

Reconocimiento a la trayectoria del Prof. Dr. Juan Miguel Castagnino†

Chagas: aportes sobre aspectos de una endemia silenciosa y silenciada

▶ Edgardo Moretti^{1a*}

*Al Gran Maestro Dr. Juan Miguel Castagnino, admirable hacedor,
profesional ejemplar y querido ser humano*

¹ Bioquímico. Dr. en Bioquímica. Especialista en Inmunología.

^a Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Laboratorio del Servicio Nacional de Chagas, Córdoba, Argentina.

* Autor para correspondencia

Resumen

Chagas es una endemia que afecta a Latinoamérica con alto impacto biomédico y social. Es un caso único en la historia médica donde primero se descubre un microorganismo y luego la enfermedad que produce. El “redescubrimiento” de su importancia se origina en la Argentina, con los estudios de Salvador Mazza y colaboradores de diferentes provincias en la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina (MEPRA). A pesar de su magnitud, es objeto de adjetivaciones como “endemia olvidada”, “enfermedad silenciosa”, “mal escondido” y está incluida entre las “enfermedades desatendidas”. Originalmente era una endemia rural, actualmente se ha urbanizado y globalizado por migraciones y propagación interhumana, principalmente por la transmisión madre-hijo. Además, la vía oral hace años adquirió importancia epidemiológica. El diagnóstico de laboratorio está protocolizado y es posible realizarlo incluso en laboratorios de baja complejidad. Para la prevención, interferir en la cadena epidemiológica que incluye reservorios domésticos es una estrategia que puede contribuir a disminuir la infección en zonas con transmisión vectorial. La vacunación con *Trypanosoma rangeli*, parásito inmunológicamente similar a *Trypanosoma cruzi* pero no patógeno, ha demostrado su eficacia para proteger perros y cobayos contra la infección por *T. cruzi*. Basso *et al.* han estudiado además mecanismos protectores, demostrando la importancia de la inmunidad innata, además de la clásica inmunidad adaptativa. Por último, este artículo aborda aspectos académicos, sociales y bioéticos, enfatizando la importancia de la enseñanza de Chagas en ciencias de la salud y la necesidad de garantizar los principios y valores bioéticos aplicables a poblaciones vulnerables.

Palabras clave: Chagas; *Trypanosoma cruzi*; *Trypanosoma rangeli*; Enfermedades desatendidas; Chagas diagnóstico; Chagas reservorios; Chagas vacunación; Chagas aspectos sociales y bioéticos; Chagas enseñanza

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

Incorporada al Chemical Abstract Service.

Código bibliográfico: ABCLDL.

ISSN 0325-2957 (impresa)

ISSN 1851-6114 (en línea)

ISSN 1852-396X (CD-ROM)

Chagas: contributions on aspects of a silent and silenced endemic

Abstract

Chagas disease is an endemic disease that affects Latin America with high biomedical and social impact. This work addresses aspects and particularities

that characterise this disease. It is a unique case in medicine as the microorganism was discovered before the disease it causes. The re-discovery of its relevance had its origin in Argentina, due to studies conducted by Salvador Mazza and collaborators from various provinces, within the Mission of Regional Pathology Studies from Argentina (MEPRA). Notwithstanding its importance, it is often described as “forgotten endemic disease”, “silent disease”, “hidden illness”, and it is included among the “neglected diseases”. Originally considered as rural endemic, nowadays it is urbanised and globalised, due to migrations and inter-human propagation, mainly by mother-child transmission. On the other hand, oral transmission is considered now of epidemiological relevance. Laboratory diagnosis is protocolised and it is possible to carry it out even in low complexity laboratories. Concerning disease prevention, interrupting the epidemiological chain that includes domestic reservoirs is a strategy that can contribute to reducing the infection in areas where it is vector-borne. Vaccination with *Trypanosoma rangeli*, a parasite immunologically similar to *Trypanosoma cruzi* but which is nonpathogenic, has demonstrated its efficacy in protecting dogs and guinea pigs against *T. cruzi* infection. Basso et al. have studied the importance of innate immunity, in addition to the classic adaptive immunity. Finally, this article addresses academic, social and bioethical aspects, emphasizing the importance of an adequate education in the health science field, as well as the need to guarantee bioethical principles and values regarding vulnerable populations.

Keywords: Chagas; *Trypanosoma cruzi*; *Trypanosoma rangeli*; Neglected diseases; Diagnostic Chagas; Chagas reservoirs; Chagas vaccination; Chagas: social and bioethical aspects; Chagas education

Chagas: contribuições sobre aspectos de uma endemia silenciosa e silenciada

Resumo

Chagas é uma doença endêmica que afeta à América Latina com alto impacto biomédico e social. É um caso único na história da Medicina, onde primeiro se descobre um microrganismo e depois a doença que ele produz. A “redescoberta” de sua importância tem origem na Argentina, com os estudos de Salvador Mazza e colaboradores de diferentes províncias na Missão de Estudos de Patologia Regional Argentina (MEPRA). Apesar de sua importância, é objeto de adjetivos como “endemia esquecida”, “doença silenciosa”, “mal escondido” e está incluída entre as “doenças negligenciadas”. Originalmente endemia rural, agora é urbanizada e globalizada por migrações e disseminação inter-humana, principalmente a transmissão mãe-filho. Por outro lado, a transmissão oral faz anos adquiriu importância epidemiológica. O diagnóstico laboratorial é protocolizado e é possível realizá-lo mesmo em laboratórios de baixa complexidade. Quanto à prevenção, a interrupção da cadeia epidemiológica que inclui reservatórios domésticos, é uma estratégia que pode contribuir a reduzir a infecção em áreas com transmissão vetorial. A vacinação com *Trypanosoma rangeli*, parasita imunologicamente semelhante ao *Trypanosoma cruzi*, mas não patogênico, tem se mostrado eficaz na proteção de cães e cobaias contra a infecção por *T. cruzi*. Basso et al. estudaram os mecanismos protetores, demonstrando a importância da imunidade inata, além da imunidade adaptativa clássica. Finalmente, o artigo aborda aspectos acadêmicos, sociais e bioéticos, enfatizando a importância do ensino de Chagas em Ciências da Saúde, e a necessidade de garantir os princípios e valores bioéticos aplicáveis às populações vulneráveis.

