

# REVISTA PARASITOLOGÍA LATINOAMERICANA

Vol. 71/N° 1 – JUNIO 2022

Versión: On-Line: 0719-6326

## ARTÍCULOS ORIGINALES

- Pruebas de Diagnóstico Rápido para la Malaria: Principio, aplicaciones, ventajas y limitaciones para su uso como herramientas de vigilancia en ciudades fronterizas de Chile.
- Egg tape: Técnica de recolección de huevos para la vigilancia y control de *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Arica, Chile.
- Hallazgo del posible primer caso de Tripanosomiasis oral reportado en México.
- *Lophomonas sp.* Primeros casos clínicos en el norte de Chile.
- Caracterización molecular de patógenos en moscas hipoboscidas (Diptera: Hippoboscidae): ¿Vectores ignorados de parásitos veterinarios y humanos?



Órgano Oficial de la SOCHIPA



Órgano Oficial de la Federación  
Latinoamericana de Parasitólogos



Órgano Oficial de la Red de Zoonosis

REVISTA  
**PARASITOLOGÍA  
LATINOAMERICANA**

Volumen 71 N° 1- JUNIO 2022

On-Line: 0719-6326



Órgano Oficial de la SOCHIPA



Órgano Oficial de la Red de Zoonosis

**Editor**

Inés Zulantay (Chile)

**Co-Editor**

Werner Apt (Chile)

**Editores Asociados**

Catalina Muñoz (Chile)

Fernando Fredes (Chile)

Jorge Gonzalez (Chile)

Marisa Torres (Chile)

Mauricio Canals (Chile)

Pedro E. Cattán (Chile)

Renzo Tassara (Chile)

Carlos Landaeta (Chile)

**Editores Adjuntos**

---

Aldo Solari (Chile)  
Alejandro Llanos-Cueto (Perú)  
Alejandro Schijman (Argentina)  
Ana Fliser (México)  
Anne Petavy (Francia)  
Arturo Ferreira (Chile)  
Benjamín Cimerman (Brasil)  
Chris Schofield (Inglaterra)  
Claudio Lazzari (Argentina)  
Daniel González (Chile)  
David Botero (Colombia)  
David Gorla (Argentina)  
Felipe Guhl (Colombia)  
George Hillyer (Puerto Rico)  
Guillermo Denegri (Argentina)  
Héctor Alcaíno (Chile)  
Isabel Noemí (Chile)  
Ives Carlier (Bélgica)

Jorge Sapunar (Chile)  
Liliana Semenas (Argentina)  
Luis Gil (Chile)  
Mario George Nascimento (Chile)  
Michael Miles (Alemania)  
Michel Tivarenck (Francia)  
Naftale Kats (Brasil)  
Osvaldo Ceruzzi (Uruguay)  
Patricia Muñoz (Chile)  
Patricio Torres (Chile)  
Paulo Coelho (Brasil)  
Ramón Lazo (Ecuador)  
Raúl Romero (México)  
Rodrigo Zeledón (Costa Rica)  
Santiago Mas-Coma (España)  
Telmo Fernández (Ecuador)  
Thomas Weitzel (Alemania)

**Secretaria**

Ana Zulantay

## Editorial

### Estimados lectores y socios de la Sociedad Chilena de Parasitología

Como Presidente de la Sociedad Chilena de Parasitología (2022-2023) y con estas breves, pero sentidas letras, deseo agradecer:

- Al Profesor **Dr. Mauricio Canals Lambarri**, por su entrega, iniciativa y gran labor como Editor de la Revista Parasitología Latinoamericana en el período 2015-2021.
- A la Profesora **Dra. Inés Zulantay Alfaro**, por aceptar ser la nueva Editora de la Revista Parasitología Latinoamericana desde el año 2022.

El Dr. Canals logró durante esos seis años continuar y desarrollar la tarea iniciada por el Profesor **Dr. Amador Neghme Rodríguez** y continuada por los **Profesores Dr. Hernán Reyes Morales** y luego por el **Dr. Héctor Alcaíno Contador**. Fue una tarea muy desafiante, dado que durante los últimos años cumplió un doble rol, al ser Editor de la Revista y Presidente de la SOCHIPA.

A partir del año 2022, nuestra sociedad y su directorio ha encargado a la distinguida **Profesora Dra. Inés Zulantay Alfaro** que sea la nueva Editora de la Revista Parasitología Latinoamericana y ella generosamente ha aceptado este nuevo desafío, convirtiéndose en la primera mujer en desempeñar esta importante labor académica en la SOCHIPA.

Desde ya, le deseo el mejor de los éxitos en esta función y a la vez, manifestarle que cuente con mi apoyo y toda la disposición para colaborar en su gestión como Editor Asociado, junto al resto de la Directiva de la Sociedad.

**Dr. Fernando Fredes Martínez (DVM; MSc; PhD)**  
Presidente SOCHIPA



*Dr. Mauricio Canals Lambarri*



*Dra. Inés Zulantay Alfaro*

## III Congreso Chileno de Parasitología

**Autores: Carlos Landaeta-Aqueveque, Lucila Moreno, Verónica Madrid**

Luego de la realización del I Congreso Chileno de Parasitología por la Universidad de Antofagasta el año 2008 y el II Congreso Chileno de Parasitología mediante la vía telemática durante la pandemia el 2020, la Sociedad Chilena de Parasitología en conjunto con la Universidad de Concepción tienen el agrado de invitar a todos nuestros lectores a participar del III Congreso Chileno de Parasitología a realizarse en la Universidad de Concepción, Campus Concepción, entre el 1 y 3 de diciembre del presente año.

Con base en la alteración del clima que estamos viviendo, la cual no sólo afecta la distribución y abundancia de los organismos de vida libre, sino también de los parásitos, quisimos establecer como tema central del Congreso “El Parasitismo y el Cambio Climático”. Este escenario nos plantea grandes desafíos, desde conocer los factores ambientales que favorecen la emergencia o extinción de parásitos, hasta conocer los aspectos biológicos y evolutivos más íntimos de los parásitos que permitan explicar su interacción con el ambiente.

De este modo, los objetivos que nos hemos planteado son generar espacios para la comunicación y discusión de nuevos conocimientos en la parasitología, así como de las herramientas para su docencia, y promover el enfoque multidisciplinario en el estudio de las parasitiasis y parasitosis.

Con esto en mente, y abriendo así el espectro a todo el estudio de la parasitología, queremos invitar a todos los parasitólogos y a los futuros parasitólogos que están haciendo sus tesis en el ámbito de la parasitología a enviar sus trabajos para ser presentados y compartidos en este congreso, ya sean éstos los resultados preliminares o los resultados finales.

Las diferentes áreas prioritarias, pero no exclusivas, que hemos definido para este congreso son la parasitología veterinaria, la parasitología humana, las zoonosis parasitarias, la diversidad y evolución de los parásitos, la ecoepidemiología, las parasitosis vectoriales y la interacción entre el parasitismo y cambio climático en sí.

Durante el congreso esperamos tener mesas redondas, conferencias, exposición de pósteres y exposiciones de trabajos de incorporación a la Sociedad Chilena de Parasitología. El congreso está destinado a académicos, estudiantes y profesionales de las áreas de la salud animal, salud humana, ecología y biodiversidad, ciencias ambientales, evolución y ciencias naturales en general.

El congreso también contempla actividades de camaradería y fraternidad que nos ayudarán a fortalecer los lazos de colaboración dentro de nuestra sociedad.

Los detalles de inscripción, envío de trabajos y consultas están en el sitio web del congreso: <http://congresoparasitologia.cl/>

Promueve: Sociedad Chilena de Parasitología.

Organizan: Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Facultad de Ciencias Biológicas.

Fecha y lugar: 1, 2 y 3 de diciembre de 2022, Auditorio Prof. Jaime Baeza, Campus Concepción, Universidad de Concepción.

*In memoriam*



**Dr. Jorge Enrique Araya Rojas (Q.E.P.D.)  
(1955-2022)**

El Dr. Jorge Enrique Araya Rojas, nació en la oficina salitrera Rica Aventura, en la región de Antofagasta, cursando sus estudios de educación básica en ese lugar y en la Escuela de la Base Aérea de Cerro Moreno, donde su padre era Director. Sus estudios de educación media los realizó en el Liceo N° 2 (hoy Liceo B-13) en la ciudad de Antofagasta, ingresando luego a la Carrera de Tecnología Médica, de la Universidad de Chile, Sede Antofagasta, titulándose en 1980. Allí, tuvimos la oportunidad de conocernos hace más de cuatro décadas y comenzar a compartir la vida universitaria primero, luego la vida académica y la vida misma en toda su dimensión.

Fue en los comienzos de ese caminar juntos, que nos integramos al Grupo de Microbiología y Parasitología de la Universidad de Chile Sede Antofagasta, que luego pasaría a denominarse Unidad de Parasitología, en la naciente Universidad de Antofagasta para derivar con el correr de los años y del desarrollo académico en la actual Unidad de Parasitología Molecular de la misma institución.

Tempranamente, el Dr. Araya mostró una genuina vocación por la docencia universitaria y por la investigación científica. Por ello, ya en el comienzo de su carrera se integró como ayudante en la asignatura de “Práctica Hospitalaria en Parasitología”, que se impartía en el último año de la carrera de Tecnología Médica, asumiendo luego docencia tanto práctica como de cátedra en las diferentes carreras de la Facultad de Ciencias de la Salud. Sin embargo, ya en su segundo año de permanencia en nuestro grupo de trabajo, asumió la coordinación cursos de Parasitología para las carreras de nutrición y enfermería, para en años posteriores asumir las coordinaciones de los cursos de Parasitología para la carrera de Tecnología Médica. Es digno de ser destacado, que ya en esos primeros años mostró las cualidades docentes que lo acompañarían durante toda su vida académica.

Fue sin duda el profesor absolutamente comprometido, no solo con la tarea de transmitir el conocimiento que poseía, sino comprometido con enseñar de manera significativa. Mostró permanente interés en que los estudiantes aprendieran, demostrando infinita paciencia y tolerancia. Fue también capaz de entender y escuchar a sus estudiantes.

En el plano de la investigación científica, el Dr. Jorge Araya se inició, trabajando en un proyecto que se orientaba a estudiar la enfermedad de Chagas en el Altiplano de la región de Antofagasta. Este proyecto, liderado por el Profesor Hernán Sagua, a la postre también uno de sus mentores, generó condiciones para el desarrollo inicial de todos nosotros. En aquel escenario académico, Jorge realizó su primera estadía de especialización en el Departamento de Microbiología y Parasitología, dirigido por el Dr. Hugo Schenonne Fernández. Gracias a la generosidad de éste, fue posible que él accediera a trabajar en el Laboratorio de Serología, donde junto a la colega Lea Sandoval, pudo conocer los secretos de la reacción de hemaglutinación indirecta, de manera general y particularmente orientada al diagnóstico de la enfermedad de Chagas. De regreso en Antofagasta, Jorge montó esa técnica en nuestro laboratorio, la cuál estuvo por muchos años disponible para estudios epidemiológicos y para el diagnóstico serológico de la infección por *Trypanosome cruzi*. Simultáneamente, él exploró otros caminos en la ciencia y su primer trabajo científico, publicado en el Boletín Chileno de Parasitología se denominó: “Estudio epidemiológico de la toxoplasmosis mediante prueba de intradermorreacción en estudiantes universitarios” (1). De esa primera etapa, también deben destacarse sus contribuciones en el estudio de la epidemiología de la criptosporidiosis en el norte de Chile, donde se describió la prevalencia de la infección animal (2) y uno de los mayores brotes de criptosporidiosis en síndrome diarreico agudo reportado en la literatura (3). Ambos trabajos también fueron publicados en el Boletín Chileno de Parasitología. Sin embargo, la necesidad de consolidar la formación académica, hizo que junto a Jorge tubiésemos la posibilidad de visitar la Escola Paulista de Medicina (Hoy denominada Universidad Federal Paulista). Producto de esa visita, de alguna manera se definió el destino académico de muchos de nosotros y por cierto el de él mismo.

La incorporación de Jorge a la Disciplina de Parasitología de la Escola Paulista de Medicina, permitió su formación en Biología Molecular de parásitos, obteniendo su Doctorado en Ciencias, bajo la orientación del Dr. José Franco da Silveira Filho. El trabajo doctoral del Dr. Jorge Araya, resultó en significativas contribuciones en biología molecular de *T. cruzi*, profundizando en el conocimiento de una molécula de superficie de formas metacíclicas de *T. cruzi*, la gp82, explorando su estructura, función y expresión (4–6). Lo anterior, no fue menor, porque la formación adquirida, no sólo le proporcionó herramientas para realizar investigación de excelencia, sino que abrió nuevas avenidas de investigación, enfrentando además nuevos desafíos en la docencia. De este modo, Jorge fue el fundador y pionero en la enseñanza de la Biología Molecular en nuestra carrera de Tecnología Médica y en los programas de Magister y Doctorado de nuestra Facultad. En esta perspectiva, el Dr. Jorge Araya, dedicó parte importante de su tiempo y energía a la docencia en biología molecular y a la investigación en aspectos moleculares de *T. cruzi*. De igual modo, el Dr. Jorge Araya contribuyó en describir el papel de la calcineurina en la invasión de *T. cruzi* (7), el papel de las fosfolipasas D de *Loxosceles laeta* en el daño dermonecrótico producido por el veneno de ese arácnido (8,9) y aspectos biológicos de la infección por *Trichomonas tenax* (10), entre otras contribuciones relevantes.

