

GÓNDOLA

ISSN 2145-4981

Vol. 6 No 2 Diciembre 2011 Pp. 14 - 24

LA HISTORIA DE CARLOS CHAGAS COMO RECURSO PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE BIOLOGÍA: ALGUNAS POSIBILIDADES CARLOS CHAGAS STORY AS A RESOURCE FOR BIOLOGY TEACHER TRAINING: SOME POSSIBILITIES

Eliane Cerdas Labarce¹
licerdas@yahoo.com.br
Fernando Bastos²
ferbastos@fc.unesp.br

RESUMEN

Se analiza la trayectoria del médico científico Carlos Chagas en las investigaciones que culminaron con la identificación del agente y vector responsables por la Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana), a comienzo del siglo XX, destacando algunas posibilidades del uso de ese fragmento histórico en la formación de profesores de Biología, en lo que se refiere a la discusión de ciencia como proceso de construcción humana y por tanto histórica.

Palabras clave: Historia y filosofía de la ciencia, Carlos Chagas, Formación de profesores.

ABSTRACT

This paper analyzes the history of the doctor and scientist Carlos Chagas in the research that led to the identification of the agent and vector responsible for Chagas disease (American trypanosomiasis), in the early twentieth century, pointing out some possibilities of using this piece of history in shaping Biology teachers, as regards the discussion of science as a process of human construction and therefore historical.

Keywords: History and philosophy of science, Carlos Chagas, Teacher education.

Introducción

Es común la recomendación de que temas de Historia y de Filosofía de la ciencia sean incorporados en la enseñanza escolar de la Biología, Química y Física. Eso podría tornar las clases mas interesantes, curiosas, instigantes y dinámicas, al mostrar el proceso de transformación por el cual pasó el conocimiento científico, muchas veces, similar a aquellos procesos deseados por los profesores para la superación de obstáculos epistemológicos y didácticos de los estudiantes, (Piaget y García, 1987).

¹ Doutoranda do programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência. UNESP Bauru. Brasil

² Ph.D. Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência. UNESP Bauru. Brasil

Los Parámetros Curriculares Nacionales para la Educación Media (PCNEM), al abordar este asunto, resaltan el

“carácter transdisciplinar del cual se revista la Filosofía, sea como Filosofía del Lenguaje o como Filosofía de la Ciencia. De esta forma, la Historia deberá estar presente también como Histórica de los Lenguajes e Historia de las Ciencias y de las Técnicas, no en la perspectiva tradicional de la Historia intelectual, que se limita a narrar biografías de científicos y listar sus inventos y descubrimientos, sino de la nueva Historia Cultural, que enmarca el pensamiento y el conocimiento de las negociaciones y conflictos de acción social” (Brasil, 1999, p.286).

De esta forma, “*Filosofía e Historia (...) se tornan instrumentos para la comprensión del significado social y cultural de los lenguajes, de las ciencias –naturales y humanas- y de la tecnología*” (Brasil, 1999 p.286).

Además, los elementos históricos ofrecen la oportunidad a los alumnos de comprender que existen diversas relaciones entre la producción científica y el contexto social, económico y político, las cuales posibilitan averiguar que la formulación como el éxito, o el fracaso de las diferentes teorías científicas, están asociadas a su momento histórico (Brasil, 1999, p. 219).

A partir de esas premisas, se torna evidente la relevancia de la dimensión histórica y filosófica en la formación de profesores de ciencias (Carvalho; Gil Perez, 1998; Marandino, 2003; Brito et al., 2004; Duarte, 2004; Bastos, 2002), es decir, es una necesidad formativa del profesor, en la medida en que puede contribuir para: evitar visiones distorsionadas sobre el quehacer científico; permitir mejor comprensión de los diversos aspectos involucrando el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia; proporcionar una intervención mas calificada en el salón de clase.

En esa línea, Mathews (1995) defiende que la historia y la filosofía de la ciencia pueden mejorar la formación del profesor ayudando al desarrollo de una epistemología y de la ciencia mas rica y mas auténtica, es decir, de una mayor comprensión de la estructura de las ciencias tanto como del espacio que ocupan en el sistema intelectual de las cosas.