Palavras-chave: Chagas; *Trypanosoma cruzi*; *Trypanosoma rangeli*; Doenças negligenciadas; Chagas diagnóstico; Chagas reservatórios; Chagas vacinação; Chagas aspectos sociais e bioéticos; Chagas ensino

Introducción

La enfermedad de Chagas es una endemia que afecta principalmente a América Latina, conocida desde principios del siglo XX por los hallazgos de Carlos Chagas (1). En el presente artículo se abordarán algunos aspectos que hacen a las características sustanciales y, en algunos casos, singulares de esta enfermedad. Dichas particularidades exceden el aspecto meramente biomédico que, con ser muy importante, es insuficiente para aproximarse a la complejidad que presenta esta endemia desde el punto de vista social, político, académico, científico y cultural.

Descubrimiento e investigaciones pioneras

Una de las singularidades de la enfermedad de Chagas proviene de su descubrimiento ya que, hasta donde se conoce, se trata del único caso en la historia de la medicina donde primero se descubre un microorganismo y luego la dolencia que produce. En efecto, Carlos Chagas fue enviado por Oswaldo Cruz a estudiar paludismo en Minas Geraes. Durante su estadía descubrió un parásito del género *Trypanosoma*, al cual denominó *Trypanosoma cruzi*, en honor a su maestro. A partir de su

hallazgo, realizó una serie de estudios mediante los cuales demostró que *T. cruzi* era capaz de infectar al hombre y los animales, descubrió su ciclo biológico, el insecto vector y realizó una serie genial de descubrimientos biológicos y biomédicos. Sin embargo, dichos hallazgos quedaron relegados prácticamente al olvido o, cuando menos, a la marginalidad, acaso por el llamado “error de Chagas”, al atribuirle en un primer momento al parásito recién descubierto la causa etiológica del hipotiroidismo, endémico en la región. A pesar de haber enmendado rápidamente su equivocación, la enfermedad sufre una “condena” al silencio y a un prolongado período de descreimiento y escepticismo respecto a su importancia sanitaria, lo cual es una segunda peculiaridad.

El “redescubrimiento” de la importancia médica y sanitaria de la patología se produce en la Argentina, a partir de los estudios pioneros de Salvador Mazza y un equipo de colaboradores en la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina (MEPRA), con sede en San Salvador de Jujuy. Dicho trabajo, desarrollado con la participación activa de médicos de distintas provincias argentinas, produjo hallazgos entomológicos, biológicos y clínicos (nuevos vectores, reservorios, signos de puerta de entrada) y generación de conocimientos en un hecho inédito en la Historia de la Medicina, de Argentina y de la región. (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8). Tal es la importancia de estos aportes que en un momento se propuso la denominación de “Enfermedad de Chagas-Mazza”.

Adjetivaciones y dimensión

A partir del descubrimiento de Carlos Chagas y a pesar de la demostración fehaciente de su magnitud, esta enfermedad ha sido objeto de numerosos adjetivos que de alguna manera desmerecen tal trascendencia y que podrían incluirse en sus singularidades. Así, se la ha denominado “endemia olvidada”, “enfermedad silenciosa y silenciada”, “mal escondido”, entre otras. Oficialmente, la Organización Mundial de la Salud la incluyó en la categoría “Enfermedades desatendidas”, entendiéndose por tales al conjunto de enfermedades infecciosas, muchas de ellas parasitarias, que afectan principalmente a las poblaciones que viven generalmente bajo la línea de pobreza y con un limitado acceso a los servicios de salud; especialmente aquellos que habitan en áreas rurales remotas y en áreas urbanas marginales.

Las adjetivaciones mencionadas no se corresponden con la relevancia cualitativa y cuantitativa de la epidemia chagásica, considerada entre las principales enfermedades en importancia epidemiológica en la región, por sus consecuencias médicas, sociales y psicológicas.

Algunos números pueden demostrar la magnitud de la enfermedad de Chagas, sólo teniendo en cuenta América Latina. Como se verá después, la globalización ha modificado estos guarismos:

- Las cifras más optimistas establecen en siete millones el número de individuos infectados (9), pero por el subdiagnóstico y subregistro se estima que podrían elevarse hasta quince millones en América Latina y dos millones en la Argentina.
- La infección, si bien puede pasar desapercibida de por vida, en un porcentaje de pacientes cercano al 30% puede originar enfermedad y aun provocar la muerte. Los casos estimados en la Argentina pueden aproximarse a:
 - 500 000 personas con cardiopatía de origen chagásico.
 - 12 000 muertes anuales.
 - 2000 casos nuevos de Chagas congénito/año.

Estas cifras no son solamente números fríos, sino que corresponden a personas que sufren discriminación y estigmatización de distinto tipo.

Algunas realidades regionales

En la Argentina existen provincias de bajo, mediano y alto riesgo de transmisión vectorial, lo cual se relaciona con causas naturales que favorecen la proliferación del insecto vector y también con diferencias en la eficacia de la prevención. Asimismo, subsisten puntos “calientes” que se podrían denominar hiperendémicos. Así, dentro de la región conocida como el Gran Chaco, en el llamado “Monte Impenetrable”, se realizó un estudio interdisciplinario en la zona de Nueva Pompeya, Provincia de Chaco, en población predominantemente Wichí (estudio aprobado por comités de Bioética y por las autoridades provinciales). En el mismo se detectó una prevalencia de infección global del 68%, con valores oscilantes desde 21% en niños de hasta 5 años de edad hasta más del 70% en mayores de 50 años (10). Ya a los 20 años la mitad de la población era serológicamente positiva. Si bien estos guarismos corresponden a un área puntual del “Impenetrable” y pueden haberse modificado desde que se realizó el estudio, es indudable que en dicha población, marginada e invisibilizada, existen todas las condiciones para una alta prevalencia de Chagas. El porcentaje de positividad serológica es más de 10 veces superior al que nuestro grupo encontró en otra región históricamente endémica como es el norte de la provincia de Córdoba, que fue de 7,0%. En el total del país se estima entre 3 y 4%.

En el trabajo realizado en Nueva Pompeya también se efectuaron estudios cardiológicos, en los cuales se pudo observar en la población serológicamente positiva una mayor incidencia de cardiopatía que en la negativa para Chagas (11).

