Lainson & Paperna, 1999, comb. nov.	Lagarto
<i>Choleoeimeria carinii</i> Lainson & Paperna, 1999	Lagarto
<i>Choleoeimeria amphisbaenae</i> Lainson, 2003	Lagarto
Eucoccidiida: Eimeriina: Sarcocystidae	
<i>Sarcocystis kinosterni</i> Lainson & Shaw, 1972	Mamífero
<i>Sarcocystis azevedoi</i> Shaw & Lainson, 1969	Mamífero
<i>Sarcocystis marmosae</i> Shaw & Lainson, 1969	Mamífero
<i>Sarcocystis oryzomyos</i> Shaw & Lainson, 1969	Mamífero
<i>Sarcocystis proechimyos</i> Shaw & Lainson, 1969	Mamífero
<i>Sarcocystis ameivamastigodyasi</i> Lainson & Paperna, 2000	Lagarto/Serpiente

(continúa)

Tabla 1 – Taxones descritos por Ralph Lainson, Jeffrey Shaw y sus colegas mientras trabajaban en el Instituto Evandro Chagas bajo financiamiento del Wellcome Trust, Belém, Pará, Brasil

Protozoa	Hospedador
Piroplasmida: Theileriidae <i>Theileria electrophori</i> Lainson, 2007	Pez
Microspora: Glugeidae <i>Allogluzea bufonis</i> Paperna & Lainson, 1995	Anuro
Kinetoplastida: Trypanosomatidae <i>Endotrypanum monterogeei</i> Shaw, 1969	Mamífero
<i>Leishmania (Leishmania) amazonensis</i> Lainson & Shaw, 1972	Mamífero*
<i>Leishmania (Viannia) panamensis</i> Lainson & Shaw, 1972	Mamífero*
<i>Leishmania (Leishmania) aristidesi</i> Lainson & Shaw, 1979	Mamífero
<i>Leishmania (Viannia) lainsoni</i> Silveira, Shaw, Braga & Ishikawa, 1987	Mamífero*
<i>Leishmania (Viannia) naiffi</i> Lainson & Shaw, 1989	Mamífero*
<i>Leishmania (Viannia) shawi</i> Lainson, Braga, de Souza, Póvoa & Ishikawa, 1989	Mamífero*
<i>Leishmania (Viannia) lindenbergi</i> Silveira, Ishikawa, de Souza & Lainson, 2002	Mamífero*
<i>Leishmania (Viannia) utingensis</i> Braga, Lainson, Ishikawa & Shaw, 2003	Mamífero
<i>Porcisia deanei</i> (Lainson & Shaw, 1977) Espinosa et al., 2018	Mamífero
<i>Trypanosoma leuvenhoeki</i> Shaw, 1969	Mamífero
<i>Trypanosoma preguici</i> Shaw, 1969	Mamífero
<i>Trypanosoma plicae</i> Lainson, Shaw & Landau, 1975	Lagarto
<i>Trypanosoma cecili</i> Lainson, 1977	Cocodrilo
<i>Trypanosoma (Megatrypanum) saloboense</i> Lainson, Da Silva & Franco, 2008	Mamífero
Insecta	
Diptera: Psychodidae: Phlebotominae <i>Bruptomyia orlandoi</i> Fraiha, Shaw & Lainson, 1970	
<i>Psychodopygus wellcomei</i> Fraiha, Shaw & Lainson, 1971 [†]	
<i>Psychodopygus lainsoni</i> Fraiha & Ward, 1974	
<i>Nyssomyia umbratilis</i> (Ward & Fraiha, 1977) Galati, 2003 [‡]	
<i>Psychodopygus llanosmartinsi</i> Fraiha & Ward, 1980 [†]	
<i>Nyssomyia shawi</i> (Fraiha, Ward & Ready, 1981) Galati, 2003 [†]	
<i>Nyssomyia richardwardi</i> (Ready & Fraiha, 1981) Galati, 2003	
<i>Trichopygomyia ratcliffei</i> (Arias, Ready & Freitas, 1983) Galati, 2003	
<i>Psychodopygus leonidasdeanei</i> Fraiha, Ryan, Ward, Lainson & Shaw, 1986	
<i>Evandromyia carmelinoi</i> (Ryan, Fraiha, Lainson & Shaw, 1986) Galati, 2003	
<i>Trichopygomyia readyi</i> (Ryan, 1986) Galati, 2003	

* Infecciones encontradas en el hombre; [†] Encontrado infectado con *Leishmania (Viannia) braziliensis*; [‡] Encontrado infectado con *Leishmania (Viannia) guyanensis*.

