
TRES ERRORES DE SCHAUDINN

DIMAS FERNÁNDEZ-GALIANO
Facultad de Biología. Universidad
Complutense de Madrid. Madrid,
España.

Publicado originalmente en: Libro
Conmemorativo del I Centenario de la
Real Sociedad Española de Historia
Natural (Biología), 143-150. (1971).

En este año de 1971, en que conmemoramos el centenario de la fundación de la Real Sociedad Española de Historia Natural, debemos recordar también que se cumplen igualmente los cien años del nacimiento de uno de los más insignes protozoólogos europeos, el alemán Fritz Richard Schaudinn, que vio la luz en Roeseningken, en la Prusia Oriental, el día 19 de septiembre de 1871.

La figura de Schaudinn es suficientemente conocida por cualquier biólogo, pues bastaría su descubrimiento del agente de la sífilis en 1905, para conferir a su memoria una gloriosa inmortalidad.

Pero, además, la personalidad de Schaudinn es singularmente atractiva, por lo que significa la enorme labor que dejó realizada en relación con la brevedad de su paso por el mundo, ya que falleció el 22 de junio de 1906, a los treinta y cinco años de edad, cuando gozaba de justa fama y de una plena madurez mental, que contrastó con su rápida decadencia física.

Muchos son los trabajos de Schaudinn y muy valiosos, y casi todos en el campo de la citología de los protozoos y de las bacterias, en el que ha dejado huella imperecedera por sus ideas, por sus descubrimientos y por sus técnicas, habiendo aun que añadir la gloria de la fundación y dirección hasta su muerte de la más antigua y prestigiosa revista dedicada al estudio de los protozoos, *Archiv für Protistenkunde*.

Sin embargo, en la obra de cualquier hombre de ciencia, por valiosa que ésta sea, existen siempre errores que se ponen de manifiesto por el paso del tiempo, y que, si no borran necesariamente los aciertos, ponen, en cambio, a éstos un contrapunto que nos permite valorar y comprender, junto con la obra del científico, las tendencias e ideas imperantes en el ambiente científico contemporáneo. Schaudinn no podía ser una excepción a esta regla, y me ha parecido oportuno, al cabo de un siglo del nacimiento del sabio alemán, dedicar estas líneas a recordar tres de los errores más trascendentes que se deslizaron en su obra científica.

* * *

El primero de los errores de Schaudinn que vamos a considerar está relacionado con el ciclo biológico de *Plasmodium vivax* y, en general, de los agentes patógenos del paludismo.

Como es bien sabido, el francés Laveran descubrió el agente del paludismo al observar, el 6 de noviembre de 1880, en la sangre de un enfermo del Hospital Militar de Constantina (Argelia), la presencia de los esporozoos causantes de la enfermedad, organismos que habían sido observados anteriormente por Meckel, en 1847, y por Virchow, en 1849, aunque sin que estos autores los relacionasen con la enfermedad.

Más tarde, Golgi (1889) descubrió el ciclo esquizogónico del plasmodio en la sangre del hombre y estableció, además, las relaciones entre dicho ciclo y los accesos febriles, tanto en la terciana como en la cuartana.

El ciclo esporogónico en los mosquitos fue aclarado en los años sucesivos mediante los esfuerzos de los ingleses Sir Patrik Manson y sir Ronald Ross y del italiano Grassi.

En 1894, Manson mostró a Ross preparaciones en las que se veían los parásitos en la sangre humana y le indicó su opinión sobre el probable papel de los mosquitos en su transmisión (Hegner, 1933).

A su regreso a la India, en donde llevaba catorce años como médico militar, pudo Ross (1895) observar parte

del ciclo esporogónico ("exflagelación" de los gamontes masculino") en un mosquito y, más tarde (1897), la presencia de quistes en la pared del estómago de "dapple-winged mosquitoes" (probablemente *Anopheles stephensi*). Por último, Grassi, Bignami y Bastianelli (1899) describieron también el ciclo esporogónico de los plasmodios humanos en *Anopheles claviger*, quedando definitivamente establecido el papel de estos insectos en la transmisión del paludismo del hombre mediante una demostración experimental muy espectacular, como fue la inoculación intencionada de un hijo de Manson, en Inglaterra, con unos mosquitos anofeles traídos expresamente de Italia con tal fin, contrayendo el muchacho una malaria típica, análoga clínicamente a la que se padecía en las regiones italianas en donde el paludismo era endémico.