Sería de interés analizar posibles factores por los cuales un bajo porcentaje de la población no se infecta y está durante toda su vida en las mismas condiciones

que los individuos infectados. Quizás posean algún tipo de resistencia natural por inmunidad innata o por factores aún desconocidos. También es factible que parte de esa subpoblación se infecte pero no desarrolle anticuerpos contra el parásito, al menos en cantidades detectables, tema asimismo de interés desde el punto de vista inmunológico.

Urbanización y globalización debidas a transmisión interhumana

Como fue mencionado, Chagas pasó de ser inicialmente una “exótica patología tropical” a una endemia urbanizada y globalizada (12), debido a las distintas formas de transmisión interhumana, que con el vertiginoso aumento de las migraciones ha permitido que la infección se produzca en zonas urbanas, en las distintas ciudades de América y del mundo.

Desde una perspectiva epidemiológica, la principal vía de transmisión interhumana es la materno-fetal. En este sentido, es conocido que entre el 3 y el 5% de las mujeres con infección en período crónico transmite el parásito a sus hijos (13) (14) (15). También las madres con infección aguda pueden transmitir la infección, aunque aún se desconoce con qué incidencia (16). En virtud de la transmisión madre-hijo nacen niños infectados en países de distintos continentes, como Estados Unidos, Canadá, España, Australia y Japón, entre otros (17).

La vía transfusional también es causa de la globalización, aunque afortunadamente en la actualidad la mayoría de los países ha incluido pruebas para Chagas entre los controles pretransfusionales. Por último, los trasplantes de órganos también son una forma de transmisión ya que la condición de infectado con Chagas no es contraindicación para ser donante de órganos.

Además de la transmisión interhumana, se debe tener en cuenta la posibilidad de reactivación de la enfermedad por inmunosupresión, como la producida por HIV, trasplantes, desnutrición e inmunocomprometidos en general. Por ello, es imprescindible analizar esta posibilidad ante síntomas neurológicos e imágenes cerebrales en todo individuo con compromiso de su sistema inmunológico, a fin de lograr la instauración del tratamiento oportuno y su seguimiento, lo cual cambia radicalmente la evolución de estos pacientes que, de lo contrario, puede ser fatal. La formación médica sobre Chagas es fundamental para pensar en esta enfermedad como causa de infección o reactivación en inmunocomprometidos, aún en regiones no endémicas.

Emergencia de la vía oral

La infección por vía digestiva es una forma emergente que demuestra la versatilidad de *T. cruzi* para

ingresar al organismo y, desde el enfoque epidemiológico y sanitario, incluye a Chagas entre las enfermedades transmitidas por alimentos.

A partir de la primera descripción de transmisión oral de Chagas en seres humanos (18) se ha notificado un número cada vez mayor de brotes en Brasil, Colombia, Venezuela, Bolivia y Guayana Francesa; la mayoría en la cuenca del Amazonas y en el eje de la cordillera de los Andes (19). Incluso, años atrás se dio un pequeño brote en las rutas por las cuales los turistas argentinos viajan a las playas brasileñas, por consumo de bebidas sin control bromatológico adecuado.

Esta forma de transmisión se ha asociado al consumo de jugos de frutas artesanales (20) que permanecen en grandes recipientes a temperatura ambiente en condiciones que favorecen la supervivencia del parásito. Las bebidas y/o alimentos se contaminan por los excrementos de triatomos infectados, por la incorporación directa del triatomo o por las secreciones (orina o gotitas expelidas por las glándulas odoríparas) de marsupiales portadores del parásito.

Aparentemente, la gravedad de la enfermedad originada por vía oral es superior a la de las vías tradicionales conocidas, quizás por la carga parasitaria o porque el personal médico raramente sospecha de Chagas agudo, especialmente durante las primeras semanas de la enfermedad, cuando el paciente presenta sintomatología inespecífica (20). Nuevamente, se presenta la necesidad de una adecuada formación del equipo de salud en Chagas y patologías regionales.

Diagnóstico por el laboratorio

El diagnóstico concluyente de la infección chagásica está sustentado en los análisis de laboratorio, por lo cual el profesional bioquímico tiene un rol esencial en la lucha contra esta enfermedad.

En la fase aguda, en la infección congénita precoz y en la reactivación en inmunosuprimidos, el estándar de oro es la detección del parásito en sangre, que puede realizarse por métodos directos, como el de Strout o Microstrout, por hemocultivo (21) y, actualmente, por métodos moleculares como PCR (22), que se ha propuesto incorporar muy recientemente al protocolo diagnóstico.

En la fase crónica de la infección los métodos parasitológicos tienen menor sensibilidad (23), y debe recurrirse a la detección de anticuerpos (inmuno-diagnóstico). Para ello, existen métodos tradicionales como ELISA, hemaglutinación indirecta, inmunofluorescencia y otros más modernos como quimioluminiscencia o alguna de sus variantes. Asimismo, se ha preconizado y se está utilizando la inmunocromatografía (24) (25) fundamentalmente en estudios epidemiológicos en terreno. Se ha demostrado que el uso simul-

táneo de dos *kits* diferentes mejora la confiabilidad del resultado (26), lo cual es de suma trascendencia en sitios alejados en los cuales no existe equipamiento ni posibilidades de confirmación por otros métodos de referencia.

Los antígenos empleados en los diferentes métodos (salvo inmunofluorescencia, que utiliza el parásito entero) pueden ser lisados completos de parásitos o antígenos individuales obtenidos por purificación o por métodos de biología molecular. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas respecto a sensibilidad, especificidad y valor predictivo. Por ello, es conveniente la utilización de un método con antígenos recombinantes y uno con lisado completo. Dentro de los antígenos sintéticos o recombinantes se encuentran moléculas extracelulares como SAPA (*shed acute phase antigen*), cruzipaína y otros. La síntesis y liberación de estas moléculas han sido estudiadas desde hace tiempo (27) (28) y encontraron utilidad práctica al ser utilizadas como reactivos para diagnóstico en métodos que emplean antígenos recombinantes.