(final)

Los grandes avances en la comprensión de la taxonomía de *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* fueron realizados por Miles et al.¹⁸ mientras trabajaba en el Instituto Evandro Chagas, donde confirmó tres linajes genéticamente distintos, designados como Tipo I, II y III. En la opinión del autor, ellas representan especies distintas, pero nunca nombradas, por lo tanto, no aparecen en la Tabla 1. Posteriormente, esos linajes se mostraron distintos por diferentes marcadores moleculares.

ESPECIES DE INSECTOS

INSECTA: DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE

Desentrañar las epidemiologías de las diferentes especies de *Leishmania* condujo inevitablemente al descubrimiento de nuevas especies de flebotomos. También mostró cómo la importancia

epidemiológica de los diferentes grupos varía en diferentes biomas. El descubrimiento de *Psychodopygus wellcomei* Fraiha, Shaw & Lainson 1971¹⁹ fue la primera indicación de la importancia vectorial de este género para las especies *L. (Viannia)* en el Amazonas. Seis especies de *Psychodopygus* están asociadas con *L. (V.) braziliensis* y cinco a *L. (V.) naiffi*²⁰. Es el género predominante en el sur del río Amazonas, extendiéndose hasta la selva atlántica virgen. Al norte del río, *L. (V.) guyanensis*, transmitido por *N. umbratilis*, es la leishmania dominante en el hombre. El número de *Nyssomyia sandbbotomyis* es significativamente mayor en este bioma, pero no hay diferencias significativas en la variedad de especies de *nyssomyia* y *psychodopygus*²¹. Las continuas variaciones ambientales relacionadas con el calentamiento global y las actividades humanas modulan la fauna de flebotomos. Entender y documentar esto es el desafío.

CONCLUSIÓN

Beneficios imprevistos resultaron de la descripción de las especies que constituyen el objeto de este artículo. Van desde una comprensión más clara de los grupos taxonómicos a los que pertenecen y cómo algunos se transmiten al hombre con patologías resultantes y tratamientos contrastantes. Por ejemplo, en 1965, se aceptaba que la *Leishmania braziliensis*

era el agente etiológico de todas las formas de leishmaniasis cutánea en el Brasil. Los estudios sobre los parásitos de animales salvajes, el hombre y los flebótomos mostraron que esto estaba equivocado. Se han abierto muchas puertas científicas, dando sólo una visión de la increíble variedad de parásitos protozoarios que se producen en los vertebrados de la Amazonía.