Quedaba por explicar la manera de infectar los plasmodios los hematíes del enfermo, y fue Schaudinn, en 1902, quien aparentemente resolvió el problema, mediante un experimento realizado en la siguiente forma:

Residía a la sazón Schaudinn en Rovigno (hoy Rovini), en Croacia, a las orillas del Adriático), en donde capturó ejemplares de *Anopheles claviger*, que hizo que picasen a su sirvienta, que estaba entonces enferma de malaria. Mantuvo vivos a los mosquitos, alimentándose sobre su propio cuerpo, hasta que los esporozoítos aparecieron en los ooquistes maduros. A continuación puso en contacto, en cámara caliente y cerrada, los esporozoítos de las glándulas salivales del insecto con una gota de su propia sangre, extraída de un pequeño hematoma hecho "ex-profeso", y vigiló los resultados durante una larga sesión de seis horas de continua observación al microscopio, interrumpida después a causa de la fatiga ocular y reanudada al cabo de dos horas.

En los últimos minutos de observación afirmó haber visto Schaudinn cómo dos de los esporozoítos perforaban sendos glóbulos rojos y, mediante activos movimientos, penetraban en su interior.

Nunca se ha podido confirmar esta observación, evidentemente errónea, de Schaudinn; pero ante ella, incluso autores como Grassi, que tenían la impresión de la existencia de una fase intermedia entre el esporozoítos y el esquizonte, abandonaron su hipótesis, rindiéndose ante la gran autoridad del parasitólogo alemán (Garnham, 1966).

Lo cierto es que este erróneo aserto de Schaudinn retrasó evidentemente el descubrimiento y la aceptación de la existencia de formas exoeritrocéntricas en los plasmodios humanos, aunque éstas habían sido ya halladas por Aragao, en 1908, en *Haemoproteus columbae*, de las palomas, y más tarde por Raffaele (1934) en un plasmodio aviar (*Plasmodium elongatum*), lo que fue seguido por otros descubrimientos que generalizaron esta idea para los plasmodios de las aves (Huff y Bloom, 1935; Raffaele, 1936; James y Tate, 1937).

Efectivamente, desde este momento varios autores supusieron que podría ocurrir algo parecido en los plasmodios humanos, pero se tuvo que esperar hasta 1948, en que Shortt, Garnham, Covell y Shutte demostraron sin duda alguna su existencia en *Plasmodium vivax*, infectando un paciente humano por la picadura de un anofeles y haciendo seguidamente una biopsia de hígado, en cuyas células hallaron las formas citadas. Esto mismo fue a continuación demostrado también por Shortt y Garnham para *P. cynomolgi*, infectando un mono.

¿Qué explicación cabe al hecho de que Schaudinn cometiese tal error de observación?

Ni las aberraciones e imperfecciones, ya poco importantes, de los instrumentos ópticos de la época lo justifican, ya que tanto Schaudinn como otros eminentes microscopistas hicieron por entonces tal cúmulo de observaciones correctas, que nos ha legado un copiosísimo arsenal de datos microscópicos de valor actual.

Cuando pensé en redactar el presente escrito, y reflexionando sobre este error de Schaudinn, no hallé más explicación posible que la de suponer que el eminente parasitólogo alemán estuviera afectado por algún padecimiento de la vista que le impidiera apreciar correctamente las imágenes microscópicas, sobre todo cuando éstas eran fugaces, como es el caso que nos ocupa.

Esta, al parecer aventurada, suposición mía me fue casualmente confirmada en una conversación que mantuve recientemente con el insigne protozoólogo mexicano profesor Enrique Beltrán. Efectivamente, conversando con él sobre este asunto y comentando yo que este error de Schaudinn podía deberse a que aquel sabio sufriera una disminución en la visión, el profesor Beltrán lo confirmó al relatarme la anécdota que transcribo a continuación.