Si bien con diferente grado de complejidad y costo, los métodos diagnósticos son relativamente simples. Sin embargo, quizás otra característica indeseada de Chagas, es que se asumen como complejos y frecuentemente son derivados a “especialistas”. Existen protocolos para diagnóstico parasitológico y serológico que pueden realizarse en laboratorios de baja o mediana complejidad (29) (30), por ello, se considera que todos los laboratorios deben incluir en su menú al menos un método para estudio de Chagas, siempre teniendo en cuenta que, según los protocolos vigentes, para la confirmación es necesario utilizar dos técnicas, cuyos resultados deben ser idénticos para considerar una muestra como negativa o positiva.

Importancia de los reservorios domésticos y peridomésticos en zonas con transmisión vectorial

Desde los estudios de Mazza y colaboradores (2) (3) se conoce que existen reservorios silvestres y domésticos del *Trypanosoma cruzi* (31) (32) (33). Más recientemente, se han realizado estudios sistemáticos en perros en distintos lugares como Córdoba, Mendoza, Bahía (Brasil), que demuestran el alto porcentaje de infección (34) (35) (36) de estos animales por *T. cruzi*, superior a la prevalencia en seres humanos. Se ha informado que, en zonas con transmisión vectorial, existe correlación entre la presencia de animales infectados y la posibilidad de infección de los habitantes de las viviendas, debido a que los insectos vectores pueden alimentarse de los reservorios, adquirir el parásito y luego transmitirlo al ser humano (37) (38).

Vacunación de animales domésticos como forma de interrupción en la cadena epidemiológica en áreas con transmisión vectorial

En relación al rol de los reservorios como factores de riesgo para la infección humana, una de las estrategias que pueden contribuir a la prevención de la endemia chagásica es la interrupción de la cadena epidemiológica que incluye a dichos reservorios, evitando la infección de los mismos, alimento preferido de las vinchucas. En este sentido, en nuestro laboratorio, Basso *et al.* han realizado una serie de estudios que comenzaron con la observación de la similitud antigénica e inmunogénica entre *T. cruzi* y *Trypanosoma rangeli* (39). Ello llevó a analizar la posibilidad de inmunizar con *T. rangeli*, no patógeno para el hombre, para proteger contra la infección por *T. cruzi*. Dichos estudios, realizados en un modelo experimental murino, demostraron que *T. rangeli* es capaz de proteger contra la infección por *T. cruzi* con alto grado de eficacia (40). Se analizaron diferentes condiciones de preparación y conservación del antígeno, diferentes adyuvantes y su influencia en la eficiencia de la vacunación (41). Asimismo, se observó que la protección podía inducirse con diferentes cepas de *T. rangeli* (42).

En una segunda serie de experimentos, analizando mecanismos involucrados en la protección, se demostró que la vacunación estimula la producción de distintos isotipos de anticuerpos y que el perfil de los mismos es diferente en la vacunación que en la infección. Asimismo, los niveles de las citoquinas proinflamatorias implicadas en la patogenia de la enfermedad experimental, como la interleuquina 6 (IL6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF α) son modulados por la vacunación (43) (44) hacia un perfil favorable a la resolución de la infección. En este sentido, en infecciones bacterianas severas, estas citoquinas se encuentran implicadas en la patogenia de la enfermedad (45), lo cual aparentemente también ocurre en el modelo experimental descripto (46).

El perfil de citoquinas y sus receptores solubles también ha sido estudiado en nuestro laboratorio en la infección humana (47) y se observó un incremento en los niveles séricos de IL6 y TNF α y del receptor soluble de IL2 en algunos de los pacientes con infección aguda, en comparación con niños de la misma edad con infección crónica y sin infección por *T. cruzi*.

Más recientemente, en el modelo experimental, se demostró que la inmunidad innata juega un papel central en la protección (48) (49). Células y moléculas involucradas en este tipo de inmunidad fueron analizadas desde las primeras horas de infección, en sangre y líquido peritoneal de ratones vacunados e infectados y en animales solamente infectados. Se observó que la va-

cunación induce una clara modulación de macrófagos y granulocitos, así como de la vía de arginina-óxido nítrico, además de las ya mencionadas citoquinas. Estos hallazgos demostraron la importancia de la inmunidad innata en la protección inducida por la vacunación, complementaria a la conocida inmunidad adaptativa, mediada por linfocitos B, linfocitos T e inmunoglobulinas. Últimamente, en diferentes modelos de distintas enfermedades, otros autores resaltan la importancia de una adecuada complementación entre la inmunidad innata y adaptativa para una eficaz respuesta a la vacunación (50).

Estos estudios en el modelo murino alentaron la continuidad de la línea de investigación en otros animales. Así, se demostró que la vacunación también fue efectiva en cobayos (51) y perros; en este caso tanto en cautiverio (52) como en terreno (53), donde se demostró que la presencia de anticuerpos inducidos por la vacunación persistía hasta por lo menos durante los cuatro años que duró el estudio. Los perros vacunados experimentalmente fueron diez veces menos eficientes para infectar vinchucas en xenodiagnóstico que los animales solo infectados. Todos los perros utilizados en la experiencia fueron tratados con drogas antichagásicas y curados al finalizar el estudio.

La vacuna ha atravesado las distintas etapas de investigación y desarrollo para encontrarse en condiciones de ser transferida para su utilización en animales domésticos, principalmente perros en zonas con transmisión vectorial activa. También podría aplicarse en lugares donde se crían cobayos para su consumo, como en Perú, ya que la exportación está condicionada a que los ejemplares se encuentren libres de Chagas, entre otras enfermedades.

Aspectos sociales y bioéticos

Las causas por las cuales esta endemia está dentro de la lamentable categoría de enfermedad desatendida son varias, tanto biomédicas como sociales y políticas. Entre las primeras merece citarse que en la mayoría de los casos la infección aguda pasa prácticamente desapercibida y luego transcurre un largo período que puede ser de décadas, hasta la aparición de los síntomas de la enfermedad crónica, en el 25-30% de los pacientes.

Desde el punto de vista político-social, Zabala expresó que Chagas estaba atravesada por una tensión fundamental entre el reconocimiento y el olvido que ha marcado su historia. Por un lado por acciones que han destacado su relevancia como problema social, junto con otras que han tendido a invisibilizar el problema (54).