REFERENCIAS

- 1 Shaw JJ. A partnership that worked: the Wellcome Trust and the Instituto Evandro Chagas and beyond. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2016;7(esp):23-42.
- 2 Lainson R, Shaw JJ. A new haemosporidian of lizards, *Saurocytozoon tupinambi* gen.nov., sp.nov., in *Tupinambus nigropunctatus* (Teiidae). *Parasitology*. 1969 Feb;59(1):159-62.
- 3 Lainson R, Landau I, Shaw JJ. On a new family of non-pigmented parasites in the blood of reptiles: *Garniidae* fam. nov., (Coccidiida: Haemosporidiidea). Some species of the new genus *Garnia*. *Int J Parasitol*. 1971 Dec;1971(3-4):245-50.
- 4 Lainson R, Landau I, Shaw JJ. Further parasites of the family *Garniidae* (Coccidiida: Haemosporidiidea) in Brazilian lizards. *Fallisia effusa* gen.nov., sp.nov. and *Fallisia modesta* gen.nov., sp.nov. *Parasitology*. 1974 Apr;68(2):117-25.
- 5 Lainson R. *Progarnia archosauriae* nov. gen., nov. sp. (Haemosporina: Garniidae), a blood parasite of *Caiman crocodilus crocodilus* (Archosauria: Crocodylia), and comments on the evolution of reptilian and avian haemosporines. *Parasitology*. 1995 Jun;110(5):513-9.
- 6 Lainson R. On *Cyrcilia gomesi* (Neiva & Pinto, 1926) gen.nov. (Haemogregarinidae) and *Trypanosoma bourouli* Neiva & Pinto, in the fish *Synbranchus marmoratus*: simultaneous transmission by the leech *Haementeria lutzi*. In: Canning EU, editor. *Parasitological topics: a presentation volume to P.C.C. Garnham, F.R.S. on the occasion of his 80th birthday*. Kansas: Society of Protozoologists; 1981. p. 150-8.
- 7 Petit G, Landau I, Baccam D, Lainson R. Description et cycle biologique d'*Hemolivia stellata* n. g., n. sp., hémogrégarine de crapauds brésiliens. *Ann Parasitol Hum Comp*. 1990 Jan;65(1):3-15.
- 8 Paperna I, Lainson R. *Allogluzea bufonis* nov. gen., nov. sp. (Microsporea: Glugeidae), a microsporidian of *Bufo marinus* tadpoles and metamorphosing toads (Amphibia: Anura) from Amazonian Brazil. *Dis Aquat Org*. 1995 Sep;23(1):7-16.
- 9 Telford SR. Plasmodia of reptiles. In: Kreier JP, editor. *Parasitic protozoa*. 2nd ed. New York: Academic Press; 1994. Chapter 1; p. 1-71.
- 10 Megía-Palma R, Martínez J, Paranjpe D, D'Amico V, Aguilar R, Palacios MG, et al. Phylogenetic analyses reveal that *Schellackia* parasites (Apicomplexa) detected in American lizards are closely related to the genus *Lankesterella*: is the range of *Schellackia* restricted to the Old World? *Parasit Vectors*. 2017 Oct;10(1):470.
- 11 Lainson R, Paperna I. The life-cycle and ultrastructure of *Sarcocystis ameivamastigodryasi* n. sp., in the lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) and the snake *Mastigodryas bifossatus* (Colubridae). *Parasite*. 2000 Dec;7(4):263-74.
- 12 Lainson R, Shaw JJ. Evolution, classification and geographical distribution. In: Peters W, Killick-Kendrick R, editors. *The leishmaniasis in biology and medicine*. Vol. 1, Biology and epidemiology. London: Academic Press; 1987. p. 1-120.
- 13 Lainson R, Shaw JJ. Leishmaniasis of the New World: taxonomic problems. *Br Med Bull*. 1972 Jan;28(1):44-8.
- 14 Harkins KM, Schwartz RS, Cartwright RA, Stone AC. Phylogenomic reconstruction supports supercontinent origins for *Leishmania*. *Infect Genet Evol*. 2016 Mar;38(1):101-9.
- 15 Silveira FT. What makes mucosal and anergic diffuse cutaneous leishmaniasis so clinically and immunopathologically different? A review in Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2019 May. pii: trz037.
- 16 Lainson R, Shaw JJ. Leishmaniasis of neotropical porcupines: *Leishmania hertigi deanei* nov. subsp. *Acta Amaz*. 1977 Mar;7(1):51-7.
- 17 Espinosa OA, Serrano MG, Camargo EP, Teixeira MMG, Shaw JJ. An appraisal of the taxonomy and nomenclature of trypanosomatids presently classified as *Leishmania* and *Endotrypanum*. *Parasitology*. 2018 Apr;145(4):430-42.

- 18 Miles MA, Souza A, Povoá M, Shaw JJ, Lainson R, Tóye PJ. Isozymic heterogeneity of *Trypanosoma cruzi* in the first autochthonous patients with Chagas' disease in Amazonian Brazil. *Nature*. 1978 Apr;272(5656):819-21.
- 19 Fraiha H, Shaw JJ, Lainson R. Phlebotominae brasileiros: II - *Psychodopygus wellcomei*, nova espécie antropófila de flebótomo do grupo *squamiventris*, do Sul Estado do Pará, Brasil (Diptera, Psychodidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1971; 69(3):489-500.
- 20 Dvorak V, Shaw J, Volf Pjenn. 3 Parasite biology: the vectors. Bruschi F, Gradoni L, editors. *The leishmaniasis: old neglected tropical diseases*. [place unknown]: Springer International Publishing; 2018. p. 31-77.
- 21 Souza AAA, Barata IR, Silva MGS, Lima JAN, Jennings YLL, Ishikawa EAY, et al. Natural *Leishmania* (*Viannia*) infections of phlebotomines (Diptera: Psychodidae) indicate classical and alternative transmission cycles of American cutaneous leishmaniasis in the Guiana Shield, Brazil. *Parasite*. 2017 May;24:13.

Recibido en / Received: 24/6/2019
Aceptado en / Accepted: 12/8/2019

Se refiere al doi: 10.5123/S2176-6223201900375, publicado originalmente en inglés.

Traducido por: Lota Moncada

Cómo citar este artículo / How to cite this article:

Shaw JJ. Abriendo puertas: una revisión de los taxones de Protozoa e Insecta publicados, con la financiación de Wellcome Trust, en el Instituto Evandro Chagas, Belém, Pará, Brasil. *Rev Pan Amaz Saude*. 2019;10:e201900375. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-6223201900375>