No obstante, su labor fundacional fue mucho más allá. Junto con pertenecer al grupo de Profesores fundadores del Programa de Magister en Ciencias Biomédicas, el cuál dirigió hasta el final de sus días y del Programa de Doctorado en Ciencias Biológicas, formó doctores que sin duda alguna, serán los continuadores de su fecunda labor. Él, fue capaz además, de iniciar una nueva línea de investigación básica y aplicada orientada al conocimiento del veneno de la araña de los rincones, *Loxosceles laeta* y sus aplicaciones biotecnológicas. Esta línea de investigación, fue altamente productiva, tanto en la formación de capital humano avanzado para la investigación, como en el número de publicaciones y en la obtención de proyectos. Haber obtenido dos proyectos FONDEF, los únicos que nuestra Facultad ha obtenido en toda su historia, no es un evento menor.

En suma, el Dr. Jorge Araya fue un profesor que cumplió cabalmente en todos los ámbitos de su quehacer y gracias a su gestión fue posible obtener una ampliación de nuestro laboratorio. Sin duda

alguna, su quehacer fue el de un hombre gravitante, honesto y perseverante que inspiró a muchos y se ganó el respeto académico de todos, tanto de sus colegas como de sus estudiantes.

Le sobreviven su esposa Nelly y sus hijos Ayllén, Jorge y Pablo. No obstante, su ejemplo y su compromiso con la enseñanza e investigación en Parasitología, además de sus contribuciones al conocimiento, harán que su recuerdo permanezca de manera indeleble en todos nosotros, en las generaciones de estudiantes de Tecnología Médica que contribuyó a formar, en la de los doctores que formó y por cierto en la de sus colegas y sus amigos que honraremos su memoria.

**Dr. Jorge González Cortés**  
**Profesor Titular**  
**Unidad de Parasitología Molecular**  
**Departamento de Tecnología Médica**  
**Universidad de Antofagasta-CHILE**

## **REFERENCIAS**

1. Araya, J; González, J; Sagua, H; Fuentes A. Epidemiological toxoplasmin survey among university students. Antofagasta, Chile. Bol Chil Parasitol. 1983;38(1-2):21-3.
2. Araya, J; González, J; Sagua, H; Olivares, W; Rimassa, C; Videla M. Cryptosporidiosis in northern Chile. I. Prevalence in domestic, synanthropic and wild animals. Bol Chil Parasitol. 1987;42(1-2):7-11.
3. Araya, J; Hartard, M; Sagua, H; González, J; Arriagada, J; Palma J. Cryptosporidiosis in northern Chile. II. Prevalence in infants with acute diarrheal syndrome. Bol Chil Parasitol. 1987;42(1-2):12-6.
4. Araya JE, Cano MI, Yoshida N, da Silveira J. Cloning and characterization of a gene for the stage-specific 82-kDa surface antigen of metacyclic trypomastogotes of *Trypanosoma cruzi*. Mol Biochem Parasitol. 1994;65(1):161-9.
5. Santori FR, Paranhos-Bacalla GS, Da Silveira JF, Yamauchi LM, Araya JE, Yoshida N. A recombinant protein based on the *Trypanosoma cruzi* metacyclic trypomastigote 82-kilodalton antigen that induces an effective immune response to acute infection. Infect Immun. 1996;64(4):1093-9.
6. Ramirez MI, De Cassia Ruiz R, Araya JE, Da Silveira JF, Yoshida N. Involvement of the stage-specific 82-kilodalton adhesion molecule of *Trypanosoma cruzi* metacyclic trypomastigotes in host cell invasion. Infect Immun. 1993;61(9):3636-41.
7. Araya JE, Cornejo A, Orrego PR, Cordero EM, Cortéz M, Olivares H, et al. Calcineurin B of the human protozoan parasite *Trypanosoma cruzi* is involved in cell invasion. Microbes Infect. 2008;10(8):892-900.
8. Catalán A, Cortes W, Sagua H, González J, Araya JE. Two new phospholipase D isoforms of *Loxosceles laeta*: Cloning, heterologous expression, functional characterization, and potential biotechnological application. J Biochem Mol Toxicol. 2011;25(6):393-403.
9. Catalán, A; Espoz, MC; Cortés, W; Sagua, H; González, J; Araya J. Tetracycline and penicillin resistant *Clostridium perfringens* isolated from the fangs and venom glands of *Loxosceles laeta*: its implications in loxoscelism treatment. Toxicon. 2010;56(6):890-6.
10. Bracamonte-Wolf C, Orrego PR, Muñoz C, Herrera D, Bravo J, Gonzalez J, et al. Observational cross-sectional study of *Trichomonas tenax* in patients with periodontal disease attending a Chilean university dental clinic. BMC Oral Health. 2019;19(1):1-9.



*Parasitología médica y/o veterinaria: investigación original*

**Pruebas de Diagnóstico Rápido para la Malaria: Principio, aplicaciones, ventajas y limitaciones para su uso como herramientas de vigilancia en ciudades fronterizas de Chile.**

**Rapid Diagnostic Tests for Malaria: Principle, applications, advantages and limitations for their use as surveillance tools in border cities of Chile.**

---

FERNANDEZ FRANCO<sup>1</sup>, ZULANTAY INÉS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnología Médica, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Tarapacá, Arica. Chile.

<sup>1</sup>Curso Monografías en Parasitología 2021. Programa Magister en Parasitología. Escuela de Postgrado. Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio de Parasitología Básico-Clínico. Programa de Biología Celular y Molecular. Instituto de Ciencias Biomédicas. Facultad de Medicina Universidad de Chile.

Autor de correspondencia: Franco Fernández  
E-.mail: tecmed.f.fernandezguardiola@gmail.com  
Recibido: 22.04.2022      Aceptado: 26.04.2022

## Summary

Chile is one of the few countries in Latin America certified as malaria free. However, globalization and increased human displacement are risk factors for the reemergence of infection, especially in border regions of the country. The objective of this review is to make known to health teams the principle, applications, advantages and limitations of rapid diagnostic tests for malaria on the market in order to understand and identify the best options to improve the systems of epidemiological surveillance of febrile diseases. Search engines: PubMed and Web of Science.

**Keywords:** Malaria, PDR, principle, limitations.

## Resumen

Chile es uno de los pocos países en Latinoamérica certificado como libre de malaria. Sin embargo, la globalización y el aumento del desplazamiento humano, son factores de riesgo de reemergencia de la infección sobre todo en regiones fronterizas del país. El objetivo de esta revisión, es dar a conocer a los equipos de salud el principio, aplicaciones, ventajas y limitaciones de las pruebas de diagnóstico rápido para la malaria en el mercado con la finalidad de comprender e identificar las mejores opciones para perfeccionar los sistemas de vigilancia epidemiológica de enfermedades febriles. Buscadores: PubMed y Web of Science.

**Palabras claves:** Malaria, PDR, principio, limitaciones.

## Introducción

La Malaria es una antropozoonosis parasitaria causada por esporozoos del género *Plasmodium*, y se transmite por medio de la picadura de mosquitos hembra infectadas del género *Anopheles* <sup>(1)</sup>. El paludismo continúa presentando inaceptables niveles de enfermedad con resultado de muerte manteniéndose en la sexta causa de mortalidad en los países de bajos ingresos, con un registro estimado de 229 millones de casos y 409.000 muertes a nivel mundial durante el 2019 <sup>(2,3)</sup>. El aumento de los viajes internacionales y los movimientos poblacionales desde zonas endémicas a zonas libres de la infección, contribuye en el riesgo de emergencia o reemergencia si no se cuenta con herramientas eficaces de diagnóstico y/o con profesionales con la expertiz microscópica apropiada para la identificación de estos parásitos. Desde que la infección por *Plasmodium* se volvió indistinguible de otros patógenos productores de fiebre, el diagnóstico certero y rápido es un componente crucial de un eficaz control de los casos <sup>(4)</sup>. Por décadas, el diagnóstico por microscopía de luz ha sido el método convencional de laboratorio para la detección e identificación de especies de parásitos causantes de la malaria, sin embargo, este método, el cual es completamente dependiente de las habilidades, adecuado entrenamiento y equipamiento del microscopista <sup>(5)</sup>, tiene una alta proporción de falsos negativos, esto básicamente a la falta de expertiz en zonas de baja o nula transmisión, como también a cambios en los patrones morfológicos aceptados para las diferentes especies, posiblemente debido a la presión ejercida por los antiparasitarios, variaciones de la cepa, o consideraciones en la recolección y almacenaje de muestras sanguíneas, lo que ha creado severos problemas en la identificación, que no son fáciles de resolver <sup>(6)</sup>. Las pruebas de diagnóstico rápido (PDR) son dispositivos inmunocromatográficos de flujo lateral que permiten el

permiten el diagnóstico cualitativo de la malaria, mediante la detección de antígenos parasitarios en la sangre de los pacientes. A pesar de que todos ellos detectan las diferentes especies de *Plasmodium*, algunos reconocen la proteína rica en histidina 2 (HRP2) que es expresada solo por la especie *Plasmodium falciparum*, mientras que otros reconocen la síntesis de lactato deshidrogenasa (pLDH) o aldolasa, enzimas expresadas por todas las especies de *Plasmodium* que afectan al humano <sup>(4,7,8)</sup>.

Las PDR son fáciles de usar, no requieren un entrenamiento especializado y pueden ser utilizados por profesionales comunitarios de la salud como herramientas de manejo local de la malaria para la detección rápida de casos dentro de un sistema de vigilancia activa como pasiva, lo que significa una ventaja frente a la utilización de la microscopía de luz, la que a pesar de facilitar la identificación y cuantificación de la presencia de múltiples especies, es difícil de implementar en un entorno rural <sup>(9)</sup>.

Chile se encuentra dentro de los países sin endemia en la región de las Américas, con casos notificados de malaria importada de viajeros o extranjeros que provienen de zonas endémicas, lo que, sumado a los permanentes cambios ambientales y la plasticidad fisiológica del vector, podrían generar una reemergencia de esta parasitosis, actualmente erradicada en el país <sup>(10)</sup>. Por tal motivo, todo profesional clínico debe conocer las herramientas para el diagnóstico rápido de la malaria, desde sus fundamentos, aplicaciones, ventajas y limitaciones, sobre todo, aquellos que se desempeñan en la vigilancia epidemiológica de la enfermedad en regiones fronterizas, con condiciones ambientales óptimas y permanencia vectorial.

Es por ello que el objetivo de esta revisión es realizar una revisión sobre las diferentes herramientas de diagnóstico rápido de la malaria y sus aplicaciones, con la finalidad de contribuir de manera integral en la vigilancia y manejo de la enfermedad.

## Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los métodos de diagnóstico rápido de la malaria respecto a su fundamento, aplicación, ventajas, limitaciones para su uso en contexto de vigilancia epidemiológica en ciudades fronterizas de Chile. Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed y Web of Science, sin restricciones de idioma, utilizando los siguientes términos: “*Plasmodium*”, “*Plasmodium vivax*” o “*Plasmodium falciparum*” o “*Plasmodium malariae*” o “*Plasmodium ovale*” o “*Plasmodium knowlesi*”, “RDT” o “PDR”, “Malaria” o “Paludismo”, “Diagnostic”, “Rapid”, “Prueba” o “Test”. Los artículos se proyectaron utilizando el software EndNote X9. Se incluyó bibliografía actualizada y artículos de los últimos 10 años.

## Resultados

La revisión resultó en el hallazgo de 116 artículos relacionados al tratamiento de la Malaria abordado desde la biología molecular, epidemiología y diagnóstico. De ellos, se eliminaron 64 artículos que abordaron el diagnóstico sin considerar puntos importantes como el principio, las limitaciones asociadas al método utilizado y los grupos de riesgo. Criterios claves en la construcción de esta revisión. Se seleccionaron 52 artículos de los cuales 34 corresponden a artículos originales de investigación, siete artículos a revisiones sistemáticas, cuatro artículos a guías de referencia nacionales y mundiales, tres reportes de organizaciones mundiales, dos informes ministeriales nacionales y dos capítulos de libros de referencia.

## Vigilancia epidemiológica de la malaria en Chile

De acuerdo al artículo 1, del Decreto N° 7, con fecha 12 de marzo del 2019, del Ministerio de Salud, en donde se aprueba el reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria y su vigilancia, la malaria en Chile es considerada una Enfermedad de Notificación Obligatoria (ENO) inmediata, es decir, frente a su sospecha clínica, se deberá notificar de forma inmediata por la vía de comunicación más expedita a la Autoridad Sanitaria Regional correspondiente, desde el lugar que fueron detectadas<sup>(11)</sup>. El ordinario B51/842 del 12 de marzo del 2012 buscó reforzar la vigilancia de enfermedades febriles en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, aludiendo al cambio climático y el aumento de viajes internacionales desde países endémicos para malaria, con la finalidad de evitar la reintroducción y reemergencia de la parasitosis en la

región. Sin embargo, continúa siendo uno de los desafíos regionales, el establecer un sistema de vigilancia con diagnóstico rápido en actividades de epidemiología de campo, con la finalidad de pesquisar posibles reintroducciones en pasos fronterizos habilitados y desplazamiento poblacional por cruces no habilitados de la región.

## 1. Métodos convencionales de diagnóstico

El método convencional para el diagnóstico de la malaria es a través de la preparación y examinación microscópica de extendidos sanguíneos teñidos comúnmente con tinción de Wright/Giemsa. La muestra sanguínea que puede obtenerse por punción venosa o capilar requiere del uso de anticoagulantes (EDTA y heparina respectivamente) de tal manera de evitar alteraciones en la morfología de las células blancas y de los parásitos. Independiente del sitio de punción se deben realizar extendidos tanto gruesos como delgados para su observación y diagnóstico<sup>(6)</sup>.

Descritos primeramente por Ross en 1903, se estima que los extendidos sanguíneos gruesos presentan una sensibilidad 10 a 20 veces mayor que los extendidos finos, con una detección umbral, en condiciones ideales, de 10 a 50 parásitos/μl de sangre. Sin embargo, su sensibilidad puede variar mucho durante su preparación, ya que, al ser métodos totalmente dependientes del microscopista, la experiencia, habilidad y tiempo dedicado a examinar el extendido son cruciales para un correcto diagnóstico. Un laboratorio que no cuente con las condiciones ideales, la sensibilidad estimada en el diagnóstico suele ser superior a los 100 parásitos/μl de sangre, lo que es comparable con los métodos de detección de antígenos convencionales<sup>(12)</sup>. Independientemente, aunque el método suele ser económico, altamente específico y sensible, requiere de la observación de un microscopista experto con las competencias para identificar casos con baja carga de parasitemia (<1000 parásitos/μl de sangre)<sup>(13)</sup>.