Chagas es un claro ejemplo de la necesidad de encontrar puntos de conexión entre las ciencias biomédicas y las ciencias sociales, que a menudo transitan por carriles separados. La complejidad de esta endemia requiere del enfoque de distintas disciplinas, además de decisiones políticas a las cuales deberían aportar las mismas. Los aspectos sociales, bioéticos, psicológicos,

antropológicos y filosóficos no pueden estar ausentes en cualquier discusión para visibilizar el problema y contribuir a su solución, siempre pensando en el hombre como objetivo central (55).

Como han mencionado otros autores (56) (57), las personas infectadas sufren distintos tipos de discriminación, entre ellas la laboral, a pesar de que específicamente la ley 26.281 de Prevención y control de Chagas expresa:

Artículo 5°- Prohíbese realizar reacciones serológicas para determinar la infección chagásica a los aspirantes a cualquier tipo de empleo o actividad.

Artículo 6°- Los actos que, utilizando información obtenida por aplicación de la presente ley y de las normas complementarias que en su consecuencia se dicten, impliquen una lesión o menoscabo de los derechos de las personas afectadas por la infección chagásica, son considerados actos discriminatorios en los términos de la Ley N° 23.592 (58).

Sin embargo, esta ley de 2007 no se cumple, tanto en la órbita privada como oficial, ya que aún se sigue solicitando serología para Chagas como requisito de preingreso. La reciente reglamentación de la ley, durante la preparación de este manuscrito (59), puede coadyuvar posiblemente a su cumplimiento.

Existen discriminaciones más sutiles, que hacen que las personas infectadas traten de ocultar su estado, lo cual es otro factor que contribuye a su invisibilización (54). Algunos autores incluyen en esta discriminación el calificativo de “chagásicos” y proponen llamarlos “personas con Chagas” y simplemente “Chagas” a la enfermedad (57), ya que no todas las personas infectadas enferman.

Asimismo, en el campo de la salud surgen conflictos entre aspectos bioéticos/legales y científicos/biomédicos. Los valores y principios bioéticos deben ser aplicados en toda la actividad biomédica y especialmente en poblaciones vulnerables. Las personas portadoras de Chagas se encuentran en esta categoría en su mayoría y además de la discriminación laboral y social, es muy importante tener en cuenta la confidencialidad y el respeto a la intimidad de estos pacientes. Un ejemplo concreto es la compartición de información surgida de las historias clínicas, cuya justificación reside en las eventuales ventajas en diagnóstico y terapéutica y la posibilidad de realizar estudios multicéntricos. Aquí la protección de la confidencialidad del participante adquiere un especial relieve y debe primar sobre cualquier otra consideración. Independientemente de la anonimización, el paciente debe conocer que sus datos podrían ser depositados en sitios de almacenamiento de información, para lo cual es imprescindible haber otorgado su consentimiento (60). Desde luego, esta protección personal incluye a los resultados de las pruebas diagnósticas.

Bottasso *et al.* (60) afirmaron que “ante la posibilidad cierta de compartir datos de personas en la nube, en particular historias clínicas y específicamente de las perso-

nas con Chagas, una población vulnerable, discriminada y estigmatizada, consideramos pertinente tener en cuenta, desde el enfoque bioético, su intimidad, privacidad y derecho a la confidencialidad” (61) (62).

Además del aspecto bioético, la protección de datos personales está contemplada por la justicia argentina, específicamente en la Ley 25.326 (63), y en lo establecido en el código civil sobre derechos de las personas (64).

Aspectos académicos

En cursos optativos sobre Chagas dictados en la carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) a partir de 2003, se detectó una falencia importante en el conocimiento de estudiantes que cursaban el último año de su carrera, falencia aparentemente común a otras unidades académicas del país. En base a ello, desde la UNC se propuso la realización de jornadas interuniversitarias sobre “Fortalecimiento de la enseñanza de Chagas en las carreras de ciencias de la salud”.

De dichas reuniones, realizadas bianualmente en Córdoba, Rosario, Santa Fe, y la última en Mendoza, además de tres jornadas en Brasil y una en Perú, surgieron documentos con propuestas y sugerencias para optimizar la enseñanza de esta importante epidemia regional. Dichas reuniones continúan y la próxima se realizará en el mes de octubre de 2022 en la Universidad Nacional del Nordeste.

Algunas conclusiones y recomendaciones de las primeras Jornadas (65) se refieren a distintos aspectos del problema. Se citan textualmente algunas de las mismas:

“Debido al rol decisivo e ineludible de la Universidad en la generación de conocimientos y en la formación de nuevos profesionales, y a que la enfermedad de Chagas sigue siendo una importante causa de morbimortalidad en nuestro país y otros países de la región, los docentes deben otorgar una adecuada jerarquía al estudio de la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de esta patología”.

“Es fundamental optimizar la formación de docentes universitarios en el conocimiento de los distintos aspectos de la enfermedad de Chagas, con la participación de especialistas en el tema y la utilización de todas las estrategias y herramientas disponibles”.

“La urbanización y globalización de la enfermedad de Chagas, motivadas por las migraciones, sumadas a las crecientes situaciones de inmunosupresión, hacen que resulte imprescindible transmitirles a los estudiantes la necesidad de tener presente la enfermedad de Chagas incluso en zonas sin transmisión vectorial activa”.

Una recomendación importante en las segundas jornadas, en 2010, fue enfatizar la necesidad de una acción conjunta de las áreas de Educación y Salud nacional y provinciales, lo cual fue contemplado en la reciente reglamentación de la ley de Chagas.

La idea fuerza de estas jornadas es que “El desconocimiento de los profesionales de la salud es un factor de riesgo para la enfermedad de Chagas, ya que malogra la prevención, dificulta el diagnóstico y frustra la posibilidad de una adecuada terapia”.

Algunos de los participantes de las reuniones efectuaron trabajos de campo en distintas universidades, (66) (67) (68) (69) (70) que significaron interesantes aportes para analizar el impacto de las jornadas. Incluso últimamente se realizó una tesis doctoral sobre el tema (71). Asimismo, esta problemática ha sido objeto de publicaciones en otros países de Latinoamérica (72), España (73) y Estados Unidos (74).