El profesor Richard Goldschmidt, eminente genetista, que conoció personalmente a Schaudinn, le dijo un día a Beltrán que guardaba una tarjeta manuscrita de aquel en que le comunicaba que había descubierto el agente de la sífilis, que se trataba de una espiroqueta, y que ya había redactado para su publicación el correspondiente trabajo.

Como quiera que Beltrán es, además de protozoólogo, un distinguido especialista de historia de la ciencia, y

sabiendo que le había de interesar, intentó mostrarle aquella tarjeta manuscrita, pero no la pudo hallar entre sus papeles. No obstante, siguieron conversando acerca del protozoólogo alemán, y le refirió cómo en cierta ocasión Schaudinn invitó a Goldschmidt a asomarse al microscopio, en donde tenía una preparación, y este último quedó asombrado al no poder observar lo que Schaudinn le indicaba, pues para entonces, según Goldschmidt, aquél estaba mal de la vista a consecuencia de la diabetes que padecía.

* * *

En 1904 publicó Schaudinn una célebre memoria, calificada por Robert (1914) de "muy revolucionaria", en la que daba cuenta de las observaciones que había realizado sobre los parásitos encontrados en la sangre de unos mochuelos (*Athana noctua*) estudiados en Rovigno durante su estancia en esa ciudad, en los años 1901 y 1902.

En la sangre de estos animales encontró varias especies de parásitos: un *Proteosoma* (hoy Plasmodium), otros dos hemosporidios, *Haemoproteus noctuae* y *Leucocytozoon ziemanni*, además de dos formas de tripanosomas de distinta talla y una espiroqueta.

Ante estas observaciones, Schaudinn trató de relacionar estos dos últimos hemosporidios con los dos tripanosomas. Según él, pues, el mosquito *Culex pipiens*, al que se incriminaba la transmisión de los parásitos, inoculaba formas tripanosoma, las cuales se introducirían en los glóbulos rojos del mochuelo y evolucionarían, la forma pequeña, en *Haemoproteus*, y la forma de mayor tamaño, en *Leucocytozoon*.

Describió, además, en *Tripanosoma noctunae* (es decir, el tripanosoma implicado en el ciclo biológico de *H. noctunae*) la formación del cinetoplasto (que él llamaba "blefaroplasto") por un fenómeno de división nuclear mitótica heteropolar: el núcleo mayor producido en esta división es el de la célula, y el núcleo menor sería el origen del complejo cinético; este núcleo menor se dividiría de nuevo por una mitosis también heteropolar, cuyo producto sería un gránulo basal que formaría el flagelo y los "mionemas" de la membrana ondulante, mientras el de mayor talla sería el blefaroplasto, una especie de núcleo cinético.

Por otra parte, consideró como tripanosomas muy alargados a las espiroquetas que encontró en la sangre del mochuelo, por lo que de este modo estos organismos quedaron también implicados en el ciclo biológico de los hemosporidios citados.

Este trabajo de Schaudinn admiró y sorprendió mucho a los investigadores contemporáneos, pues no había precedentes de muchos de los puntos manifestados por el sabio alemán. Así, pues, dos de ellos, los ingleses Minchin y Woodcock (1911), hicieron años después un viaje a Rovigno a fin de verificar en lo posible las observaciones de Schaudinn, encontrándose allí con el hecho de que, aunque vivía en dicha ciudad, el parasitólogo prusiano se hacía traer mochuelos para sus investigaciones de Viena y de Hamburgo. Los ingleses se procuraron mochuelos de estas procedencias y en ellos pudieron demostrar la existencia de los hemosporidios vistos por Schaudinn, así como la de los tripanosomas, que ellos mostraron ser de una sola especie y no tener nada que ver en absoluto con los esporozoos, ya que, por ejemplo, comprobaron que Schaudinn había confundido la célula huésped de *Leucocytozoon* con una parte (el "ectoplasma") del parásito, de modo que el conjunto de hemosporidio y célula huésped recordaba vagamente, por su forma alargada, a un tripanosoma.