### 1.1 Gota Gruesa

El extendido sanguíneo grueso se prepara a partir de 1 a 2 gotas pequeñas de sangre, las que se distribuyen en un portaobjetos con movimientos circulares desde adentro hacia afuera y viceversa hasta generar un círculo uniforme de 1 a 2 centímetros de diámetro<sup>(14)</sup>. El objetivo de esta preparación es concentrar los glóbulos rojos en una superficie pequeña y teñirlos con tinción de Wright/Giemsa. Esta gota gruesa aumenta la sensibilidad de la técnica, en comparación con el extendido delgado, lo que favorece la identificación en muestras con bajos niveles de parasitemia y reaparición de parásitos circulantes durante la recidiva<sup>(6)</sup>. El límite

teórico de la detección de parásitos por medio de la gota gruesa depende del volumen de sangre utilizado, el diámetro del extendido, el aumento total utilizado para la examinación microscópica, la duración el análisis microscópico en minutos o la cantidad de campos examinados <sup>(15-16-17)</sup>.

## 1.2 Frotis Sanguíneo

El frotis sanguíneo delgado se prepara a partir de una gota obtenida por punción, la cual se extiende finamente sobre la lámina de vidrio con la ayuda de otro portaobjetos o cubreobjetos en un ángulo de 45° desde el centro al borde externo de la lámina, con un tamaño no mayor a tres centímetros y con una clara distinción entre la cabeza, cuerpo y cola. Debido a la monocapa fija de eritrocitos, la identificación morfológica de los parásitos a nivel de especie es mucho más fácil, proporcionando una mayor especificidad que la gota gruesa. Al ser un extendido de monocapa, los organismos parásitos pueden observarse fácilmente, lo que facilita su recuento. De esta manera es posible estimar rutinariamente la parasitemia, permitiendo muchas veces monitorear la evolución a la terapia por medio de la lectura de extendidos secuenciales <sup>(6,14,18)</sup>.

## 2. Test de diagnóstico rápido

### 2.1 Generalidades

Los test de diagnóstico rápido favorecieron el panorama de las herramientas de diagnóstico para la malaria, constituyendo un enorme impacto en el control de la enfermedad desde su emergencia en los años noventa <sup>(19)</sup>. Estos test corresponden a dispositivos inmunocromatográficos que ofrecen un diagnóstico cualitativo, el cual se fundamenta en la detección de antígenos parasitarios presentes en la sangre de los pacientes infectados y que, debido a su fácil uso, diagnóstico preciso y bajo costo, se les consideró como una alternativa viable. Existen alrededor de 200 marcas distribuidoras, y cerca de 2.7 billones de PDR han sido vendidos en el mundo, de los cuales, 1.9 billones ha sido distribuido por los programas nacionales de malaria durante los periodos 2010 – 2019. <sup>(20,21)</sup>.

### 2.2 Test Inmunocromatográficos

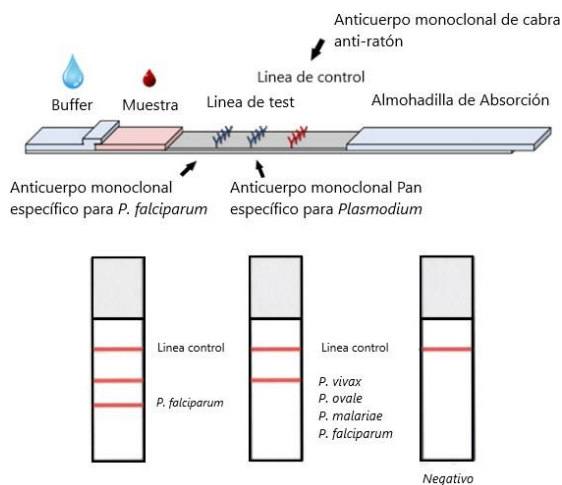
#### 2.2.1 Principio

Las pruebas inmunocromatográficas de diagnóstico rápido son dispositivos de migración de flujo lateral de la muestra sobre una superficie de nitrocelulosa. Se fundamentan en la captura de un antígeno parasitario presente en la sangre periférica del infectado, utilizando anticuerpos monoclonales preparados contra un antígeno diana, el que se encuentra conjugado con un

liposoma que contiene tinte de selenio o partículas de oro en una fase móvil <sup>(22,23,24)</sup>. Este tipo de pruebas utilizan un agente de lisis de los glóbulos rojos, y la muestra fluye por capilaridad identificando los antígenos mediante la captura de anticuerpos. Se aplica un segundo o tercer anticuerpo monoclonal de captura que actúa como una fase inmóvil (Fig. 1).

Esta migración del complejo antígeno-anticuerpo en la fase móvil permite que el antígeno marcado sea capturado por la fase inmóvil, lo que produce una línea de color visible y un resultado interpretable dentro de 15 a 30 minutos <sup>(23,25)</sup>. Las proteínas específicas de *Plasmodium* que son identificadas son la Proteína Rica en Histidina 2 (HRP2), la enzima lactato deshidrogenasa de *Plasmodium* (pLDH) y la aldolasa. La migración depende de múltiples características físicas de los reactivos que componen el test, principalmente la porosidad de la membrana y los componentes de la solución tampón utilizada para transportar el complejo marcado en la muestra de sangre lisada. Las pruebas basadas en la detección de la HRP2 son específicas para *P. falciparum*, mientras que para la enzima LDH, puede ser inespecífica entre las especies *P. vivax*, *P. ovale* y *P. malariae* y específica al favorecer la diferenciación con *P. falciparum*. Por otro lado, la detección de Aldolasa es inespecífica por lo que permite la identificación de todas las especies de paludismo <sup>(25,26,27)</sup>.

La sensibilidad de las diferentes pruebas se atribuye a problemas con el diseño del producto, lo que incluye la dificultad para el reconocimiento de los colores observables en las barras de la prueba, errores atribuidos al operador, problemas con el almacenamiento, factores parasitarios como las deleciones del gen HRP2, HRP3 y las bajas parasitemias por debajo de los niveles de detectabilidad y las altas parasitemias que producen el efecto de prozona, detectado en el 94% de los test <sup>(19,28)</sup>.



**Figura 1:** Principio Inmunocromatográfico de las PDR para la Malaria.

## 2.2.2 Antígenos Objetivos

**HRP** (Proteína Rica en Histidina): Para la pesquisa de infecciones por *P. falciparum*, el uso de PDR se fundamenta en la identificación de la Proteína rica en Histidina 2<sup>(29)</sup>. Esta proteína producida solo por esta especie, favorece un diagnóstico específico y sensible, por lo que es utilizada, como marcador, en más del 80% de PDR disponibles en el mercado<sup>(25,30,31)</sup>. Es una proteína soluble en agua y se expresa en la superficie de la membrana de los eritrocitos infectados, junto con otros aminoácidos como la metionina y la isoleucina durante el estadio trofozoíto del parásito, sin embargo, debido a su larga vida media puede ser identificada a lo largo del periodo de infección<sup>(29)</sup>. Debido a su abundancia en *P. falciparum*, fue el primer antígeno que se utilizó para el desarrollo de PDR específicas para la especie, ya que produce múltiples proteínas ricas en histidina, lo que permite el desarrollo de técnicas fundamentadas en la identificación de antígenos por medio de anticuerpos monoclonales, lo que evidentemente da como resultado tecnologías rentables para el diagnóstico de la malaria.

**LDH** (Lactato Deshidrogenasa): Esta enzima específica de la vía glucolítica de la malaria es producida por todos los parásitos del género *Plasmodium* que afectan al humano<sup>(33,34)</sup>, de esta manera tiene la capacidad de identificar todos los tipos de malaria con *pPANLDH*, o de forma específica, *PfLDH* o *PvLDH*. No existen ensayos comerciales disponibles para identificación de *P. ovale* y *P. knowlesi*.

**Aldolasa:** Al igual que *pLDH*, esta enzima pertenece a la vía glucolítica del paludismo, identificándose en todas las especies. Presenta una menor sensibilidad para *P. falciparum* en comparación con la HRP2 y comparado con *pLDH*, varios estudios han demostrado que no entrega resultados confiables para el diagnóstico de *P. vivax*. Un beneficio observado con este analito es que las mutaciones genéticas identificadas no han demostrado un efecto sobre la sensibilidad de las PDR<sup>(35)</sup>.

**BinaxNOW:** Este tipo de PDR es una tarjeta combinada de HRP2 con Aldolasa, un antígeno panmalárico común de los cuatro géneros de malaria con la capacidad de infectar a los humanos. Este inmunoensayo cromatográfico de membrana emplea anticuerpos de tipo monoclonal para detectar el antígeno específico de *Plasmodium falciparum* y el antígeno PAN malárico. Dichos anticuerpos más un anticuerpo de control son inmovilizados dentro de un soporte de membrana en forma de tres líneas definidas y se combinan con una almohadilla de muestra impregnada con partículas visibles conjugadas como control, y con anticuerpos antimalaria para formar una tira reactiva. En función, el BinaxNOW tiene una línea T1 reconocible para *P. falciparum*, que se encuentra vinculada a HRP2, y una línea T2 de pan-malaria (*P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae*). En caso de que

líneas se presenten, se es incapaz de distinguir por PDR si se trata de una infección de carácter múltiple entre *P. falciparum* y otra especie, o una elevada parasitemia de *P. falciparum*, ya que la aldolasa se ve expresada en todas las especies<sup>(35,36)</sup>. Para Latinoamérica, con un 75% de casos por *Plasmodium vivax*, la línea de detección T2, que se atribuye a la enzima aldolasa es realmente importante, presentando un 93.5% de sensibilidad para parasitemias mayores de 5000 parásitos por microlitro de sangre y 81% para parasitemias entre los 1000 y 5000 parásitos por microlitro, y un 99.8% de especificidad<sup>(36)</sup>.

## 2.2.3 Aplicaciones y sus ventajas

Asegurar que los diagnósticos de esta parasitosis se mantengan en constante funcionamiento, a través de evaluaciones regulares en todos los entornos de transmisión, es fundamental para favorecer el manejo exitoso de la enfermedad, su vigilancia epidemiológica y su eliminación<sup>(37)</sup>. El uso de las PDR para el diagnóstico de la Malaria, ha demostrado ser específico y sensible, favoreciendo la identificación de personas en trabajos de campo en zonas libres de la enfermedad. Las pruebas de diagnóstico rápido son económicas, no requieren de una preparación avanzada de muestras, ni formación especializada, entregando resultados oportunos<sup>(38)</sup>. Esto evidentemente ha favorecido y ampliado la posibilidad de diagnóstico, transformando el manejo de los casos de malaria de un énfasis centrado en el diagnóstico presuntivo de un paciente sintomático, a un enfoque de confirmación diagnóstica por parte de los laboratorios de referencia de cada país. De esta manera, se ven mejoradas las estrategias de vigilancia epidemiológica y pesquisa oportuna de casos, por medio de detecciones activas para identificar infecciones en la comunidad, ya sea como intervención o como medio para evaluar los cambios en las prevalencias<sup>(9,39)</sup>. En el caso particular de Chile, para evitar la reemergencia de la infección en las ciudades fronterizas del norte del país, y diagnosticar casos no autóctonos de la zona.

## 2.2.4 Limitaciones

Las PDR basadas en la HRP2 son ampliamente utilizadas en la mayoría de los países en donde *P. falciparum* es el agente más prevalente. Al ser el causante de la presentación más severa de la enfermedad, es un factor importante a considerar, lograr identificar su presencia dentro de la vigilancia epidemiológica en pasos fronterizos. Sin embargo, se han descrito múltiples factores que pueden afectar la eficacia de las PDR de paludismo, por lo que requieren de un seguimiento periódico<sup>(41)</sup>.

**Variación genética:** Una de las limitaciones más importantes de las PDR basadas en la identificación de

*PfHRP2*, es la posibilidad de entregar resultados falsos negativos debidos a deleciones de los genes codificantes para *PfHRP2* y *PfHRP3*. El gen que codifica para la proteína HRP2 es un gen subtelomérico de copia única en el cromosoma 7<sup>(42)</sup>, y su deleción genera falsos negativos en el diagnóstico. Por otro lado, se ha observado reacción cruzada en pacientes con deleción del gen para HRP2, pero con expresión activa de HRP3<sup>(43)</sup>, lo que genera un resultado positivo en el diagnóstico. La deleción de ambos genes da como resultado líneas no detectables en las PDR<sup>(31)</sup>. Si bien, ambas mutaciones parecen ocurrir de forma independiente una de la otra, los falsos negativos asociados de la deleción del gen HRP2 también fueron frecuentes en bajas parasitemias<sup>(24,41)</sup>. Ciertos estudios han sugerido la posibilidad de evolución de parásitos con deleción genética debido a la presión selectiva resultante por el uso prolongado de las PDR basadas en el HRP2. Esta presión selectiva ha conducido a la emergencia, multiplicación y propagación de parásitos con deleción del gen *PfHRP2/3*<sup>(44,45)</sup>.