La inclusión de estos aspectos en la formación del profesor de ciencias gana importancia al considerar, como lo hace Bastos (2002), que los textos de Historia de la ciencia, disponibles para consulta difícilmente se adaptan a las necesidades específicas de la Enseñanza de las Ciencias para la educación básica y media, ya que no reúnen de modo sintético y en un lenguaje accesible, los diferentes aspectos que el profesor debería discutir en el aula. Por ejemplo, no muestran relaciones entre Ciencia y Sociedad, haciendo apenas afirmaciones del tipo “intereses económicos, políticos, militares estimularon las investigaciones...”, pero no muestran como ocurre esa relación, ni cuales fueron los factores sociales y económicos a que se refieren los textos.

Frente a estos vacíos, los investigadores en Enseñanza de las Ciencias se han dedicado a la producción de relatos de Historia de la Ciencia que contemplan diferentes temas considerados relevantes para la formación de los alumnos, en la educación básica.

Impulsado por esas demandas, el objetivo del presente trabajo es analizar la trayectoria del médico y científico Carlos Chagas en las investigaciones que culminaron con la identificación del agente y vector responsables por la Enfermedad de Chagas (tripanossomíase americana), a comienzos del siglo XX, destacando algunas posibilidades del uso de este

fragmento histórico en la formación de profesores de Biología, en lo que se refiere a la discusión de Ciencia como proceso de construcción humana, y por tanto histórica.

Carlos Chagas, médico, científico y bacteriólogo brasileño fue seleccionado para el desarrollo de este trabajo, por ser un investigador específico del área de Biología, donde los relatos de Historia y Filosofía de la Ciencia son escasos. Además, se trata de una historia más o menos reciente y que permite considerar la contribución de científicos brasileños en la construcción de la ciencia. Ese aspecto es de gran interés, ya que la ciencia que se presenta en las escuelas resalta, generalmente, la contribución de investigadores europeos, dejando de lado las contribuciones brasileñas. En un breve análisis del material didáctico cedido por el gobierno del Estado de São Paulo (São Paulo, 2011), por ejemplo, no fue encontrada ninguna mención al investigador en cuestión.

Para cumplir el objetivo de este artículo, se realizó una investigación bibliográfica de textos originales (fuentes primarias) y secundaria del investigador.

1. La trayectoria de Carlos Chagas.

Carlos Ribeiro Justiniano Chagas, el primero de cuatro hijos de José Justiniano Chagas y Mariana Cândida Ribeiro Chagas, nació el 9 de Julio de 1879, en la Hacienda Bom Retiro, cerca de la pequeña ciudad de Oliveira, en el estado de Minas Gerais. Se trasladó para la capital federal, que para la época era Río de Janeiro, para estudiar Medicina.

De acuerdo con la renovación de las ciencias biomédicas en la época, varios profesores de la Facultad de Medicina de Río de Janeiro defendían, desde la década de 1880, la importancia de incorporar a la enseñanza, las reglas y prácticas de la llamada medicina experimental, es decir, de la investigación científica realizada en el laboratorio en busca de nuevos conocimientos. Ese fue el ambiente en que Chagas realizó su formación en medicina, entre 1897 y 1903

Dos profesores marcaron de manera decisiva su formación. Uno de ellos fue Miguel Couto, con quien Chagas aprendió a utilizar los métodos y principios de la Medicina Experimental. Couto defendía la concepción de que la clínica médica debería ser renovada y subsidiada por los nuevos conocimientos y técnicas propiciados por las investigaciones científicas. Por esa recomendación, Chagas conoció las obras de Louis Pasteur.

En la época, se difundían las teorías de Louis Pasteur (1822-1895) y Robert Koch (1843-1910) sobre la acción de los microorganismos como causas de enfermedades y sobre la producción de sueros y vacunas para combatirlas.

Se vivía un momento de desarrollo de la llamada “medicina de los climas calientes”, con los descubrimientos, entre 1881 y 1900, del papel de los insectos en la transmisión de enfermedades como la malaria y la fiebre amarilla.

El cubano Carlos Finlay fue pionero en este escenario. En 1881, él identificó que un mosquito era el transmisor de la fiebre amarilla. La preocupación de los europeos de enfrentar las enfermedades en sus colonias, llevó a la creación, en 1899, en Inglaterra, de las primeras escuelas dedicadas al estudio y a la enseñanza de la medicina tropical.