Además del impacto, si bien no uniforme, en las distintas unidades académicas, las jornadas influyeron en el área de salud. Así, el Programa Nacional de Chagas incluyó a la enseñanza universitaria como “una herramienta adicional en la lucha contra esta enfermedad”. Asimismo, en la reglamentación de la Ley de Chagas se establece, en uno de sus ítems: “Formular, gestionar y coordinar acciones, así como determinar la distribución de los recursos disponibles tendientes a promover el desarrollo de capacitaciones docentes en los niveles de Educación Inicial, Primaria, Secundaria y Educación Superior sobre la enfermedad de Chagas, conjuntamente con el Ministerio de Educación”.

En conclusión, se debe destacar que la complejidad de la Enfermedad de Chagas requiere el aporte biomédico, político, social, bioético, científico y educativo para que deje de ser considerada una “enfermedad desatendida”, y que cese la discriminación y estigmatización de las personas con Chagas o con riesgo de adquirirlo.

Agradecimientos

A la Dra. Beatriz Basso, directora del proyecto sobre vacunas y coautora de los trabajos realizados en nuestro laboratorio, por la lectura del manuscrito, su minuciosa revisión, sus observaciones y sugerencias.

A la Dra. Ianina Moretti Basso por la traducción del resumen al inglés y la lectura del manuscrito.

Al Dr. Victor Giayetto por la traducción del resumen al portugués.

Fuentes de financiación

El presente artículo fue realizado sin haberse recibido una financiación específica.

Conflictos de intereses

El autor declara no tener conflictos de intereses respecto del presente trabajo.

Correspondencia

Dr. EDGARDO MORETTI

Correo electrónico: eram112@live.com.ar

Referencias bibliográficas

- Chagas C. Nova tripanozomíaze humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. Mem Inst Oswaldo Cruz 1909; 1: 159-218
- Mazza S. Acerca de la infección espontánea de la mulita en el norte por el *Trypanosoma cruzi*. MEPR 1930; Publicación N° 1.
- Mazza S, Basso G, Basso R. Primer caso agudo y primeros animales domésticos (perro, gato) infectados con *Schizotrypanum cruzi* comprobados en la Provincia de Mendoza, Argentina. MEPR 1935; 24: 3-16.
- Mazza S, Miyara S, Basso G, Basso R. Comprobación de *Triatoma platensis*, Neiva 1913, en la Provincia de Mendoza. MEPR 1935; 22: 28-30.
- Mazza S, Basso G, Basso R. Primer caso mortal de forma aguda de enfermedad de Chagas comprobado en Mendoza. MEPR 1937; 33: 3-32.
- Mazza S, Jorg M, Canal Feijoo E. Primer caso mortal de forma cardíaca de enfermedad de Chagas demostrado en Santiago del Estero. MEPR 1938; 38: 3-75.
- Mazza S, Basso G, Basso R, Freyre R, Herrera J, Miyara S. Investigaciones sobre enfermedad de Chagas. Edchizotripanides: manifestaciones eruptivas agudas en enfermedad de Chagas (exantemas o roséolas) MEPR 1941; 51: 3-74.
- Bonti S. La Novena Reunión de la Sociedad Argentina de Patología Regional en Mendoza: a 80 años de su inauguración. RAZ y EIE; 2015; 10: 25-9.
- World Health Organization. Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. Wkly Epidemiol Rec 2015; 90: 33-43.
- Moretti E, Castro I, Franceschi C, Basso B. Chagas' disease: serological and electrocardiographic studies in Wichí and Creole communities of Misión Nueva Pompeya, Chaco, Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz 2010; 105 (5): 621-7.
- Moreno M, Moretti E, Basso B, Frias Céspedes M, Catalá S, Gorla D. Seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* infection and vector control activities in rural communities of the southern Gran Chaco (Argentina). Acta Trop 2010; 113: 257-62.
- Basso B, Moretti E. Chagas. De exótica patología tropical a enfermedad globalizada. Revista Medicina y Cine. Universidad de Salamanca 2012; 8: 4-11.
- Moya P, Moretti E, Paolasso R, Basso B, Blanco S, Sanmartino C. Enfermedad de Chagas neonatal. Diagnóstico de laboratorio durante el primer año de vida. Medicina (B Aires) 1989; 49: 595-9.
- Moya P, Basso B, Moretti E. Enfermedad de Chagas congénita: aspectos epidemiológicos, clínicos, diagnósticos y terapéuticos. Experiencia de 30 años de seguimiento. Rev Soc Bras Med Trop 2005; 38: 33-40.
- Moya P, Moretti E. Doença de Chagas congénita. En: Pinto Dias J, Rodrigues Coura J, editores. Clínica e Terapêutica da doença de Chagas: uma abordagem prática para o clínico geral. Editora Fiocruz; 1997; p. 383-409.
- Moretti E, Castro I, Basso B, Castro I, Carrizo Paez M, Chaul M, et al. Chagas' disease: study of congenital transmission in cases of acute maternal infection. Rev Soc Bras Med Trop 2005; 38: 53-5.
- Schmunis G. Epidemiology of Chagas disease in non-endemic countries: the role of international migration. Mem Inst Oswaldo Cruz 2007; 102 (Suppl. I): 75-8.
- Nery-Guimaraes F, Silva N, Calusell D, Mello A, Rapone T, Snell T, et al. Um surto epidêmico de doença de Chagas de provável transmissão digestiva, ocorrido em Teutônia (Estrela, Rio Grande do Sul). Hospita 1968; 73: 1767-804.
- Pinto Dias JC. Notas sobre o *Trypanosoma cruzi* e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. Rev Soc Bras Med Trop 2006; 39: 370-5.
- Alarcon de Noya B, Díaz-Bello Z, Colmenares C, Ruiz-Guevara R, Mauriello L, Muñoz-Calderón A, et al. Update on oral Chagas disease outbreaks in Venezuela: epidemiological, clinical and diagnostic approaches. Mem Inst Oswaldo Cruz 2015; 110: 377-86.
- Paolasso R, Basso B. Hemocultivos en la Enfermedad de Chagas-Mazza neonatal. Pren Med Argent 1979; 66: 594-7.
- Benatar A, Danesi E, Besuschio S, Bortolotti S, Caferratta M, Ramirez J, et al. Prospective multicenter evaluation of real time PCR kit prototype for early diagnosis of congenital Chagas disease. EBioMedicine 2021; 69: 103-50.
- Basso B, Moretti E. Detección del *Trypanosoma cruzi* por hemocultivo en pacientes con enfermedad de Chagas crónica. Medicina (B Aires) 1984; 44: 41-7.
- Mendicino D, Stafuza M, Colussi C, Del Barco M, Streiger M, Moretti E. Diagnostic reliability of an immunochromatographic test for Chagas disease screening at a primary health care centre in a rural endemic area. Mem Inst Oswaldo Cruz 2014; 109: 984-8.
- Sanchez Camargo C, Albajar-Viñas C, Wilkins P, Nieto J, Leiby D, Paris L, et al. Comparative evaluation of 11 commercialized rapid diagnostic tests for detecting *Trypanosoma cruzi* antibodies in serum banks in areas of endemicity and nonendemicity. J Clin Microbiol 2014; 52: 2506-12.
- Mendicino D, Colussi C, Moretti E. Simultaneous use of two rapid diagnostic tests for the diagnosis of Chagas disease. Trop Doc 2019; 49: 23-6.
- Moretti E, Basso B, Vottero-Cima E. Exoantigens of *Trypanosoma cruzi*. I. Conditions for their detection and immunogenic properties in experimental infection. J Protozool 1985; 32: 150-3.
- Gruppi A, Gea S, Moretti E, Vottero-Cima E. Human antibodies anti *T. cruzi* exoantigens recognizing parasite surface and human hearth tissue components. Int Arch Allergy Appl Immunol 1989; 90: 119-23.
- Basso B, Moretti E. El laboratorio en el diagnóstico de la infección chagásica. En: Manzullo E, editor. Manual de Chagas. Disponible en: <http://enfermedadchagas.com.ar/labdiag.pdf> (Fecha de acceso: 1 de febrero de 2022).

30. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad de Chagas. Washington DC: OPS; 2018 b.
31. Moretti E, Basso B, Albesa I, Eraso A, Kravetz F. Infección natural de *Calomys laucha* por *T. cruzi*. Medicina (B Aires) 1980; 40 (Supl. I): 181-6.
32. Basso B, Moretti E, Albesa I, Eraso A, Kravetz F, D'Alessandro A. Infección natural de *Akodon dolores* (Rodentia, Cricetidae) por el *Trypanosoma cruzi*. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 1982; 24: 21-6.
33. Brigada A, Doña R, Caviedes Vidal E, Moretti E, Basso B. American tripanosomiasis: a study on the prevalence of *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma cruzi*-like organisms in wild rodents in San Luis, Argentina. Rev Soc Bras Med Trop 2010; 43: 249-53.
34. Graiff D, Zurbriggen G, Aleu G, Sequeiro G, Faya M, Marini V, et al. Seropositividad para *Trypanosoma cruzi* en caninos de la localidad de La Para (Córdoba, Argentina). InVet 2009; 11: 11-4.
35. Fernandes Leça Júnior N, Dos Anjos Almeida V, Santos Carvalho F, Rego Albuquerque G, Lessa Silva F. First report of *Trypanosoma cruzi* infection in naturally infected dogs from southern Bahia, Brazil. Rev Bras Parasitol Vet 2013; 22: 182-5.
36. Morales ME, Bru A, Mackern-Oberti JP, Basso B, Moretti E, Superina M. Gradiente serológico de *Trypanosoma cruzi* en caninos de áreas rurales y urbanas de la Provincia de Mendoza. Actas XIX Simposio Internacional sobre Enfermedades Desatendidas. Mundo Sano. Buenos Aires, Argentina, 2019; p. 29.
37. Crisante G, Rojas A, Teixeira MMG, Anez N. Perros infectados como factor de riesgo en la transmisión de la infección humana por *Trypanosoma cruzi* en el occidente de Venezuela. Acta Trop 2006; 98: 247-54.
38. Travi BL. Considering dogs as complementary targets of Chagas disease control. Vector Borne Zoonotic Dis 2019; 19: 90-4.
39. Basso B, Moretti E, Vottero-Cima E. Antigenic relationships between *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma rangeli*. Rev Iber Parasitol 1987; 47: 15-21.
40. Basso B, Moretti E, Vottero-Cima E. Immune response and *Trypanosoma cruzi* infection in *T. rangeli* immunized mice. Am J Trop Med Hyg 1991; 44: 413-9.
41. Introini MV, Basso B, Moretti E. Enfermedad de Chagas experimental: I Estudio de diferentes condiciones de inmunización sobre el curso de la infección. Bol Chil Parasit 1998; 53: 45-51.
42. Basso B, Moretti E, Fretes R. Vaccination with fixed epimastigotes of different strains of *Trypanosoma rangeli* protects mice against *Trypanosoma cruzi* infection. Mem Inst Oswaldo Cruz 2008; 103: 370-4.
43. Marini V, Moretti E, Bermejo D, Basso B. Vaccination with *Trypanosoma rangeli* modulates the profiles of immunoglobulins and IL-6 at local and systemic levels in the early phase of *Trypanosoma cruzi* experimental infection. Mem Inst Oswaldo Cruz 2011; 106: 32-7.
44. Basso B, Cervetta L, Moretti E, Carlier Y, Truyens C. Acute *Trypanosoma cruzi* infection: IL-12, IL-18, TNF, sTNFR and NO in *T. rangeli*-vaccinated mice. Vaccine 2004; 22: 1868-72.
45. Basso B. Modulation of immune response in experimental Chagas disease. World J Exp Med 2013; 3: 1-10.
46. Basso B, Moretti E. Citoquinas y receptores solubles: una ventana abierta a la resistencia y patogenia de infecciones. FABICIB 2016; 19: 121-34.
47. Moretti E, Basso B, Cervetta L, Brigada A, Barbieri G. Patterns of cytokines and soluble cellular receptors in the serum of children with acute Chagas' disease. Clin Diagn Lab Immunol 2002; 9: 1324-7.
48. Basso B, Marini V. Experimental Chagas disease. Innate immune response in Balb/c mice previously vaccinated with *Trypanosoma rangeli*. I. The macrophage shows immunological memory: reality or fiction? Immunobiology 2014; 219: 275-84.
49. Basso B, Marini V. Experimental Chagas disease in Balb/c mice previously vaccinated with *T. rangeli*. II. The innate immune response shows immunological memory: reality or fiction? Immunobiology 2015; 220: 428-36.
50. Collignon C, Bol V, Chalon A, Surendran N, Morel S, van den Berg A, et al. Innate immune responses to chimpanzee adenovirus vector 155 vaccination in mice and monkeys. Front Immunol 2020 Nov 30; 11: 579872.
51. Basso B, Moretti E, Fretes R. Vaccination with *Trypanosoma rangeli* induces resistance of guinea pigs to virulent *Trypanosoma cruzi*. Vet Immunol Immunopathol 2014; 157: 119-23.
52. Basso B, Marini V, Gauna D, Frias M. Vaccination of dogs with *Trypanosoma rangeli* induces antibodies against *Trypanosoma cruzi* in a rural area of Córdoba, Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz 2016; 111: 271-4.
53. Basso B, Castro I, Introini V, Gil P, Truyens C, Moretti E. Vaccination with *Trypanosoma rangeli* reduces the parasite burden of dogs infected with *Trypanosoma cruzi*, leading to lower infection rate of the vector *Triatoma infestans*. Vaccine 2007; 25: 3855-8.
54. Zabala JP. La enfermedad en su laberinto: avances, desafíos y paradojas de cien años del Chagas en Argentina. Salud Colectiva 2012; 8 (Supl 1): S9-S21.
55. Moretti E. Enfermedad de Chagas. Breve análisis de algunos factores que influyen en su persistencia. Salud Colectiva 2012; 8 (Supl 1): 33-5.
56. Briceño-León R, Méndez Galván J. The social determinants of Chagas disease and the transformation of Latin America. Mem Inst Oswaldo Cruz 2007; 102: 109-12.
57. Sanmartino M, Avaria Saavedra A, Gomez Prat J, Albajar-Vinas P. Chagas and health promotion: dialogue inspired by the Curitiba Statement. Health Promot Int 2019 Mar 1; 34 (Supplement_1): i82-i91.
58. Ley 26281. Prevención y control de todas las formas de transmisión de la enfermedad de Chagas. Boletín Oficial 5/9/ 2007. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/chagas/index.php/institucional/ley-26281>. (Fecha de acceso: 20 de septiembre de 2020).
59. Decreto 202-2022. Reglamentación Ley 26281. Boletín Oficial 20/4/2022. Disponible en: <https://www.boletino->