**Baja densidad de parásitos:** Una baja parasitemia es considerada aquella con menos de 1000 parásitos por microlitro de sangre, lo que disminuye la sensibilidad de las PDR para la malaria. En un estudio realizado para evaluar el resultado de las PDR en pacientes con PCR positivo, se demostró que el 71.4% de las muestras con PDR falsamente negativa eran debido a la baja parasitemia<sup>(46)</sup>. Estos falsos negativos pueden explicarse por el hecho de que existen niveles inadecuados o indetectables de antígenos HRP2 en las muestras con baja densidad de parásitos. Si bien, al realizar una comparación con el diagnóstico por microscopía de luz en las mujeres embarazadas, por ejemplo, quienes presentan mayor carga de parásitos detectables en placenta que en sangre periférica, lo que resulta en una diferencia de cerca del 40% de ventaja frente al diagnóstico convencional por microscopía, no son lo suficientemente sensibles para considerarlos como un diagnóstico de referencia. Este es un grupo importante de identificar porque las infecciones de baja parasitemia pueden parecer asintomáticos para la madre, pero se han asociado con bajo peso al nacer en bebés<sup>(47)</sup>. Por otro lado, se han observado PDR HRP2 falsamente negativas debido al efecto de prozona causado por alta densidad de parásitos en sangre. Los estudios de dilución realizados para evaluar el efecto han demostrado que el efecto prozona se presenta en el 94% de las PDR para malaria<sup>(28,31,48)</sup>.

**Mal indicador de curación:** Las PDR fundamentadas en la identificación de la HRP2 presentan una utilidad limitada como prueba de curación debido a la persistente positividad semanas después de un tratamiento efectivo y término de los síntomas clínicos. Algunos estudios han evaluado la persistencia de falsos negativos a los 14 y 21 días posteriores a los tratamientos, identificando un 98.2% y 94.6%, respectivamente, de permanencia de positividad<sup>(49,50)</sup>. Otros estudios han propuesto que el aclaramiento efectivo de la proteína se observa entre los 28 a 35 días<sup>(51)</sup>.

## Discusión

Existen múltiples estrategias que se utilizan para lograr el control de la malaria. Estos son métodos de diagnóstico precisos y rápidos si medimos su impacto en la intervención y la eficacia. A pesar de que la microscopía sigue siendo el método más apropiado para detectar e identificar los parásitos de la malaria, las pruebas de diagnóstico rápido favorecen la identificación de antígenos del paludismo en un periodo limitado de tiempo y es especialmente útil en entornos de escasos recursos, además requiere de poca experiencia y no es necesaria una infraestructura sofisticada para el empleo de las pruebas<sup>(51)</sup>. Implementar un sistema de vigilancia basada en pruebas de diagnóstico rápido en una región fronteriza en el norte de Chile, efectivamente significa conocer el fundamento teórico del funcionamiento de las pruebas, además de sus ventajas y limitación. Las deleciones de genes objetivos y los efectos producidos por las bajas y altas densidades parasitarias deben ser considerados factores importantes para la mejora en la estrategia de búsqueda, y es fundamental para el personal de salud a cargo, conocer las formas de mejora del sistema epidemiológico de vigilancia y las herramientas disponibles en el mercado para su selección<sup>(52)</sup>. En este artículo se pudo identificar una serie de factores que afectan la agudeza en la detección de casos por parte de las PDR. Aquellos factores específicos del parásito, como la deleción de los genes *HRP2*, *HRP3*, las bajas densidades parasitarias, y el efecto prozona producido por la elevada carga parasitaria. Además, se identifican los factores específicos de las PDR como la calidad del ensayo, la estabilidad térmica de la prueba, la caducidad y la variación entre los lotes, como también factores asociación a la variación regional de las diferentes especies de parásitos y sus mutaciones<sup>(53,54)</sup>. De acuerdo a lo señalado, se recomienda la capacitación continua respecto a la disponibilidad de herramientas de diagnóstico para la malaria, desde el entendimiento de su biología y epidemiología, con el objetivo de formar capital humano avanzado en pesquisa, herramientas de diagnóstico, criterio epidemiológico y parasitológico.

## Conclusiones

El uso de las PDR ha facilitado la posibilidad y la capacidad de diagnosticar la malaria, especialmente en regiones de bajos ingresos. De esta forma se ha permitido pesquisar casos y mejorar los sistemas de vigilancia epidemiológica instaurado en regiones con alto endemismo, como también en regiones libres de la enfermedad. A pesar de ello, existen limitaciones que es fundamental reconocer para mejorar las herramientas de diagnóstico y los flujos de acción frente a un caso no autóctono en nuestra región. Entre ellos se incluye la sensibilidad variable, la variación regional secundaria a

las delecciones de los genes y detección disminuida debido a especies no *P. falciparum*. La HRP2 sigue siendo la prueba estándar recomendada por la Organización Mundial de la Salud, sin embargo, en regiones como Latinoamérica, es claro que debe considerarse aquellas pruebas combinadas con antígenos pan-malaria, como la aldolasa, con la finalidad de identificar especies no *P. falciparum* prevalentes en la región de las Américas. Como contribución al desafío de mantener al país libre de esta infección parasitaria, se considera que esta revisión entregará material actualizado y claro al personal sanitario dedicado a la vigilancia epidemiológica de las enfermedades febriles, con la finalidad de mejorar el conocimiento de herramientas de diagnóstico disponibles en el país.

## Referencias

1. Apt W. Parasitología humana. McGraw-Hill Interamericana editores; 2013.
2. Fernández-Miñope Carlos, et al. Towards one standard treatment for uncomplicated *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* malaria: Perspectives from and for the Peruvian Amazon. International Journal of Infectious Diseases. 2021; Volume 105, 293 – 297.
3. World Health Organization. WHO Guidelines for malaria. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Geneva; 2021.
4. Cunningham J, Jones S, Gatton ML, Barnwell JW, Cheng Q, Chiodini PL, Glenn J, Incardona S, Kosack C, Luchavez J, Menard D, Nhem S, Oyibo W, Rees-Channer RR, Gonzalez I, Bell D. A review of the WHO malaria rapid diagnostic test product testing programme (2008-2018): performance, procurement and policy. Malar J. 2019 Dec 2;18(1):387. doi: 10.1186/s12936-019-3028-z. PMID: 31791354; PMCID: PMC6889598.
5. Du, YQ., Ling, XX., Jin, JJ. et al. Cost-effectiveness analysis of malaria rapid diagnostic test in the elimination setting. Infect Dis Poverty 9, 135 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00745-9>
6. Moody A. Rapid diagnostic tests for malaria parasites. Clin Microbiol Rev. 2002 Jan;15(1):66-78. doi: 10.1128/CMR.15.1.66-78.2002. PMID: 11781267; PMCID: PMC118060.
7. Dejazmach Z, Alemu G, Yimer M, Muluneh C, Tegegne B (2021) Evaluation of the performance of health extension workers on malaria rapid diagnostic tests and predictor factors in Bahir Dar Zuria district, northwest Ethiopia: A cross-sectional study. PLoS ONE 16(4): e0249708. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249708>
8. Manjurano, A., Omolo, J.J., Lyimo, E. et al. Performance evaluation of the highly sensitive histidine - rich protein 2 rapid test for *Plasmodium falciparum* malaria in North-West Tanzania. Malar J 20, 58 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12936-020-03568-z>
9. Mwenda, M.C., Fola, A.A., Ciubotariu, I.I. et al. Performance evaluation of RDT, light microscopy, and PET-PCR for detecting *Plasmodium falciparum* malaria infections in the 2018 Zambia National Malaria Indicator Survey. Malar J 20, 386 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12936-021-03917-6>
10. Ministerio de Salud. MINSAL. Informe: Situación epidemiológica, diagnóstico y tratamiento de la malaria; 2020.
11. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. Artículo N° 1, Decreto 7. Aprueba el reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria y su vigilancia. (2020).
12. Norgan, A.P., Arguello, H.E., Sloan, L.M. et al. A method for reducing the sloughing of thick blood films for malaria diagnosis. Malar J 12, 231 (2013). <https://doi.org/10.1186/1475-2875-12-231>
13. Azikiwe CC, Ifezulike CC, Siminialayi IM, Amazu LU, Enye JC, Nwakwunit OE (2012) A comparative laboratory diagnosis of malaria: microscopy versus rapid diagnostic test kits. Asian Pac J Trop Biomed 2(4): 07–310. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60029-X](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60029-X)
14. Garcia L S (2016). Procedures for detecting Blood Parasites. (6° Eds.), Diagnostic Medical Parasitology (págs. 129-134). Ciudad: Washington.
15. WHO. Malaria Microscopy Standard Operating Procedures. Geneva, World Health Organization.
16. Available from: [https:// apps. who. int/ iris/ handle/10665/ 274382](https://apps.who.int/iris/handle/10665/274382). Accessed 22 Nov 2021.
17. Voorschriften en gebruik microscoop. In: Dutch Society for Parasitology. Medische Parasitologie. 5th ed. Utrecht: Syntax Media; 2017. p. 289–91.
18. Dutch Society for Parasitology. Richtlijn voor de diagnostiek van malaria voor laboratoria in de gezondheidszorg in Nederland 2009. [https:// congressus- paras itolo gie. s3- eu- west-1. amaz onaws. com/ files/ 6f2af ab3b4 174260940b 7821687778 68.pdf](https://congressus-parasitologie.nl/files/6f2afab3b4174260940b782168777868.pdf). Accessed 11 aug 2020.
19. McMorro ML, Aidoo M, Kachur SP. Malaria rapid diagnostic tests in elimination settings—can they find the last parasite? Clin Microbiol Infect.2011;17:1624–31.
20. Kavanaugh MJ, Azzam SE, Rockabrand DM. Malaria Rapid Diagnostic Tests: Literary Review and Recommendation for a Quality Assurance, Quality Control Algorithm. Diagnostics (Basel). 2021 Apr 25;11(5):768. doi: 10.3390/diagnostics11050768. PMID: 33922917; PMCID: PMC8145891.
21. World Malaria Report 2020. Available online: [https://www.mmv.org/newsroom/publications/world-malaria-report-2020?gclid=Cj0KCQiAjKqABhDLARIsABbJrGIXfwO4mNXRQwjJFhEd2rvV1Gfk8XNdRkDE3kd56ZpwZ2PcNI\\_URIoaAqR0EALw\\_wcB](https://www.mmv.org/newsroom/publications/world-malaria-report-2020?gclid=Cj0KCQiAjKqABhDLARIsABbJrGIXfwO4mNXRQwjJFhEd2rvV1Gfk8XNdRkDE3kd56ZpwZ2PcNI_URIoaAqR0EALw_wcB) (accessed on 22 November 2021).

22. WHO. World Malaria Report. 2019. Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565721> (accessed on 9 December 2021).
23. Cheng, Q.; Gatton, M.L.; Barnwell, J.; Chiodini, P.; McCarthy, J.; Bell, D.; Cunningham, J. *Plasmodium falciparum* parasites lacking histidine-rich protein 2 and 3: A review and recommendations for accurate reporting. *Malar. J.* 2014, 13, 283.
24. Jagt, D.L.V.; Hunsaker, L.A.; Heidrich, J.E. Partial purification and characterization of lactate dehydrogenase from *Plasmodium falciparum*. *Mol. Biochem. Parasitol.* 1981, 4, 255–264.
25. Lee, N.; Baker, J.; Andrews, K.T.; Gatton, M.L.; Bell, D.; Cheng, Q.; McCarthy, J. Effect of Sequence Variation in *Plasmodium falciparum* Histidine- Rich Protein 2 on Binding of Specific Monoclonal Antibodies: Implications for Rapid Diagnostic Tests for Malaria. *J. Clin. Microbiol.* 2006, 44, 2773–2778.
26. Hopkins, H. Laboratory Tools for Diagnosis of Malaria. Available online: [https://www.uptodate.com/contents/laboratory-tools-for-diagnosis-of-malaria?search=malaria%20diagnosis&source=search\\_result&selectedTitle=1~{}150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/laboratory-tools-for-diagnosis-of-malaria?search=malaria%20diagnosis&source=search_result&selectedTitle=1~{}150&usage_type=default&display_rank=1) (accessed on 13 December 2021).
27. World Health Organization. Basic Malaria Microscopy—Part I: Learner’s Guide, 2nd ed.; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2010. Available online: <http://www.who.int/malaria/publications/atoz/9241547820/en/> (accessed on 22 November 2021).
28. Bwire, G.M.; Ngasala, B.; Kilonzi, M.; Mikomangwa, W.P.; Felician, F.F.; Kamuhabwa, A.A.R. Diagnostic performance of CareStart™ malaria HRP2/pLDH test in comparison with standard microscopy for detection of uncomplicated malaria infection among symptomatic patients, Eastern Coast of Tanzania. *Malar. J.* 2019, 18, 354.
29. Gillet, P.; Mori, M.; Van Esbroeck, M.; Ende, J.V.D.; Jacobs, J. Assessment of the prozone effect in malaria rapid diagnostic tests. *Malar. J.* 2009, 8, 271.
30. Krampa FD, Aniweh Y, Kanyong P, Awandare GA. Recent Advances in the Development of Biosensors for Malaria Diagnosis. *Sensors.* 2020; 20(3):799. <https://doi.org/10.3390/s20030799>
31. Bell, D.; Wongsrichanalai, C.; Barnwell, J.W. Ensuring quality and access for malaria diagnosis: How can it be achieved? *Nat. Rev. Genet.* 2006, 4, S7–S20.
32. Hopkins, H.; Bebell, L.; Kambale, W.; Dokomajilar, C.; Rosenthal, P.J.; Dorsey, G. Rapid Diagnostic Tests for Malaria at Sites of Varying Transmission Intensity in Uganda. *J. Infect. Dis.* 2008, 197, 510–518.
33. Jagt, D.L.V.; Hunsaker, L.A.; Heidrich, J.E. Partial purification and characterization of lactate dehydrogenase from *Plasmodium falciparum*. *Mol. Biochem. Parasitol.* 1981, 4, 255–264.
34. Cho, C.H.; Nam, M.H.; Kim, J.S.; Han, E.T.; Lee, W.J.; Oh, J.S.; An, S.S.; Lim, C.S. Genetic variability in *Plasmodium vivax* aldolase gene in Korean isolates and the sensitivity of the Binax Now malaria test. *Trop. Med. Int. Health* 2011, 16, 223–226.
35. BinaxNow™ Malaria Test Kit Laboratory Procedure. Available online: <https://safe.menlosecurity.com/doc/docview/viewer/docN5E08C4BCD04997308d9605a8be27ca61d8513ac0f37da1421a260e88e64547f964bfa2a64ddb>.
36. Tekeste Z, Workineh M, Petros B. Comparison of Paracheck Pf® test with conventional light microscopy for the diagnosis of malaria in Ethiopia. *Asian Pac J Trop Dis.* 2012;2:1–3.
37. Counihan H, Harvey SA, Sekeseke-Chinyama M, Hamainza B, Banda R, Malambo T, et al. Community health workers use malaria Rapid Diagnostic Tests (RDTs) safely and accurately: results of a longitudinal study in Zambia. *Am J Trop Med Hyg.* 2012;87:57–63.
38. Larsen DA, Bennett A, Silumbe K, Hamainza B, Yukich JO, Keating J, et al. Population-wide malaria testing and treatment with rapid diagnostic tests and artemether-lumefantrine in southern Zambia: a community randomized step-wedge control trial design. *Am J Trop Med Hyg.* 2015;92:913–21
39. Kozycki CT, Umulisa N, Rulisa S, Mwikarago EI, Musabyimana JP, Habimana JP, et al. False-negative malaria rapid diagnostic tests in Rwanda: impact of *Plasmodium falciparum* isolates lacking hrp2 and declining malaria transmission. *Malar J.* 2017; 16(1):123. Epub 2017/03/23. <https://doi.org/10.1186/s12936-017-1768-1> PMID: 28320390.
40. Baker, J.; Ho, M.-F.; Pelecanos, A.; Gatton, M.; Chen, N.; Abdullah, S.; Albertini, A.; Arie, F.; Barnwell, J.; Bell, D.; et al. Global sequence variation in the histidine-rich proteins 2 and 3 of *Plasmodium falciparum*: Implications for the performance of malaria rapid diagnostic tests. *Malar. J.* 2010, 9, 129.
41. Berhane, A.; Russom, M.; Bahta, I.; Hagos, F.; Ghirmai, M.; Uqubay, S. Rapid diagnostic tests failing to detect *Plasmodium falciparum* infections in Eritrea: An investigation of reported false negative RDT results. *Malar. J.* 2017, 16, 105.
42. Gatton ML, Dunn J, Chaudhry A, Cketic S, Cunningham J, Cheng Q. Implications of Parasites Lacking *Plasmodium falciparum* Histidine-Rich Protein 2 on Malaria Morbidity and Control When Rapid Diagnostic Tests Are Used for Diagnosis. *The Journal of infectious diseases.* 2017; 215(7):1156–66. Epub 2017/03/23. <https://doi.org/10.1093/infdis/jix094> PMID: 28329034.
43. Berhane A, Anderson K, Mihreteab S, Gresty K, Rogier E, Mohamed S, et al. Major Threat to Malaria Control Programs by *Plasmodium falciparum* Lacking