Otra influencia decisiva fue la de Francisco Fajardo, uno de los pioneros de la microbiología en el Brasil, que presentó a Chagas los temas específicos de la Medicina Tropical. Profundamente sintonizado con los estudios y problemáticas particulares de esta disciplina, especialmente en lo que dice respecto a la malaria, Fajardo coleccionaba insectos succionadores de sangre y realizaba estudios experimentales sobre el ciclo evolutivo del hematozoario. En el laboratorio de Fajardo, en el Hospital de Santa Casa de Misericordia, Chagas ayudaba en la realización de exámenes hematológicos y la identificación de las diferentes especies del parásito de la malaria, base para el diagnóstico diferencial de las varias formas clínicas de la enfermedad. Con el tiempo, acumuló material para sus propias experiencias.

Con el fin de desarrollar su tesis de doctorado, prerrequisito de calificación para ejercer la medicina, se dirigió en 1902 al Instituto Soroterápico Federal, en Manguinhos. Llevó una carta de presentación de Fajardo Oswaldo Cruz, director técnico del Instituto, creado dos años antes para fabricar suero y vacuna contra la peste bubónica. Se daba entonces el primer contacto con quien sería su gran maestro y con la institución en la cual realizaría su vida profesional.

El instituto de Manguinhos – que a partir de 1908, bajo la denominación de Instituto Oswaldo Cruz, se consolidaría como respetado centro de producción de inmunobiológicos y de investigación y enseñanza en el ámbito de la Medicina Experimental – atraía los estudiantes interesados como Chagas, en el estudio de las enfermedades tropicales. Aceptado por Oswaldo Cruz, que se convirtió en su orientador, Chagas pasó a frecuentar el Instituto diariamente. En 1903, defendió su tesis de doctorado, titulada “Estudios hematológicos en el Inpaludismo”, analizando la importancia de los conocimientos sobre el ciclo evolutivo del plasmodio para el diagnóstico y el tratamiento de las diversas formas clínicas de la malaria.

Después de graduado, Chagas fue designado por Oswaldo Cruz para combatir epidemias de malaria que perjudicaban las obras de la modernización del país. La primera campaña fue en 1905, en Itatinga, São Paulo, donde la enfermedad afectaba las obras de la Compañía *Docas de Santos*, que construía una Hidroeléctrica para funcionar en aquel puerto. En 1907, Chagas trabajó en *Xerém* (estado de Río de Janeiro), junto a los operarios de la Inspección General de Obras Públicas, que realizaba la captación de agua para la capital federal.

Durante 1907, reanudó su trabajo contra la malaria, en el norte de Minas Gerais. Trabajadores que realizaban la ampliación de la Ferrovía *Central del Brasil*, en la región del río *das Velhas*, entre Corinto y Pirapora, tenían la enfermedad, lo cual paralizaba las obras. Era época de surgimiento internacional de la medicina tropical, especialidad que, en el contexto de la expansión imperialista, se dedicaba al estudio de las enfermedades parasitarias transmitidas por vectores, tal como la malaria, que preocupaban a médicos y autoridades europeas en las colonias (Arnold, 1996).

En la población de São Gonçalo das Tabocas – llamado Lassance a partir de 1908, localizado a cerca de 280 kilómetros de Belo Horizonte-, Chagas instaló un pequeño laboratorio en un vagón de tren, que también usaba para dormir.

La campaña contra la malaria consistía, principalmente, en dar quinina (medicamento extraído del árbol del quina) para las personas, para prevenir y tratar la enfermedad. Además, los trabajadores eran protegidos contra el mosquito, con telas en las puertas y ventanas y mosquiteros en las camas.

Mientras coordinaba la campaña, Chagas recolectaba especímenes de la fauna brasilera de la región. En 1908, al examinar la sangre de un mono sagüi, identificó un protozoario

(microorganismo unicelular con núcleo) del género *Trypanosoma*, que llamó de *Trypanosoma minasense*. Era un parásito que no causaba enfermedad en el mono. En la época, los tripanosomas llamaban la atención de los investigadores, especialmente después de que se mostró que algunos de ellos causaban enfermedades en personas y animales.