Existen algunas observaciones que hacer con respecto a este trabajo de Schaudinn, evidentemente plagado de errores.

En primer lugar, la consideración del cinetoplasto como un núcleo de función cinética y formador del flagelo, aunque, como queda dicho, le denominó simplemente blefaroplasto, debiéndose el nombre de "cinetonúcleo" (y el de "trofonúcleo" para el núcleo del tripanosoma) a Woodcock, en la traducción al inglés del trabajo de Schaudinn (según Calkins, 1926). Esta idea de considerar la presencia de dos núcleos en los tripanosomas tenía que ser muy del agrado de Schaudinn, quien ya desde 1896 pretendía que todos los protozoos son potencialmente binucleados.

Más tarde, sus continuadores Prowazek y, notablemente, Hartmann hicieron suyas las ideas de Schaudinn a este respecto, llegando el último a crear un grupo taxonómico de los *Binucleata* (Hartmann, 1907), en el que se incluían los tripanosómidos y los hemosporidios.

Es curioso notar al cabo de los años que, a pesar de lo erróneo de las observaciones de Schaudinn, la interpretación actual del cinetoplasto como una gran mitocondria que contiene ADN y en la que se sintetiza ARN-m es semejante en cierto modo a la de Schaudinn, por lo menos en cuanto el cinetoplasto lleva a cabo la función típicamente nuclear, como es la referida síntesis del ARN-m.

En segundo término, hay que notar el hecho de que la errónea idea del parentesco entre flagelados y espiroquetas, propugnada por Schaudinn, se ha perpetuado durante mucho tiempo, llegando incluso veladamente hasta nuestros días, en que aparecen los espiroquetas en algunos libros de Protozoología, como es el caso de las obras relativamente recientes de Neveu-Lemaire (1943) y de Manwell (1968), aunque los autores las incluyan en sus obras entre los "organismes unicellulaires à affinités incertaines" o entre los "parasites of doubtful status", respectivamente.

* * *

El tercer punto que quiero glosar en esta nota es el referente a la errónea interpretación de Schaudinn sobre la ameba del intestino humano, descrita primeramente por Lösch, en 1873.

Beltrán (1949, 1950) ha estudiado minuciosamente la historia del descubrimiento y descripción de las amebas humanas, por lo que el lector que desee conocer más "in extenso" el tema puede consultar los escritos de este autor, y especialmente su trabajo de 1949.

En 1873, el médico ruso F. Lösch pudo observar un caso de disentería y descubrió en las heces del paciente una ameba, a las que dio nombre en el trabajo en que hizo públicas sus observaciones (Lösch, 1875). Este autor no se limitó a describir la especie, sino que también diagnosticó correctamente en la autopsia del paciente las lesiones anatomopatológicas (ulceraciones) características de los casos graves de disentería amebiana, comprobando también la etiología de las mismas al inocular unos perros con los excrementos del paciente y provocar en uno de ellos ulceraciones intestinales con amebas idénticas a las del paciente humano.

Lösch llamó a la ameba por él descrita "*Amoeba coli*", designación a la que, como apunta Beltrán con toda razón, sólo faltaba para ser absolutamente legítima el haber sido impresa en caracteres distintos a los del resto del texto.

Posteriormente se empleó el nombre de *Amoeba coli* para designar a las amebas intestinales, sin discriminación; de manera que Grassi (1879) se refería al utilizar aquel nombre a la ameba banal del intestino humano, y no a la patógena, y lo mismo Casagrandi y Barbagallo (1895), que establecieron el género *Entamoeba* con la especie tipo *E. coli*, pero refiriéndose a la de Grassi, y no a la de Lösch.