- Histidine-Rich Protein 2, Eritrea. Emerging infectious diseases. 2018; 24(3):462–70. Epub 2018/02/21. <https://doi.org/10.3201/eid2403.171723> PMID: 29460730.
44. Bosco AB, Nankabirwa JI, Yeka A, Nsohya S, Gresty K, et al. (2020) Limitations of rapid diagnostic tests in malaria surveys in areas with varied transmission intensity in Uganda 2017-2019: Implications for selection and use of HRP2 RDTs. PLOS ONE 15(12): e0244457. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244457>
  45. Taylor, S.M.; Madanitsa, M.; Thwai, K.-L.; Khairallah, C.; Kalilani-Phiri, L.; Van Eijk, A.M.; Mwapasa, V.; O Ter Kuile, F.; Meshnick, S.R. Minimal Impact by Antenatal Subpatent *Plasmodium falciparum* Infections on Delivery Outcomes in Malawian Women: A Cohort Study. J. Infect. Dis. 2017, 216, 296–304.
  46. Heutmekers, M.; Gillet, P.; Cnops, L.; Bottieau, E.; Van Esbroeck, M.; Maltha, J.; Jacobs, J. Evaluation of the malaria rapid diagnostic test SDFK90: Detection of both PfHRP2 and Pf-pLDH. Malar. J. 2012, 11, 359.
  47. Swarthout, T.D.; Counihan, H.; Senga, R.K.K.; Broek, I.V.D. Paracheck-Pf® accuracy and recently treated *Plasmodium falciparum* infections: Is there a risk of over-diagnosis? Malar. J. 2007, 6, 58.
  48. Murray, C.K.; Gasser, R.A.; Magill, A.J.; Miller, R.S. Update on Rapid Diagnostic Testing for Malaria. Clin. Microbiol. Rev. 2008, 21, 97–110.
  49. Houzé, S.; Boly, M.D.; Le Bras, J.; Deloron, P.; Faucher, J.-F. Pf HRP2 and Pf LDH antigen detection for monitoring the efficacy of artemisinin-based combination therapy (ACT) in the treatment of uncomplicated falciparum malaria. Malar. J. 2009, 8, 211–218.
  50. Feleke, D.G., Alemu, Y. & Yemanebirhane, N. Performance of rapid diagnostic tests, microscopy, loop-mediated isothermal amplification (LAMP) and PCR for malaria diagnosis in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Malar J* 20, 384 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12936-021-03923-8>
  51. Oladepo, O.; Oyeyemi, A.S.; Titiloye, M.A.; Adeyemi, A.O.; Burnett, S.M.; Apera, I.; Oladunni, O.; Alliu, M. Malaria testing and treatment knowledge among selected rural patent and proprietary medicine vendors (PPMV) in Nigeria. Malar. J. 2019, 18, 103.
  52. Na’Uzo, A.M.; Tukur, D.; Sufiyan, M.B.; Stephen, A.A.; Ajayi, I.; Bamgboye, E.; Gobir, A.A.; Umeokonkwo, C.D.; Abdullahi, Z.; Ajumobi, O. Adherence to malaria rapid diagnostic test result among healthcare workers in Sokoto metropolis, Nigeria. Malar. J. 2020, 19, 2–9.
  53. Fagbamigbe, A.F. On the discriminatory and predictive accuracy of the RDT against the microscopy in the diagnosis of malaria among under-five children in Nigeria. Malar. J. 2019, 18, 46.

*Parasitología médica y/o veterinaria: investigación original*

**Egg tape: Técnica de recolección de huevos para la vigilancia y control de *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Arica, Chile.**

**Egg tape: Egg collection technique for the surveillance and control of *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) in the city of Arica, Chile.**

---

MUÑOZ URBINA XIMENA<sup>1</sup>, FERNANDEZ GUARDIOLA FRANCO <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Salud Pública, Ambiental y Laboral, Especialidad Entomología, Secretaría Regional Ministerial de Salud, Arica, Chile.

<sup>2</sup> Laboratorio de Parasitología, Departamento de Tecnología Médica, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

Correspondencia:

Magister Ximena Muñoz Urbina

Email: ximenadelpilar1967@gmail.com

Recibido: 22.04.2022 Aceptado: 26.04.2022

## Abstract

Chile is one of the few countries in Latin America without autochthonous cases of arboviruses at the continental level. However, the presence of the *Aedes aegypti* vector in border cities and the increase in human movement from Dengue-endemic areas constitute the risk of infection emergence. The objective of this practical note is to present the Egg Tape technique, which will strengthen the study of the behavior, dispersion and infestation of the vector, in order to establish the discovery and diagnosis of eggs in order to more efficiently execute the integrated vector management.

**Key words:** Eggs, Mosquitoes, diagnosis, arboviruses, Arica.

## Resumen

Chile es uno de los pocos países de Latinoamérica sin casos autóctonos a nivel continental de arbovirosis. Sin embargo, la presencia del vector *Aedes aegypti* en las ciudades fronterizas y el aumento del desplazamiento humano desde zonas endémicas a Dengue constituyen el riesgo de emergencia de la infección. El objetivo de esta nota práctica es dar a conocer la técnica de Egg Tape, que permitirá fortalecer el estudio del comportamiento, dispersión e infestación del vector, a fin de establecer el hallazgo y diagnóstico de huevos con la finalidad de ejecutar de manera más eficiente el manejo integrado de vectores.

**Palabras Clave:** Huevos, Mosquitos, diagnóstico, arbovirosis, Arica.

## Introducción

Los artrópodos del género *Aedes* (Meigen, 1818), son culícidos hematófagos con la capacidad de transmitir el virus del dengue, de la fiebre amarilla, del Zika y del Chikungunya, de forma exclusiva, a los humanos <sup>(1)</sup>. *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), es una especie altamente antropofílica, adaptada a las condiciones ambientales en contextos urbanos, particularmente en viviendas humanas <sup>(2)</sup>. En abril del año 2016, después de una ausencia de casi sesenta años, fue nuevamente detectado en la ciudad de Arica, con hallazgos repetidos en años posteriores (2018 – 2019), expresando así, la reintroducción al norte de Chile continental, o la cíclica reinfestación desde países fronterizos, debido a condiciones ambientales, tránsito y tráfico desde zonas endémicas en Sudamérica <sup>(3)</sup>.

En la región de Arica y Parinacota, para las acciones de vigilancia entomológica el responsable de la ejecución de estas actividades es la Secretaría Regional Ministerial de Salud a través de la Unidad de Zoonosis y Control de Vectores del Departamento de Acción Sanitaria con el apoyo directo Especialidades Entomología del Laboratorio de Salud Pública, Ambiental y Laboral de la misma repartición gubernamental. La región hoy cuenta con más de 100 puntos estratégicos de muestreo, los que se implementan considerando criterios tales como hallazgos anteriores, la dispersión del mosquito, potenciales puntos de ingreso desde zonas endémicas como, por ejemplo, puertas de entrada terrestres, aéreas, marítimas a la región, además de búsquedas activas en lugares de multiplicación como cementerios, domicilios, estanques naturales o artificiales en zonas urbanas y periurbanas y las denuncias ciudadanas considerada la vigilancia pasiva del vector <sup>(4,5)</sup>.

Los protocolos que se han estandarizado para la vigilancia de las enfermedades virales transmitidas por *A. aegypti*, consideran factores de riesgo de la transmisión, y se centran en el muestreo y captura de

estados inmaduros, la que se adecua para la obtención de adultos, larvas y pupas <sup>(3)</sup>. Esto a su vez, se complementa con el uso de ovitrampas, sistema sensible para lugares de nivel infestación bajo, con el objetivo de lograr identificar la presencia del vector de forma temprana. Sin embargo, un desafío constante es la implementación de nuevas herramientas que permitan realizar un correcto y oportuno diagnóstico de la presencia de la especie, cuando los niveles de infestación son más bajos de lo acostumbrado, o cuando la interacción con otras especies, en un mismo nicho, puedan reducir o enmascarar la posibilidad de desarrollo juveniles hasta estadios adultos.

## Material examinado

CHILE, Región de Arica y Parinacota, ciudad de Arica. La Provincia de Arica, Chile (18°27'S/70°16'W), su polo poblacional principal es la ciudad de Arica que se encuentra en el extremo norte de Chile, a 2.000 km de la ciudad de Santiago y justo al sur de la frontera con Perú.

## ECG TAPE

**Técnica de recolección para la identificación de huevos de *Aedes aegypti* en terreno.** En el año 2018, desde un domicilio ubicado en las coordenadas X:363813; Y: 7957708 se obtuvo un tambor plástico de 200 litros cortado a la mitad, oscurecido por la presencia de moho, utilizado para la crianza de larvas de mosquito para la alimentación de peces tropicales destinados a la venta como mascotas (Fig. 1). El domicilio desde donde se ubica y obtiene el recipiente estaba ubicado en un sector habitacional que contaba con el antecedente de hallazgo de foco de *Aedes aegypti* y se encontraba cercano al inmueble donde se identificó, producto del reforzamiento de la vigilancia entomológica, la presencia del vector <sup>(2)</sup>. En el contenido líquido del recipiente se identificó solo larvas de la especie *Culex quinquefasciatus* en diferentes estadios del ciclo biológico. Una vez vaciado y seco, se

procedió a enumerar el recipiente por secciones y se aplicó una cinta adhesiva transparente en posición vertical hacía el fondo del recipiente en cada una de las secciones previamente definidas, además se aplicó la cinta adhesiva transparente en forma horizontal en trozos de 4,8 cm. de ancho por 27 cm. de largo sobre la línea de humedad hasta completar todo su contorno, finalmente las cintas fueron adosadas a una hoja de oficio blanca para su lectura. El hallazgo y posterior identificación taxonómica se realizó mediante observación microscópica (Microscopio estereoscópico Nikon SMZ 745T) (Fig. 2). La identificación fue confirmada por el laboratorio de Entomología del subdepartamento de biología molecular del Instituto de Salud Pública (ISP) de Chile. Se obtuvo un total de 13 huevos de la especie *A. aegypti* (Fig. 3). Las imágenes fueron obtenidas mediante el uso de la cámara Nikon Digital Sight 1000.



**Figura 1:** Tambor plástico de 200 litros cortado a la mitad oscurecido por la presencia de moho, destinado a la crianza de larvas de mosquito para la alimentación de peces tropicales.