Chagas estaba atento también a los insectos que pudieran servir de vectores, es decir, de “puente” que permite que los parásitos infecten los seres humanos. A través del ingeniero-jefe de la ferrovía, Cornélio Homem Cantarino Mota, se supo de la existencia de un insecto succionador de sangre común en la región, llamado *barbeiro*, porque picaba a las personas en la cara.

En un viaje a Pirapora, el médico Belisário Penna (1868-1939), que acompañaba a Chagas en la campaña contra la malaria, capturó ejemplares de estos insectos. Los cuales eran encontrados en las casas de bareque, en donde se esconden en las ranuras de las paredes de barro durante el día y en la noche atacan a los habitantes.

Chagas ya sabía que los insectos se alimentaban de sangre y que podrían transmitir enfermedades. El examinó *barbeiros* y encontró, en su intestino, un protozoario en forma de tripanosoma. Pensó que podría ser un parásito natural del insecto o tal vez el propio *Trypanosoma minasense*, que detectó en el sagüi.

Chagas no tenía a la mano un equipo adecuado para avanzar en el estudio. Por eso, mando para algunos barbeiros para Oswaldo Cruz, en Manguinhos. Después de colocar los insectos en contacto con animales de laboratorio, Cruz percibió que algunos de ellos enfermaron y presentaron tripanosomas en la sangre. Chagas concluyó que el protozoario no era el *Trypanosoma minasense*, sino que era una nueva especie de tripanosoma, que llamó de *cruzi* en homenaje a su maestro.

Al sospechar que el nuevo parásito podría causar una enfermedad humana, Chagas hizo exámenes sistemáticos a los habitantes de Lassance. El día 14 de Abril de 1909, identificó el *Trypanosoma cruzi* en la sangre de Berenice, una niña de dos años que estaba con fiebre. Al día siguiente, escribió un pequeño comunicado informando del descubrimiento, que envió para publicación en el *Brasil Médico*, una de las mas importantes revistas de la época. Divulgó el descubrimiento también en revistas extranjeras, en Francia y Alemania. Oswaldo Cruz comunicó formalmente el descubrimiento en la Academia Nacional de Medicina el 22 de Abril, leyendo un trabajo escrito por Chagas.

En una conferencia, él defendió la noción de que se estaba frente al “*terrible flagelo en una vasta zona del país, afectando a una numerosa parte de la población para la actividad vital, creando generaciones sucesivas de hombres inferiores, de individuos inútiles, fatalmente diagnosticados en condición mórbida crónica, a tal punto de inferioridad que los torna elementos inútiles en la evolución progresiva de la Patria*” (Chagas, 1910, p.446).

Chagas (1910) dividió la enfermedad en dos formas: casos con graves disturbios cerebrales (generalmente niños con menos de un año, que casi nunca sobrevivían) y casos mas frecuentes, sin tales manifestaciones, que en el plazo de treinta días pasaban a estado crónico.

En la mayoría de los casos, la enfermedad se manifiesta muchos años después de contraída la infección – o hasta décadas (10 a 20 años). Ocurren, entonces, problemas cardiacos, con aumento del volumen del corazón y arritmias, pudiendo llevar, en algunos casos, a la insuficiencia cardíaca y a la muerte súbita. La fase crónica de la enfermedad se conoció como

Cardiopatología Crónica de Chagas (CCC). Otra consecuencia de la enfermedad crónica es el comprometimiento del tracto digestivo, con dilatación de esófago y de intestino. Eso perjudica mucho la salud y la calidad de vida de la persona.

El efecto de Chagas fue considerado poco común, por el hecho de que el mismo investigador, en un corto lapso de tiempo, consiguió identificar un nuevo vector, un nuevo parásito y una nueva enfermedad.

Chagas tuvo reconocimiento nacional e internacional por sus descubrimientos. En 1910, el médico Miguel Couto, profesor de la Facultad de Medicina de Rio de Janeiro, propuso que la nueva enfermedad tuviera el nombre de “Molestia de Chagas”

Chagas emprendió una movilización intensa entre los médicos y los políticos para difundir la idea de que el principal problema nacional eran las endemias del interior del país, entre ellas la enfermedad de Chagas, defendiendo la urgencia de combatir las enfermedades. La repercusión de sus estudios reforzó el proceso por el cual la enfermedad de Chagas, catalogada como hecho científico y social, servía de marco para la sociedad brasilera.