- ficial.gob.ar/detalleAviso/primera/261244/20220421 (Fecha de acceso: 25 de abril de 2022).
60. Bottasso O, Mendicino D, Perez AR, Moretti E. Bioinformática y bioética. El desafío de complementarlas. *Medicina (B Aires)* 2021; 81: 1091-2.
 61. Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. Actas de la Conferencia General, 33a reunión, París, octubre de 2005, v. 1: Resoluciones - UNESCO Biblioteca Digital.
 62. Garrafa V, Erig Osório de Azambuja L. Epistemología de la bioética - Enfoque latino-americano. *Revista Colombiana de Bioética* 2009; 4: 73-92.
 63. Ley 25326 de protección de datos personales; Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Presidencia de la Nación Argentina; sancionada el 4 de octubre 4, 2000. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/64790/norma.htm> (Fecha de acceso: 15 de agosto de 2021).
 64. Ley 26994 Código Civil y Comercial de la República Argentina; sancionada el 1 de octubre, 2014. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/235000-239999/235975/norma.htm#6>. (Fecha de acceso: 15 de agosto de 2021).
 65. Primeras Jornadas para el Fortalecimiento de la Enseñanza de la Enfermedad de Chagas en las Carreras de Ciencias de la Salud, Córdoba, Argentina, octubre 2008. En *Boletín OPS*. Marzo 2010. Montevideo, Uruguay.
 66. Catalá S. Información, educación y comunicación (IEC), componentes esenciales en la prevención y vigilancia de la enfermedad de Chagas. En: Crocco L, editor. *Chagas, Educación y Promoción de la Salud. Estrategias para abordar la problemática en distintos contextos*. Córdoba: Sima Editora; 2011; p. 165-8.
 67. Crocco L, López AG, Rodríguez C. Chagas en Argentina: ¿qué saben los docentes? *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 2013; 15: 75-87.
 68. Graiff DS, Guendulain C, Bascheto F. Conocimiento de la enfermedad de Chagas en alumnos de 5to año de veterinaria de la provincia de Córdoba. *Aula Universitaria* 2016; 18: 192-3.
 69. Nepote MC, Mendicino DA, Giraldez E, Colussi C, Achkar G, Rompato G, *et al.* Complementando conocimientos académicos de la endemia chagásica desde las instituciones de salud pública. *Aula Universitaria* 2016; 18: 196-7.
 70. Mendicino D, Cuaglini J, Giraldez E, Nepote M. Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas en estudiantes de Enfermería de Argentina. *Rev Cubana Edu Méd Superior* 2019; 33 (1): e1538.
 71. Pastorino IC. La problemática de Chagas en la formación de profesionales de ciencias biomédicas de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Estudio de concepciones prácticas. Tesis doctoral en Ciencias de la Salud. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. 2022.
 72. Lugo-Caballero C, Dzul-Rosado K, Dzul-Tut I, Balam-May A, Zavala-Castro J. Conocimiento de enfermedades transmitidas por vectores (dengue, rickettsiosis y enfermedad de Chagas) en médicos. *Gac Méd Méx* 2017; 153: 321-8.
 73. Ramos JM, Martorell C, López-Amorós A, Navarro M. ¿Cuánto saben los estudiantes del grado en Medicina sobre la enfermedad de Chagas en España? *Gac Sanit* 2017; 31 (2): 171-2.
 74. Ramos-Rincón JM, Mira-Solves JJ, Ramos-Sesma V, Torús-Tendero D, Llenas-García J, Navarro M. Healthcare professionals and students' awareness of Chagas disease: design and validation of Chagas level of knowledge scale (ChaLKS). *Am J Trop Med Hyg* 2020; 103: 437-44.

Recibido: 30 de mayo de 2022

Aceptado: 8 de septiembre de 2022