**Figura 2:** Lectura con hallazgo y posterior identificación taxonómica mediante observación microscópica (Microscopio estereoscópico Nikon SMZ 745T)



**Figura 3:** Huevos de *Aedes aegypti* encontrados por observación microscópica en recipiente por técnica de Egg Tape.

## Discusión y conclusiones

La mayoría de los programas de vigilancia y de control de *Aedes aegypti* no se centran en la etapa de huevo como objetivo de control, sino que más bien, están dirigidas principalmente hacia las hembras de los mosquitos adultos y sus fases acuáticas. El huevo, de todas las etapas de vida del vector, es la más numerosa <sup>(6)</sup>. La resistencia de los embriones de *Ae. aegypti*, a la desecación por acción de la cutícula serosa a través del fenómeno denominado diapausa, es uno de los principales obstáculos para los programas de control, puesto que no están consideradas las medidas ovicidas. La eliminación exitosa de los adultos y de larvas en una localidad, no imposibilita la reinfestación a través de los huevos que se encuentren en estado latente <sup>(7)</sup>. Los huevos son formas de resistencia que pueden sobrevivir durante muchos meses en clima adverso hasta que las condiciones ambientales favorezcan su eclosión, además una de las características de *Aedes aegypti* es el comportamiento de ovipositora denominado “skip-oviposition”, el cual se caracteriza por distribuir sus huevos en más de un recipiente, elevando el número de potenciales criaderos que, como es sabido, puede ser cualquier recipiente que es capaz de contener agua <sup>(8,9)</sup>.

La identificación de ejemplares durante el año 2018, que se inició producto de la entrega de un ejemplar en calidad de denuncia, identificó un total de 10 inmuebles con captura de adultos (machos y hembras) y hallazgo de larvas, pupas e identificación de huevos en el laboratorio. Para efectos de la vigilancia se considera como positivo o negativo un inmueble con la presencia o ausencia de adultos (machos y hembras), larvas y pupas de la especie dejando fuera la detección de huevos, no obstante la “skip-oviposition”, más la diapausa y la certeza de que una ovipositora es producto de la hematofagia de la hembra, se debe promover un reenfoque en la tipificación del resultado de la vigilancia entomológica cambiando los conceptos de “presencia o ausencia” por “Actividad del Vector”, incorporando como herramienta de vigilancia, la técnica de Egg Tape, de manera tal que favorezca el resultado real de la búsqueda y conocer la magnitud y la expansión de la infestación del vector en las zonas vigiladas.

Los autores concluyen la necesidad de incorporar esta herramienta a la vigilancia entomológica, con la finalidad de fortalecer el estudio del comportamiento, dispersión e infestación del vector, a fin de establecer el diagnóstico y ejecutar de manera más eficiente el manejo integrado de vectores.

## ***Bibliografía***

1. Barrera R. Recomendaciones para la vigilancia de *Aedes aegypti*. Biomedica [Internet]. 1 de septiembre de 2016 [citado 08 de enero de 2022];36(3):454-62. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2892>
2. González, Christian & Henry, Abel & Reyes, Carolina & Aylwin, María & Escobar, Daniel & Fernández, Jorge & Saldarriaga, Monica. Reintroduction of the invasive mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) in Northern Chile. Idesia (Arica) (2016). 34. 10.4067/S0718-34292016005000014.
3. SEREMI de Salud de Arica y Parinacota. Programa de Control de Mosquitos vectores. (2021). Minuta – Nuevos hallazgos del mosquito *Aedes aegypti*.
4. Ministerio de Salud. Manual operativo. Programa de vigilancia prevención y control de *Aedes aegypti* en Chile. (2017).
5. SEREMI de Salud de Arica y Parinacota. Unidad técnica de Zoonosis y vectores. Estrategia *Aedes* 2020 – 2021. Programa Vigilancia, prevención y control de mosquitos de interés sanitario (2021).
6. Marquetti MC. Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culicidos en el ecosistema urbano (2006).
7. Hernández Quiñones Sandra, Noriega Bravo Vivian, Echemendía Cursi Bernardo, Ponce Cárdenas Félix. Conocimientos y prácticas sobre prevención y control del *Aedes aegypti* en una zona de riesgo. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2009 Mar [citado 2022 Ene 07]; 25(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252009000100002&Ing=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252009000100002&Ing=es).
8. Reinbold-Wasson DD, Reiskind MH. Comparative Skip-Oviposition Behavior Among Container Breeding *Aedes* spp. Mosquitoes (Diptera: Culicidae). J Med Entomol. 2021 Nov 9;58(6):2091-2100. doi: 10.1093/jme/tjab084. PMID: 34048548.
9. Wong J, Stoddard ST, Astete H, Morrison AC, Scott TW. Oviposition site selection by the dengue vector *Aedes aegypti* and its implications for dengue control. PLoS Negl Trop Dis. 2011 Apr 12;5(4):e1015. doi: 10.1371/journal.pntd.0001015. PMID: 21532736; PMCID: PMC3075222.

*Parasitología médica y/o veterinaria: investigación original*

## **Hallazgo del posible primer caso de Tripanosomiasis oral reportado en México.**

## **Finding of the possible first case of oral Trypanosomiasis reported en Mexico.**

---

SÁNCHEZ VEGA JOSÉ T.<sup>a, b, c</sup>, NÁVEZ-VALLE ALONDRA<sup>b</sup>, SÁNCHEZ-AGUILAR JOSÉ H.<sup>b, d</sup>,  
MORALES-GALICIA ARNULFO E.<sup>b</sup>, HERNÁNDEZ-LÓPEZ RICARDO<sup>b</sup>, TAPIA-CASTOR ANA C.<sup>b, c</sup>.

<sup>a</sup>. Jefe del Laboratorio de Parasitología, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>b</sup>. Laboratorio de Parasitología, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>c</sup>. Programa de tutorías, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>d</sup>. Facultad de Medicina, Universidad Westhill, México.

Correspondencia:

Navez Valle Alondra

Laboratorio de Parasitología, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Av. Universidad #3000 CP. 04510 Col. Universidad Nacional Autónoma de México. Delegación Coyoacán.

Email: navez.alon@gmail.com

Recibido: 22.04.2022 Aceptado: 26.04.2022

## Abstract

*Trypanosoma cruzi* is a parasite frequently transmitted through vectors, nevertheless, oral transmission has been gaining relevance in the last decades. This study presents the case of a patient that spontaneously went to the Microbiology and Parasitology Laboratory of the Faculty of Medicine of the UNAM due to a clinic picture including stomach flu. Among his relevant history, attention was drawn to the fact that the patient consumes deer, opossum, and armadillo meat constantly. Regarding his pathological history, the most important fact is the presence of unspecified cardiomyopathy, on suspicion of possible chagasic heart disease. Thus, the patient responded to the question if he knows about the triatomines, but he answered that he does not. Thereafter, consent was requested to make a xenodiagnosis to which he tested positive.

## Resumen

*Trypanosoma cruzi* es un parásito transmitido frecuentemente por vía vectorial, aunque recientemente la transmisión por vía oral ha cobrado importancia. Se presenta reporte de caso de paciente que acude en forma espontánea al Laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina de la UNAM por presentar cuadro de gastroenteritis, entre sus antecedentes de importancia, destaca consumo frecuente de carne derivada de venado, tlacuache y armadillo mientras que en sus antecedentes personales patológicos, resalta la presencia de cardiomiopatía no específica, ante la sospecha de tratarse de una cardiopatía chagásica se interroga acerca del conocimiento de los triatomines, siendo este negado, por lo que se solicita consentimiento para realizar xenodiagnóstico resultando positivo.

## Introducción

La tripanosomiasis es una enfermedad producida por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi*, agente causal de la enfermedad de Chagas. La infección se transmite principalmente por triatomines de la familia *Reduviidae*, orden *Hemiptera*, subfamilia *Triatominae*. Existen diferentes medios de transmisión del parásito tales como la presencia de las formas infecciosas en las heces de triatomines hematófagos, transfusión sanguínea, placentaria, a través del canal del parto en el momento del nacimiento, entre otros. Sin embargo, recientemente se han registrado brotes masivos por transmisión oral en los países endémicos, ocasionados por la ingestión de heces o vectores infectados que suceden de manera circunstancial por la ingestión de bebidas y alimentos, incluyendo el consumo de carne de animales mal cocida de reservorios naturales de *T. cruzi* como lo son el armadillo (*Dasyus novencintucus*), roedores (*Rattus norvegicus*, *Neotoma* sp., *Peromyscus* sp.), marsupiales (*Didelphis* o zarigüellas), hurones, murciélagos, perros, primates silvestres y gatos. <sup>(1,2,3,4,5)</sup>

Las infecciones por *T. cruzi* por vía oral han ido cobrando mayor importancia en las últimas décadas, ocupando el décimo lugar de los 24 que existen en el ranking de parásitos de transmisión alimentaria más importantes según la Food and Agriculture Organization (FAO). La mayoría de los casos se han notificado en países endémicos tales como Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Venezuela, entre otros.

Aunque en un inicio se consideraba una enfermedad parasitaria endémica de Latinoamérica, sabemos que, hoy en día, debido a diversos factores *T. cruzi* se ha presentado en países no endémicos. <sup>(4)</sup>

El vector se infecta al ingerir sangre contaminada y

libera tripomastigotes por deposición de las heces cercanas cercanas a los sitios de picadura del triatomo dándole la capacidad de infectar al ser humano, en donde adopta las etapas de tripomastigotes de la corriente sanguínea o promastigote y amastigotes replicativos intracelulares mientras que en los vectores se encuentra en las etapas de los epimastigotes replicativos y los tripomastigotes metacíclicos infecciosos.

La importancia del ciclo biológico en la transmisión oral recae en la etapa de tripomastigote metacíclico ya que el triatomo puede contaminar los alimentos por medio de sus heces recorriendo el tracto gastrointestinal caracterizándose por su mayor eficiencia en la penetración a nivel de la mucosa gástrica, así como la presencia de inóculos mayores en comparación a los distintos medios de transmisión. El período de latencia tras la ingestión del alimento contaminado es de 3-30 días, posterior a este, la presentación clínica se caracteriza por fiebre alta y prolongada, a la cual se puede asociar sintomatología inespecífica y sintomatología específica como miocarditis aguda, pericarditis aguda, insuficiencia cardíaca aguda, taponamiento cardíaco, derrame pleural, epigastralgia, ictericia, hematemesis, hematoquecia o melena y en algunos casos meningoencefalitis. El cuadro es de alta mortalidad a diferencia de la vía vectorial, presentando peor pronóstico mientras menor sea la edad del paciente. <sup>(6,7)</sup>

Por otro lado, se estima que los pacientes con infección crónica pasan entre 10-30 años en forma indeterminada y la mayoría no presentará síntomas, sin embargo, se pueden llegar a presentar manifestaciones clínicas como miocardiopatía, cardiomegalia, insuficiencia cardíaca, disnea, algias precordiales, alteraciones electrocardiográficas, ecocardiográficas, edema de miembros inferiores y visceromegalias. <sup>(8)</sup>

## Objetivo

Documentar el primer caso de Tripanosomiasis oral en México.

## Material y método

Caso: se trata de un varón de 37 años de edad, originario de Quechultenango residente de Tepecoacuilco, Guerrero, es auxiliar de aserradero desde hace 20 años aunque lleva trabajando como ayudante de albañil tres días durante su estancia en la Ciudad de México, en donde acude en forma espontánea al Laboratorio de Parasitología perteneciente al Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México por presentar cuadro de afección intestinal de 8 hrs de evolución posterior a la ingesta de alimentos y bebidas en la vía pública. El paciente menciona la presencia de náuseas y vómitos de contenido gástrico en tres ocasiones acompañados de tres evacuaciones líquidas abundantes, sin pujo ni tenesmo, color y olor sui generis, sin moco ni sangre. Refiere también dolor abdominal tipo cólico generalizado. Se hace el diagnóstico de gastroenteritis probablemente infecciosa y se le otorga tratamiento médico.

Dentro de los antecedentes personales, el paciente niega enfermedades crónico-degenerativas, antecedentes transfusionales negativos, aunque llama la atención de forma especial el hecho de que el paciente refiere una dieta con consumo frecuente de carne derivada de la caza de venado, tlacuache y armadillo. Entre los antecedentes personales patológicos, se menciona la ingesta irregular de ácido acetilsalicílico indicado por médico debido a que desde hace un año presenta dolor torácico tipo opresivo, que ocasionalmente se irradia a cuello y hombro izquierdo; el cual coexiste en ocasiones con diaforesis y disnea de medianos esfuerzos que cede con reposo. Además, desde hace tres años refiere automedicarse con antiácidos ante la presencia de dolor urente en epigastrio secundario a ingesta de irritantes y comidas copiosas. Con base en los hallazgos, se sospecha de una probable cardiomiopatía chagásica por lo que se procede a realizar el interrogatorio dirigido en donde se hace la presentación del triatomo con la finalidad de determinar si ha tenido algún contacto con este vector, a lo que el paciente niega conocerlo. Seguido, ante la sospecha, se solicita consentimiento para realizar extracción de 1 ml de sangre venosa que se inocula intraperitoneal y proporcionalmente a cinco ratones CD-1 hembras de 15 grs. de peso. Se realiza xenodiagnóstico utilizando tres triatomas, una en estadio adulto y dos ninfales del cuarto estadio. Cabe destacar que anteriormente le fueron solicitados estudios de laboratorio, gabinete e imagenología tales

como placa de tórax y estudio electrocardiográfico, sin embargo, nunca se los realizó. Por este motivo se exhortó al paciente a realizarlos y presentarse con cita abierta para cuando los tuviese.

## Resultados

Una ninfa y el adulto resultaron positivos a los 9 y 12 días respectivamente, presentando tripomastigotes metacíclicos de *T. cruzi*. Los ratones fueron revisados cada siete días posterior a su inoculación durante 90 días, mediante la obtención de una pequeña gota de sangre, extraída del extremo distal de su cola, siempre resultando negativos.

Desafortunadamente el paciente no regresó a control médico y a pesar de que se le buscó mediante el responsable de la obra fue imposible localizarlo, argumentando que eran trabajadores eventuales.