Desde los primeros trabajos, Chagas afirmó que se trataba de una endemia que perjudicaba seriamente el progreso nacional, por provocar decadencia física y mental en extensas áreas del interior del Brasil.

La nueva “molestia tropical”, identificada en el *sertão mineiro*, fue caracterizada como “enfermedad del Brasil”, expresando la identidad nacional en varios sentidos además del geográfico. Se tornó símbolo de un “país enfermo” cuya “civilización” se inviabilizaba por cuenta de las endemias que perjudicaban la productividad de sus trabajadores rurales, y, simultáneamente, emblema de la ciencia que descubría ese Brasil desconocido que apuntaba los medios para su incorporación en la marcha del progreso nacional. Ese caso evidencia en que medida los esquemas teóricos de la medicina tropical europea fueron utilizados por los científicos brasileiros para producir conocimientos que, constituyendo contribuciones originales en ese campo, asumían sentidos específicos en el contexto nacional del periodo (KROPF, 2009).

En los principales documentos de divulgación de la campaña para la sanidad rural del país, esa dimensión política de la enfermedad fue intensificada y orientó el llamado movimiento sanitario que entre 1916 y 1920, pregonó que el atraso del país no se debía al clima o a la composición racial, como defendían algunos, sino a las condiciones pésimas de salud de las poblaciones rurales y al escaso poder público frente a esta situación.

Cabe mencionar que el método usado por Chagas para demostrar la presencia del parásito en los casos crónicos había sido refutado en 1913. Después de la fase aguda, el *T. Cruzi* no se encontró más en la sangre, y su identificación en los tejidos, mediante necropsia, es muy difícil. En la ausencia de demostración del agente causal (requisito fundamental de la microbiología), surgieron dudas en cuanto a los criterios clínicos de diagnóstico, como la asociación con el bocio.

Kraus y sus colaboradores argumentaron, entonces, que las manifestaciones tireoidianas y neurológicas atribuidas a la tripanosomiasis americana en su fase crónica corresponderían, en realidad, al bocio y al cretinismo endémicos ya descritos en Europa; es decir, se trataba de endemias distintas y sobrepuestas. Según ellos, la tripanosomiasis sería enfermedad esencialmente aguda, restringida a las localidades en que venía siendo estudiada en el Brasil.

Para explicar la ausencia de casos en Argentina, se referían a una posible atenuación del virus del *T. Cruzi* debido al clima (Kraus, Rosenbuch, 1916). En Septiembre de 1916 Chagas rebatió tales discusiones en el primer Congreso Médico nacional, en Buenos Aires, anexo al cual se realizó una conferencia internacional de bacteriología e higiene. Declaró entonces que, aún revisando algunas ideas, ninguna de las refutaciones amenazaba su concepto general de la enfermedad que, afirmó, no se limitaba a casos agudos ni al Brasil (Chagas, 1916).

Así, reiterando sus convicciones, dio inicio a un importante proceso de “reencuadramiento” en el diseño clínico de la tripanosomiasis, minimizando la preponderancia de las señales tireoidianas y reforzando la importancia de los elementos cardiacos.

En sus primeras observaciones, Chagas no tenía el diagnóstico serológico y trabajó con su capacidad deductiva, partiendo del contexto epidemiológico de los individuos (casa infectada, por ejemplo), en paralelo con la exclusión de cuadros conocidos de otras cardiopatías existentes (especialmente sifilítica, reumática y beribérica). Chagas no empleó en escala el xenodiagnóstico y la sorología hasta finales de 1920. Así, con los trabajos en colaboración con Villela, esta relación se convirtió en patente, para, finalmente, mostrarse definitiva después de los trabajos de Bambuí, en el año de 1940, cuando el electrocardiógrafo fue accesible al área endémica, seguidos de los resultados de São Paulo, Argentina y Venezuela (Coura, 1997)

Discusiones puntuales y disputas científicas y políticas parecen haber impedido la premiación de Chagas en el premio Nobel en los años de 1913 y 1921 para los cuales fue indicado. Después de la muerte de Oswaldo Cruz, en 1917, Chagas se dedicó al Instituto Oswaldo Cruz, del cual fue director. Ocupó hasta su muerte, la cátedra de Clínica de enfermedades Tropicales e infecto contagiosas de la Facultad de Medicina de Río e Janeiro y realizó un extenso trabajo frente al Departamento Nacional de Salud Pública.