## Discusión y conclusión

Este trabajo cobra relevancia ya que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la enfermedad de Chagas representa una de las grandes cargas en salud pública con alrededor de 6 millones de personas infectadas, mientras que en México se estima que 1.1 millones de personas están infectadas, con una tasa de incidencia de 0.61 a 0.70 por 100 000 habitantes.<sup>(9)</sup>

Se sabe que en los últimos años, a consecuencia de las alteraciones en los ciclos enzoóticos, la creación de nuevos asentamientos periurbanos en reservorios silvestres, la migración de diversos grupos étnicos, las condiciones precarias en las que suelen vivir en conjunto con los malos hábitos higiénicos han favorecido la invasión y domiciliación de triatomos lo que se ha reflejado en un aumento en los casos de tripanosomiasis por vía oral y en la urbanización de la enfermedad de Chagas tanto en países de endemicidad como en países no endémicos. Sin embargo, a pesar de ser una enfermedad endémica en México, hasta el momento no se habían reportado casos de Chagas oral.<sup>(10,11)</sup>

Se determinó que la forma de contagio fue por transmisión vía oral, ocasionada por la ingesta de carne contaminada con tripomastigotes, apoyándonos en los hallazgos obtenidos a partir del interrogatorio, ya que el paciente desconocía a las triatomas además de que no presenta antecedentes transfusionales y en los factores de riesgo a los que está expuesto tales como ser originario de un país endémico, las características de vivienda de la zona en que habita, el oficio del paciente, así como los aspectos culturales de la región, ya que es frecuente el consumo de carne de reservorios de *T. cruzi*, en este caso, el armadillo y tlacuache, aunque en los casos de Enfermedad de Chagas transmitida por vía oral, también es importante interrogar acerca del



consumo de alimentos procesados con métodos tradicionales, no cocinados y aquellos expuestos a las heces de los vectores o a los fluidos de los reservorios de los mamíferos ya que también son factores de riesgo. Además de la importancia de indagar sobre la aparición de enfermedades febriles en personas con las que el paciente ha compartido alimentos a fin de establecer el medio de transmisión involucrado. <sup>(4,5,8)</sup>

Aunque se dispone de diversos estudios moleculares e inmunológicos para la detección de la tripanosomiasis oral, el diagnóstico no es sencillo, esto se debe al poco conocimiento de los signos y síntomas, la dificultad al momento de hacer un diagnóstico diferencial así como la presencia de brotes difíciles de predecir puesto que pueden ser esporádicos como los reportados en Argentina y Ecuador por consumo de carne poco cocida o presentarse en casos colectivos como los que se presentan en Brasil, Colombia y Venezuela. Estas características coadyuvan a que el diagnóstico pueda verse sesgado, ya que esta se investiga solamente cuando se ha descartado la transmisión por los mecanismos tradicionales siendo importante recalcar que la transmisión por vía oral tiene una presentación clínica muy distinta a la vía vectorial pues presenta un inicio abrupto y manifestaciones clínicas variables por lo que es difícil estimar la magnitud del problema. <sup>(1,5)</sup>

La OMS junto con los países endémicos de Chagas han implementado medidas drásticas para el control de esta enfermedad, que van encaminadas a disminuir los factores que predisponen la presencia de triatominos y por lo tanto a un aumento en los casos de la enfermedad, debido al alto impacto que causa en las poblaciones, especialmente las más vulnerables, por ello el componente educativo es fundamental haciendo énfasis en las mejoras de su vivienda, los reservorios naturales y los vectores transmisores a fin de disminuir en lo posible este riesgo. <sup>(4)</sup> Asimismo, en el ámbito de la educación del personal de la salud deben promoverse o realizar acciones tendientes a incrementar el conocimiento de la existencia de la enfermedad de Chagas así como de sus diversos mecanismos de transmisión y exhortar a el cribado de esta enfermedad en todos los pacientes con fiebre persistente de origen desconocido miocarditis o pericarditis en países endémicos.<sup>(12)</sup> En conclusión, por todo lo antes comentado, existe la posibilidad de que el presente reporte clínico sea el primer caso reportado de tripanosomiasis oral en México, ante el hecho de que quizás haya la existencia de otros casos, los cuales pasan desapercibidos debido al desconocimiento de la existencia de la enfermedad de Chagas por el personal de salud, o a la presentación de casos de forma aislada y abrupta que no acuden para atención médica.

## Bibliografía

1. Velásquez-Ortiz, N., & Ramírez, J. D. October 2020. Understanding the oral transmission of *Trypanosoma cruzi* as a veterinary and medical foodborne zoonosis. *Research in Veterinary Science*, 132, 448–461. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.07.024>
2. Rojo-Medina, J., Ruiz-Matus, C., Salazar-Schettino, P. M., & González-Roldán, J. F. (2018). Chagas disease in Mexico. *Gac Med Mex*, 154, 513-519.
3. Coura, José Rodrigues. The main sceneries of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions - A comprehensive review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 110(3), 277-282. Epub December 02, 2014. <https://doi.org/10.1590/0074-0276140362>
4. Filigheddu, M. T., Górgolas, M., & Ramos, J. M. February 2017. Orally-transmitted Chagas disease. *Enfermedad de Chagas de transmisión oral. Medicina clínica*, 148(3), 125–131. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.10.038>
5. Sánchez, L. V., & Ramírez, J. D. 25 September 2012. Congenital and oral transmission of American trypanosomiasis: an overview of physiopathogenic aspects. *Parasitology*, 140(2), 147–159. [10.1017/S0031182012001394](https://doi.org/10.1017/S0031182012001394)
6. Guarner, J. May 2019. Chagas disease as example of a reemerging parasite. *Seminars in Diagnostic Pathology*, 36(3), 164–169. <https://doi.org/10.1053/j.semdp.2019.04.008>
7. Toso M, A., Vial U, F., & Galanti, N. Oral transmission of Chagas' disease. *Medical Journal of Chile*. 2011; 139: 258–266. [Online]: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000200017>
8. Sánchez Vega JT. *Fundamentals of Medical Microbiology and Parasitology*. 3a edición. México, CDMX: Méndez editores; 2017
9. Secretaría de Salud. *Boletín Epidemiológico Semanal*. Volumen 38. Número 2. Semana 2. 2021. [Online]: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/608594/semanal.pdf>
10. De Noya, B. A., & González, O. N. November 2015. An ecological overview on the factors that drives to *Trypanosoma cruzi* oral transmission. *Acta Tropica*. 2015. 151:94–102. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.06.004>
11. R Ruiz-Colorado, Minerva Cecilia, & Rivas-Acuña, Valentina, & Gerónimo-Carrillo, Rodolfo, & Hernández- Ramírez, Griselda, & Soancatl-Castro, Magali, & Damian-Pérez, Rigoberto (2016). Level of knowledge and risk factors of Chagas disease in a community of Cárdenas, Tabasco, Mexico. *Salud en Tabasco*, 22 (3), 61-69 [Consultation date April 4, 2021]. ISSN: 1405-2091. Available at: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48754565002>
12. Noya, BAD, Díaz-Bello, Z., Colmenares, C., Ruiz-Guevara, R., Mauriello, L., Muñoz-Calderón, A., and Noya, O. Update on outbreaks of oral Chagas disease in Venezuela : Epidemiological, clinical and diagnostic approaches. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 2015. 110: 377-386. [Online]: <https://doi.org/10.1590/0074-02760140285>

## ***Lophomonas* sp. Primeros casos clínicos en el norte de Chile.**

---

HERRERA D.<sup>1</sup>., ROACH F.<sup>2</sup>., ARAYA J. E.<sup>3</sup>., ZAMBRANO A.<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Unidad de Microbiología. Universidad Santo Tomás Sede La Serena.

<sup>2</sup>Unidad de Laboratorio Clínico. Hospital Dr. Leonardo Guzmán de Antofagasta.

<sup>3</sup>Unidad de Parasitología Molecular. Universidad de Antofagasta.

<sup>4</sup>Unidad de Paciente Crítico. Hospital Dr. Leonardo Guzmán de Antofagasta.

Correspondencia: Daniel Herrera V.

Fecha recepción: 18.04.2022 Aceptado: 01.07.2022

Email: dahv1988@gmail.com

## Resumen

*Lophomonas sp* es un protozooario unicelular móvil, multiflagelado, anaerobio. Ha sido aislado en diferentes muestras biológicas obtenidas desde pacientes adultos y pediátricos. Su papel patógeno que juega es materia de controversia. Presentamos dos casos clínicos donde logramos la visualización de los ejemplares en muestras de lavado bronquialveolar observadas mediante microscopía óptica a fresco, ambos pacientes con cuadros clínicos distintos, encontrando a *Lophomonas* como agente patógeno principal o coinfectante, en la patología respiratoria. Como recomendación, pensar en este protozooario como agente infeccioso y realizar el examen microscópico directo en fresco, para que no pase desapercibida su presencia en muestras respiratorias.

## Introducción

*Lophomonas sp* es un protozooario que ha sido aislado en diferentes muestras biológicas obtenidas desde pacientes, adultos y pediátricos, cursando con patologías respiratorias agudas graves y crónicas debilitantes o que afectan a los mecanismos defensivos de la mucosa, aunque todavía el papel patógeno que juega es materia de controversia.<sup>1,2,3</sup> Sin embargo, en los últimos años se ha encontrado un número ascendente de casos. Existen reportes de *Lophomonas sp* en varios países y continentes, siendo Perú en Latinoamérica el que cuenta con la mayor cantidad de comunicaciones de casos clínicos.<sup>4,5,6</sup> En Chile, solo existe información acerca de dos pacientes atendidos en un hospital de la Quinta Región y de un paciente pediátrico atendido en la ciudad de Puerto Montt.<sup>7,8</sup>

Desde el punto de vista de su caracterización, *Lophomonas sp* corresponde a un organismo protozooario unicelular móvil, multiflagelado, anaerobio. En la literatura se describe su morfología particular que permite diferenciarlo al examen microscópico directo en fresco. Se identifica por su forma ovoide u piriforme, con múltiples flagelos irregulares en un polo, móviles. Su reproducción es por fisión binaria. Actualmente existen dos especies identificadas: *Lophomonas striata* y *Lophomonas blattarum*. Se cree que parte de su ciclo vital se llevaría a cabo en el tubo digestivo de insectos artrópodos como las cucarachas y termitas, donde *Lophomonas sp* actuaría como comensal, aunque también se ha encontrado en algunas especies de aves.<sup>1,6</sup> Una teoría postula que la forma infectante para el humano serían los quistes, los que serían inhalados y de esta manera ingresando al tracto respiratorio, lo que es concordante con la mayoría de aislados respiratorios en los casos reportados. En las vías respiratorias serían liberados los trofozoítos, donde tendrían la capacidad de multiplicarse si es que encuentran las condiciones apropiadas.<sup>1,9</sup>

Nosotros comunicamos dos casos de pacientes adultos, gravemente enfermos, atendidos en la Unidad de Paciente Crítico (UPC) y Consultorio de Especialidades del Hospital Regional de Antofagasta, centro de referencia clínica para la Segunda Región de Chile. *Lophomonas sp* fue encontrada en muestras de lavado bronquioalveolar, mediante observación directa al fresco. Creemos que es importante este reporte, pues

es la tercera notificación de casos en nuestro país y puede ayudar a conocer la real incidencia de *Lophomonas sp*. Así mismo, puede contribuir a esclarecer su rol en infecciones respiratorias.

## Caso Clínico 1

Mujer de 72 años, residente en Antofagasta, no fumadora, hipertensa en tratamiento, con una hospitalización anterior por Influenza AH1N1 el año 2009 y antecedentes quirúrgicos de una colecistectomía antigua y de una bilobectomía de los lóbulos superior derecho y medio por un cáncer pulmonar No de Células Pequeñas T2N0M0, en el año 2003. Previamente en buenas condiciones, presenta desde mediados de 2018 un cuadro clínico caracterizado por anorexia, baja de peso progresiva y tos con expectoración hemoptoica. Después de varios meses, consulta médico, quien solicita TAC de tórax contrastado, el cual se realiza en diciembre de 2018, informándose una masa cavitada perihiliar izquierda con aspecto de neoplasia pulmonar. Es sometida a una videobroncoscopia diagnóstica, tomándose muestras de lavado broncoalveolar para análisis microbiológicos y una biopsia de la masa, para estudio de anatomía patológica. Se informa en la biopsia endoscópica de la masa un carcinoma escamoso moderadamente diferenciado. En el análisis microscópico al fresco de la muestra de lavado bronquioalveolar se observa la presencia de organismos unicelulares móviles, con múltiples flagelos dispuestos en un extremo, con características morfológicas de *Lophomonas sp*. (Fig. 1) Actualmente la paciente se mantiene con controles ambulatorios en el Servicio de Oncología.



**Figura 1:** Círculo rojo punteado indica trofozoíto de *Lophomonas sp*. en Lavado Broncoalveolar. Aumento total 400X

## Caso Clínico 2

Paciente varón, de 50 años de edad, con historial de abuso de alcohol y drogas tipo pasta base de cocaína, sin domicilio conocido, en situación de calle. En enero de 2019 es agredido por terceros en vía pública, sufriendo una herida penetrante de tórax propinada con arma blanca. Es intervenido quirúrgicamente de urgencia, realizándose toracotomía exploradora, en la cual se encuentra un taponamiento pericárdico, el que se resuelve y se repara lesión puntiforme subyacente en ventrículo derecho, además se drena un hemotórax masivo derecho secundario a laceraciones pulmonares. En el postoperatorio inmediato ingresa a la Unidad de Cuidados Intensivos, donde permanece conectado a ventilación mecánica invasiva y requiriendo el apoyo inicial de drogas vasoactivas inotrópicas.

Cursa con neumotórax derecho persistente, por lo que es llevado nuevamente a pabellón quirúrgico para toracotomía, en la cual se corrige una fístula broncopleurales ipsilateral que está en relación a la presencia de nuevas lesiones pulmonares causadas por fracturas costales. Se realiza videobroncoscopia con lavado bronquioalveolar y toma de muestras para estudios microbiológicos.

En la observación al fresco de las muestras obtenidas, se describe la presencia organismos unicelulares y con múltiples flagelos dispuestos en un extremo, con características morfológicas de *Lophomonas sp.* (Fig. 2) El paciente recibe tratamiento antibiótico parenteral asociado empírico, con una cefalosporina de tercera generación y metronidazol, por 14 días. Posteriormente, se aísla en un cultivo de aspirado traqueal la bacteria *Pseudomonas aeruginosa*, por lo que se ajusta el esquema antibiótico a un aminoglicósido más una cefalosporina antipseudomonas, guiado por la sensibilidad en el antibiograma. Después de tres semanas de permanencia en cuidados críticos, el paciente se logra desconectar del ventilador mecánico y extubar. Una semana más tarde, es dado de alta del hospital en buenas condiciones. El paciente no continúa con sus controles ambulatorios.



**Figura 2:** Círculo rojo punteado indica trofozoíto de *Lophomonas sp.* en Lavado Broncoalveolar. Aumento total 1000X. Video disponible en <https://youtu.be/A9G6mGXmWcQ>

## Discusión

Existe en la actualidad un número creciente de reportes de *Lophomonas sp.* aisladas en muestras del tracto respiratorio de adultos y niños, que cursan con enfermedad. Sin embargo, varios factores dificultan en la práctica clínica el diagnóstico de la enfermedad y por lo tanto, su notificación, como, por ejemplo, que las técnicas habituales de tinción como el Gram no sean apropiadas para su identificación y que cuando se visualiza *Lophomonas sp.* no se incluye en los informes por no ser considerado convencionalmente como patógeno. Es así que no podemos conocer la real frecuencia de la enfermedad y de su importancia como patógeno. Sospechamos que puede haber una subestimación de su diagnóstico y de su rol, ya sea como patógeno principal o coinfectante, en la patología respiratoria.

En el caso de los dos pacientes reportados en nuestro centro hospitalario, ambos presentaban condiciones predisponentes a infecciones respiratorias. En uno de ellos, además, se aisló otro agente infeccioso. Teniendo en cuenta los antecedentes clínicos de nuestros pacientes, al parecer *Lophomonas sp.* podría colonizar la vía aérea en presencia de mecanismos de defensa inmunitaria deficientes o en pacientes crónicamente debilitados, pudiendo ser capaz de actuar como patógeno y, en un contexto clínico propicio, agravar las infecciones respiratorias causadas por agentes bacterianos.

A modo de corolario, podemos afirmar que aún es necesario conocer más acerca de la real frecuencia de *Lophomonas sp.* en la enfermedad pulmonar grave y que se deben hacer estudios para esclarecer su potencial rol infectante, especialmente en pacientes en los que no se aislen otros microorganismos patógenos. Como recomendación, pensar en este protozoario como agente infeccioso y realizar el examen microscópico directo en fresco, para que no pase desapercibida su presencia en muestras respiratorias.

## Bibliografía

- Zerpa R, Ore E. Infección del tracto respiratorio humano por *Lophomonas spp.* Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2016; 33:827-828.doi: 10.17843/rpmesp.2016.334.2572.
- Ran Li, Zhan-Cheng Gao. *Lophomonas blattarum* Infection or Just the Movement of Ciliated Epithelial Cells?. Chin Med J. 2016; 129: 739-742.
- Mu XL, Shang Y, Zheng SY, Zhou B, Yu B, Dong XS, Cao ZL, Jiang N, Sun KK, Chen YC, Xi W, Gao ZC. A study on the differential diagnosis of ciliated epithelial cells from *Lophomonas blattarum* in bronchoalveolar lavage fluid. Chin J Tuberc Respir Dis 2013; 36:646-650.

4. Díaz-Cajusol K, Iglesias-Osores S, Delgado-Tenorio D, Tarrillo-Dávila M, Díaz-Sipion R, Rodríguez-Vega J, Silva-Díaz H. *Lophomonas* sp. en un Hospital del Norte del Perú. *Rev Exp Med*. 2017; 3: 122-123.
5. Zerpa R, Ore E, Patiño L, Espinoza YA . Hallazgo de *Lophomonas* sp. en secreciones del tracto respiratorio de niños hospitalizados con enfermedad pulmonar grave. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2010; 27: 575-577.
6. Cazorla-Perfetti D, Morales P, Navas P. Identificación de *Lophomonas blattarum* (Hypermastigia: Cristomonadida, Lophomonadidae), agente causal de la lofomoniasis bronco-pulmonar, en cucarachas sinantrópicas del Hospital Universitario de Coro, estado Falcón, Venezuela. *Saber, Universidad de Oriente*. 2015; 27: 511-514.
7. Vidal C, Barthel E, Ángeles Rodríguez MdlA. Infección pulmonar por *Lophomonas* sp en una paciente con leucemia mieloide aguda. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2018; 35: 527-530.
8. Echeverría S, Gomez A, Zuñiga J. *Lophomonas Blattarum* en lavado broncoalveolar de paciente con neumonía asociado a absceso pared torácica. *Neumol Pediatr* 2014; 9 Supl: S12-S13.
9. Martínez-Girón R, van Woerden HC. *Lophomonas blattarum* and bronchopulmonary disease. *J Med Microbiol*. 2013; 62:1641-1648.



SOCHIPA  
SOCIEDAD CHILENA DE PARASITOLOGÍA

## REUNIÓN CIENTÍFICA DOCENTE SOCHIPA

Viernes 27 de mayo, 2022 vía Zoom

Desde las 11:30 a 14:00 hrs.

### PROGRAMA

#### **Título presentación: Caracterización molecular de patógenos en moscas hipoboscidas (Diptera: Hippoboscidae): ¿Vectores ignorados de parásitos veterinarios y humanos?**

**Autores:** Miguel Peña-Espinoza<sup>1</sup>, Daniel Em<sup>1</sup>, Bitá Shahi-Barogh<sup>1</sup>, Dominik Berer<sup>1</sup>, Georg G. Duscher<sup>1</sup>, Lara van der Vloedt<sup>1</sup>, Walter Glawischnig<sup>2</sup>, Steffen Rehbein<sup>3</sup>, Maria Unterköfler<sup>1</sup>, Josef Harl<sup>4</sup> y Hans-Peter Fuehrer<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Institute of Parasitology, Department of Pathobiology, University of Veterinary Medicine Vienna, Viena, Austria.

<sup>2</sup>Institute for Veterinary Disease Control, Austrian Agency for Health and Food Safety (AGES), Innsbruck, Austria.

<sup>3</sup>Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, Kathrinenhof Research Center, Rohrdorf, Alemania.

<sup>4</sup>Institute of Pathology, Department of Pathobiology, University of Veterinary Medicine Vienna, Viena, Austria.

#### **Título presentación: Caracterización molecular de patógenos en moscas hipoboscidas (Diptera: Hippoboscidae): ¿Vectores ignorados de parásitos veterinarios y humanos?**

**Autores:** Edurne Urarte<sup>1</sup>, Renzo Tassara<sup>1</sup>, Marisol Denegri<sup>1</sup>, Isabel Noemi<sup>1</sup>, Alejandro Viovy<sup>1</sup>, Rubén Mercado<sup>2</sup>, Sebastián Peña<sup>2</sup>, Douglas Castillo<sup>2</sup>, Carlos Guerra<sup>3</sup>, Javier Riquelme<sup>3</sup>, Jorge Escobar<sup>3</sup>, Gloria Marín<sup>3</sup>, Marianne Gäbler<sup>4</sup>, Patricia Jara<sup>4</sup>, Milka Darlic<sup>4</sup>, Fabiola Martín<sup>4</sup>, Fernanda Astudillo<sup>4</sup>, Cristian Amudio<sup>4</sup>, Tatiana Haro<sup>4</sup>, Constanza Vera<sup>4</sup>, Luz María Fuenzalida<sup>5</sup>, María Elvira Simian<sup>5</sup>, María Isabel Jercic<sup>6</sup>, Alan Oyarce<sup>6</sup> y José Luis Cerva<sup>7</sup>.

<sup>1</sup>Unidad Docente de Parasitología, Departamento de Pediatría Occidente, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio de Parasitología, Departamento de Pediatría Occidente, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

<sup>3</sup>UTI, Instituto Nacional del Tórax.

<sup>4</sup>Instituto de Neurocirugía Dr. Alfonso Asenjo.

<sup>5</sup>Laboratorio de Microbiología, Hospital del Salvador.

<sup>6</sup>Laboratorio de Parasitología, Instituto de Salud Pública de Chile.

<sup>7</sup>Hospital Luis Calvo Mackenna.

#### **Título presentación: Una parasitosis de curso mortal.**

**Autores:** Joel Navarrete<sup>1</sup>, Adriana Diettes<sup>1</sup>, Bárbara Oliva<sup>2</sup>, Carlos Lozano<sup>3</sup>, Alan Oyarce<sup>4</sup>, Yuri Carvajal<sup>5</sup> y Mauricio Canals<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>UCI Pediatría, Hospital Carlos Van Buren.

<sup>2</sup>Imagenología, Hospital Carlos Van Buren.

<sup>3</sup>Anatomía Patológica, Hospital Carlos Van Buren.

<sup>4</sup>Laboratorio de Parasitología, Instituto de Salud Pública de Chile.

<sup>5</sup>Unidad de Epidemiología, Hospital Carlos Van Buren.

<sup>6</sup>Departamento de Medicina Interna Oriente e Instituto de Salud Poblacional, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

#### **Título presentación: Juegos diagnósticos de patología parasitaria neuroradiológica.**

**Autores:** Aaron Vidal<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Neurocirugía Dr. Alfonso Asenjo.

<sup>2</sup>Universidad de Valparaíso.

*Parasitología médica y/o veterinaria: investigación original*

**Caracterización molecular de patógenos en moscas hipoboscidas (Diptera: Hippoboscidae):  
¿Vectores ignorados de parásitos veterinarios y humanos?**

Miguel Peña-Espinoza<sup>1</sup>, Daniel Em<sup>1</sup>, Bitá Shahi-Barogh<sup>1</sup>, Dominik Berer<sup>1</sup>, Georg G. Duscher<sup>1</sup>,  
Lara van der Vloedt<sup>1</sup>, Walter Glawischnig<sup>2</sup>, Steffen Rehbein<sup>3</sup>, Maria Unterköfler<sup>1</sup>, Josef Harl<sup>4</sup>,  
Hans-Peter Fuehrer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Parasitology, Department of Pathobiology, University of Veterinary Medicine Vienna, Vienna, Austria. <sup>2</sup>Institute for Veterinary Disease Control, Austrian Agency for Health and Food Safety (AGES), Innsbruck, Austria. <sup>3</sup>Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, Kathrinenhof Research Center, Rohrdorf, Alemania. <sup>4</sup>Institute of Pathology, Department of Pathobiology, University of Veterinary Medicine Vienna, Vienna, Austria

Las moscas hipoboscidas (Diptera: Hippoboscidae), conocidas como moscas piojo o falsas garrapatas, son ectoparásitos hematófagos obligatorios de animales domésticos y silvestres distribuidos mundialmente y con una gran diversidad de especies, ciclos vitales y selectividad de sus hospederos. En general, se han descrito tres modalidades del ciclo de vida de moscas hipoboscidas: a) Especies en que moscas adultas aladas parasitan a su hospedero pero depositan sus larvas en el ambiente, donde pupan y de estas eclosionan nuevos adultos alados que buscan un nuevo hospedero (ej. *Hippobosca equina*); b) Especies en que todas las fases del ciclo de vida ocurren en el hospedero (ej. *Melophagus ovinus*); c) Especies en que moscas adultas aladas pierden sus alas al encontrar un hospedero y depositan sus pupas, las que caen al ambiente y de las que eclosionan nuevos adultos alados (ej. *Lipoptena cervi*). Existen además moscas hipoboscidas especializadas en parasitar sólo un hospedero (ej. *M. ovinus* en ovinos), mientras otros son más generalistas y pueden parasitar distintos animales (ej. *H. equina*, *L. cervi*), inclusive accidentalmente a humanos. Durante los últimos años, los hipoboscidos han pasado de ser ectoparásitos desatendidos a ser considerados como potenciales vectores de diversos patógenos animales. Sin embargo, existe aún poco conocimiento de la diversidad de patógenos que las moscas hipoboscidas pudieran transmitir en distintas regiones del mundo. El objetivo de nuestro estudio es identificar moscas hipoboscidas de rumiantes domésticos y silvestres en diversas regiones de Austria y caracterizar molecularmente diversos patógenos en los individuos colectados. Moscas hipoboscidas (n=290) fueron colectadas de ciervos (*Cervus elaphus*), ovinos (*Ovis aries*) y bovinos (*Bos taurus*) en distintas regiones de Austria durante 2015 y 2019. Los hipoboscidos colectados fueron preservados secos o en etanol, y fueron identificados morfológicamente. Luego se extrajo ADN total de todos los individuos para análisis de PCR usando primers específicos para la identificación de patógenos del orden Trypanosomatida y Piropasmida, de la superfamilia Filarioidea, de la familia Anaplasmataceae y de los géneros *Borrelia* y *Bartonella*. Las especies colectadas de moscas hipoboscidas correspondieron a *H. equina* en bovinos, *L. cervi* en ciervos y *M. ovinus* en ovinos. Los análisis moleculares preliminares revelan la presencia de diversos patógenos en las moscas hipoboscidas investigadas, incluido la presencia de patógenos potencialmente zoonóticos (ej. *Bartonella*). Los métodos moleculares utilizados en este estudio podrían contribuir a caracterizar patógenos en moscas hipoboscidas presentes en otras regiones del mundo. Sin embargo, es necesario seguir investigando la competencia vectorial de estos ectoparásitos, así como evaluar el monitoreo de moscas hipoboscidas como potenciales marcadores biológicos de patógenos en poblaciones de animales domésticos y silvestres.

REVISTA  
**PARASITOLOGÍA**  
**LATINOAMERICANA**



Órgano Oficial de la SOCHIPA



Órgano Oficial de la Federación  
Latinoamericana de Parasitólogos



Órgano Oficial de la Red de Zoonosis