Murió en 1934 de muerte súbita, causada por un infarto en el miocardio, a los 55 años de edad.

2. Algunas contribuciones para la formación de profesores de ciencias.

La síntesis de la vida de Carlos Chagas fue realizada buscando resaltar aquellos hechos específicamente relacionados a los estudios de la tripanosomiasis americana, que se conoció como “enfermedad de Chagas”.

El estudio realizado nos permite proponerlo como recurso para la formación de profesores de Ciencias Biológicas (en especial), porque de allí surgen diversas e importantes preguntas en lo que se refiere al “hacer ciencia”, que pueden contribuir para la formación de una visión mas adecuada de la construcción del saber científico.

Bastos, (2002), propuso varios criterios para ser analizados en la selección de textos de historia de ciencias, para uso pedagógico. Entre ellos, resaltamos que la trayectoria de Chagas puede contribuir para las discusiones de que:

a) Intereses económicos, políticos y militares influyen el proceso de producción de conocimientos en la ciencia.

Quedan evidentes, cuando conocemos la historia de Carlos Chagas, los intereses políticos y económicos que financiaron sus investigaciones. Finalmente, él fue designado para combatir la malaria en Minas Gerais, porque muchos trabajadores estaban enfermos, paralizando las obras de

ampliación de la Ferrovía Central do Brasil. El país necesitaba desarrollarse y las enfermedades, conocidas como tropicales, afectaban ese desarrollo.

David Arnold (1996) enfatiza que la atención de los europeos en relación a las características particulares de las enfermedades de los “climas calientes” remonta a los primeros años de la conquista y exploración del Nuevo Mundo, habiéndose intensificado con la expansión de los intereses mercantiles y militares a partir del siglo XVIII.

Esa era, por lo tanto, la época de relevancia internacional de la medicina tropical, una especialidad que, en el contexto de la expansión imperialista, se dedicaba al estudio de las enfermedades parasitarias transmitidas por vectores, que preocupaban médicos y autoridades europeas en las colonias, ya que truncaban sus intereses.

b) La comunicación y la circulación de ideas en el interior de una comunidad científica tiene un importante papel en el proceso de producción de conocimiento.

A lo largo de toda su trayectoria profesional, desde su formación, Carlos Chagas, hace referencia a los estudios que anteriormente ya le inspiraban y a los cuales dio continuidad. Es el caso de los estudios de Pasteur y Robert Koch sobre los microorganismos y su papel en las enfermedades. Otros también son citados como Carlos Finlay, pionero en el estudio de vectores de enfermedades de climas tropicales.

La cantidad de textos y discursos en conferencias y seminarios, realizados por el científico es notable, mostrando la gran preocupación que se tenía con la publicación de los resultados alcanzados en la ciencia, factor esencial para la evolución de los conocimientos.

c) Cambios en el conocimiento científico generalmente no ocurren de manera inmediata y fácil, sino, al contrario, involucran investigaciones, debates y disputas.

Los debates ocurridos en torno a la descripción que Chagas hizo del vector, microorganismo y sintomatología de la tripanosomiasis americana expresa ese carácter no inmediato de construcción del saber y, como nuevas investigaciones y disputas pueden alterar las teorías e hipótesis vigentes.

d) Hipótesis y teorías del pasado, aunque puedan parecer incoherentes en el presente, eran plausibles frente a los conocimientos, técnicas y visiones de mundo que se tenían en sus respectivas épocas;

Podemos citar aquí, que aunque muchos de los síntomas descritos por Chagas con relación principalmente a la fase crónica de la enfermedad, puedan haber sido revisadas por científicos mas actuales, en su época, él demostró gran capacidad deductiva e inductiva, ya que aún no había disponibles para su investigación, exámenes como el electrocardiograma, entre otros, siendo que sus descripciones, en la mayoría aceptadas, fueron realizadas por medio de la investigación clínica.

Además de esos criterios, que fueron citados por Bastos (2002), otras contribuciones pueden ser destacadas en la historia de Chagas:

e) Los conocimientos científicos pueden ser utilizados para vencer la legitimación de concepciones políticas e ideológicas de una determinada época.

Queda evidente que los descubrimientos de Chagas revelaron que el atraso del país no se debía al clima o a la composición racial, como defendían algunos, sino a las condiciones pésimas de salud de las poblaciones rurales y al escaso poder público frente a esa situación. Así, Chagas construyó una crítica a la concepción tradicional de que las enfermedades son eventos esencialmente biológicos, exentos de determinaciones culturales, sociales o políticas.

El desarrollo de la geografía médica, en la primera mitad del siglo XIX, fortaleció la idea de que las enfermedades eran provocadas por factores ambientales (como el clima y la topografía) particular a cada localidad del planeta, reforzando la noción de una patología particular de los trópicos. Estos, hasta entonces vistos como paraíso, pasaron a ser temidos por sus efectos maléficos, evidentes tanto en la naturaleza, como en la extrema virosis de las molestias que aparecían, causando la muerte o la decadencia de los blancos europeos. Los trópicos pasaron a ser vistos como regiones enteramente insalubres y condenadas al atraso (Arnold, 1996)

Al ser acusado por Afranio Peixoto y otros adversarios suyos, de traición a la patria, por estar presentando en el exterior la Tripanosomiasis americana como grave endemia y por estar exagerando su importancia social, respondió con estas palabras, frente a la Academia Nacional de Medicina.

“No me puedo capacitar, Sr. Presidente, de que constituya nacionalismo sincero y verdadero ese empeño en desviar las providencias del Estado de uno de los asuntos que mas se imponen en nuestra razón de Brasileños y de nuestras responsabilidades de pueblo culto. Todos los países del mundo tienen sus problemas sanitarios de mayor gravedad y cuidan de ellos sin esa preocupación de ocultarlos a los propios ojos o a los ojos de otras naciones”

“No difamo de mi tierra ni deprimos los predicados nativos de mi raza, raza fuerte y valiente, de raro estoicismo que se ha salvado en la resistencia homérica a la enfermedad en algunas regiones del País. No procedo de ese modo Sr. Presidente, pero no deseo recomendarme al aprecio de mis coterráneos por un falso nacionalismo, que contraria los intereses de la nación y constituye obstáculo a sus impulsos civilizadores”

- e) La lectura de las obras de Carlos Chagas permite, aun, la comprensión de conceptos importantes dentro de la Ciencia y la Biología.

Conceptos como los de vector, enfermedades infecto-contagiosas y la propia enfermedad de Chagas son conocimientos que pueden ser presentados y mejor comprendidos cuando contextualizados al tiempo histórico de su descubrimiento.

Ese asunto se torna importante, cuando consideramos que, después de mas de un siglo de su descripción, aun se hace necesaria la comprensión de los elementos conceptuales relativos a la transmisión y proliferación de la enfermedad de Chagas, ya que la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye esta enfermedad entre aquellas que no reciben atención suficiente por parte de los poderes públicos, al estar íntimamente asociados a la pobreza y a las precarias condiciones de vida (Kropf, 2009). Según la OMS, esas enfermedades persisten, sobretudo, en las comunidades mas pobres y marginalizadas, especialmente en los países tropicales, donde el conocimiento y educación son el principal medio para combatir la enfermedad. El estudio de la trayectoria de Carlos Chagas en la descripción de la enfermedad puede permitir una mejor comprensión de esos elementos.

Otros asuntos y análisis pueden surgir de una lectura mas profunda de los documentos producidos por Chagas y sus sucesores, mas con lo expuesto hasta aquí se puede concluir que la historia de Carlos Chagas es un potencial recurso para la formación de profesores, en lo que se

refiere a la Historia y Filosofía de la ciencia, ya que, movilizand o diversos actores sociales, espacios institucionales y esferas de la vida social, en distintas circunstancias de su periodo histórico, se trata de un recorrido que nos permite reflexionar sobre las intrincadas relaciones entre ciencia y sociedad.

Referencias bibliográficas

Academia Nacional de Medicina. "Presidentes", <<http://www.anm.org.br>>, acceso em 21 de Junho de 2011.

ARNOLD, D. "Introduction: Tropical Medicine before Manson", in: Arnold, David (ed.). **Warm climates and western medicine: the emergence of Tropical Medicine**, 1500-1900. Amsterdam/Atlanta, Rodopi, 1996, pp. 1-19, p. 6, 13.

BASTOS, F. História da Ciência e pesquisa em ensino de Ciências. In: NARDI, Roberto (org). Questões atuais no ensino de Ciência. **Educação para a Ciência**, v. 2. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia, 1999.

BRITO, A. J.; NEVES, L. S.; MARTINS, A. F. P. A História da Ciência e da Matemática na formação de professores. In: NUÑEZ, I.B. E RAMALHO, B.L. (Orgs.). **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004, p. 284-296.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

CHAGAS, C. Aspectos clínicos y anatomopatológicos de la tripanosomiasis americana. **La Prensa Médica Argentina**, Buenos Aires, v.3, n.13-15, p.125-127, 137-138, 153-158. 1916.

_____. Nova entidade mórbida do homem. **Brazil-Medico**, Rio de Janeiro, v.24, n.43-45, p.423-428, 433-437, 443-447. 1910.

_____. Tripanosomiase Americana. Forma aguda da moléstia: Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 8: 37-60, 1916.

_____. A trypanosomiase Americana. Conferência na Academia Nacional de Medicina em 6 de dezembro de 1923. **A Folha Médica**, 5: 5-8, 1924.

_____. "Trabalho do Instituto de Manguinhos sobre uma nova tripanossomíase humana, pelo dr. Carlos Chagas, assistente do Instituto", **Anais da Academia de Medicina do Rio de Janeiro**, v.75, jan./dez. 1909, pp.188-190.

COURA, J. R. "Síntese histórica e evolução dos conhecimentos sobre doença de Chagas", in: Dias, João Carlos Pinto; Coura, José Rodrigues (orgs.). **Clínica e terapêutica da doença de Chagas: uma abordagem prática para o clínico geral**. Rio de Janeiro, Fiocruz, pp. 1997, 469-486.

DUARTE, M. C. A História da Ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 317-33.

KRAUS, R; MAGGIO, C; ROSENBUSCH, F. Bocio, cretinismo y enfermedad de Chagas: 1a Comunicación. **La Prensa Medica Argentina**, Buenos Aires, v.2, n.1, p.2-5. 1915.

KRAUS, R; ROSENBUSCH, F. Bocio, cretinismo y enfermedad de Chagas: 2a Comunicación. **La Prensa Medica Argentina**, Buenos Aires, v.3, n.17, p.177-180. 1916.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: A tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fis**, v. 12, n.3, Florianópolis, p. 164-214, Dez. Santa Catarina, 1995.

KROPF, S P; MASSARANI, L. **Carlos Chagas, a ciência para combater doenças tropicais**; Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, 2009.

PIAGET, J.; GARCIA, R. **Psicogênese e História das Ciências**, Lisboa: Dom Quixote, 1987.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria da Educação. Ciências da Natureza e suas tecnologias: Biologia**. São Paulo: SEE, s/d [2011]. Caderno do Aluno, Ensino Médio.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria da Educação. Ciências da Natureza e suas tecnologias: Ciências**. São Paulo: SEE, s/d [2011]. Caderno do Aluno, Ensino Fundamental.

Bibliografia consultada

“Academia Nacional de Medicina”..., FFC(DCC), LRJCC, v. 2, p. 69

BACELLAR, R. C. Carlos Chagas. *O Hospital*, 52 (3): 315-327, 1957.

BIO-BIBLIOGRAFIA DE CARLOS CHAGAS, organizada pela Biblioteca do Instituto Oswaldo Cruz. Serviço Gráfico do I.B.G.E. Rio, julho, 1959.

CHAGAS, C. Tripanosomiase Americana. Forma aguda da moléstia: *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 8: 37-60, 1916.

CHAGAS, C. A trypanosomiase Americana. Conferência na Academia Nacional de Medicina em 6 de dezembro de 1923. *A Folha Médica*, 5: 5-8, 1924.

CHAGAS FILHO, C. Carlos Chagas. Oficina gráfica da Universidade do Brasil. Rio, setembro, 1958.

EDITORIAL. *A Folha Médica*, 4: 162, 1923.

EDITORIAL. *A Folha Médica*, 4: 186-187, 1923.

NOTICIÁRIOS DA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA. *A Folha Médica*, 4: 6, 1923; 4: 232, 1923 e 4: 240-243, 1923.

<<http://usuarios.cultura.com.br/jmrezende/>> acesso em 10 de maio de 2011.