Los trabajos de varios autores, Quincke y Roos (1893), Roos (1894) y Huber (1903), contribuyeron a aclarar que, efectivamente, se trataba de especies distintas, pero fue Schaudinn (1903) quien separó claramente la ameba patógena de la inofensiva. En este trabajo, Schaudinn aceptó el nombre de *E. coli* para la especie observada por Grassi, es decir, para la ameba inofensiva y creó la nueva designación *Entamoeba histolytica* para la ameba causante de la disentería.

Hay que hacer notar que Schaudinn dijo ser "incapaz de decidir" cuál había sido la ameba que Lösch descubrió, y, en esta duda, la identificó con la especie innocua observada por Grassi, lo que indica que probablemente no conoció el trabajo del autor ruso directamente, pues en él se describen con toda claridad las lesiones disentéricas, mientras que en el trabajo de Grassi se dice que se trata de una especie no patógena.

Lo cierto es que desde que Schaudinn publicó el trabajo a que me acabo de referir, y a pesar de que otros autores han introducido aun otros nombres específicos diferentes, la inmensa mayoría de los protozoólogos y parasitólogos se han conformado con los nombres de Schaudinn, aunque, como acabamos de ver, este autor cometió un error taxonómico, ya que lo que debía haber hecho es aceptar el nombre específico *coli* para la ameba disentérica descubierta por Lösch y describir con otro nombre nuevo la especie inofensiva.

El caso se complica aun más si tenemos en cuenta que también ha habido confusión con respecto al nombre genérico de las amebas intestinales.

Hasta 1954 estuvo vigente la Opinión 99 de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica, que determinaba que a las dos amebas a que me vengo refiriendo correspondía el género *Endamoeba*, es decir, el mismo al que pertenece la ameba que se halla en el intestino de la cucaracha. Esta Opinión, cuya anulación había pedido ya Beltrán (1950), fue derogada por la Opinión 312 (1954), que consagró además como especie tipo del género *Entamoeba* a la de *Amoeba coli* de Grassi, a cuyo nombre específico dio validez "to be the name for the large non-dysenteric amoeba of man" y que designó al binomio *Entamoeba histolytica* "to be the name for the dysenteric amoeba of man".

El largo pleito quedó, pues, zanjado por los Altos Poderes de la Comisión Internacional, y con ello quedó para el futuro legalizado, con el cosenso unánime de los protozoólogos, este tercer error de Schaudinn.

* * *

Puede parecer paradójico que para honrar la memoria de un sabio, en la conmemoración de su centenario, haya elegido poner de manifiesto sus errores en lugar de sus aciertos, como si se tratase de restar mérito a su obra en lugar de añadirle nuevos laureles.

Sin embargo, nada más lejos de mi intención. En primer lugar, porque la figura de Schaudinn figura ya para siempre entre las de los hombres inmortales de la biología y, además, porque los errores en las obras de los grandes hombres no son más que lunares que hacen resplandecer más la gloria de sus descubrimientos.

Quisiera solamente llevar al ánimo de los que lean estas líneas lo necesario que es en todo momento para los científicos el considerar la constante provisionalidad de las verdades científicas, que son hoy verdad para ser derrocadas en el futuro por observaciones más exactas y por experimentos planeados con arreglo a nuevas técnicas y a nuevos instrumentos.

Y también poner en guardia a los jóvenes científicos frente al argumento de autoridad, que debe ser utilizado en nuestros trabajos de un modo ponderado y muchas veces ponerse en tela de juicio.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAGAO, H. de B., 1908. Über den Entwicklungsgang un die Übertragung von *Haemoproteus columbae*. *Arch. f. Protistenk*, 12, 154.
- BELTRÁN, E., 1949. Notas de historia protozoológica. II. Cien años de estudio de las amibas parásitas del hombre. 1849-1949. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 10, 285.
- BELTRÁN, E., 1950. La nomenclatura de los protozoarios parásitos del hombre. *Gaceta Méd. Mex.*, 80, 1.
- CALKINS, G.N., 1926. *The Biology of the Protozoa*. Lea & Febiger. Philadelphia.
- CASAGRANDE, O. y P. BARBAGALLO, 1895. Ricerche biologiche e cliniche sull *Amoeba coli* (Lösch) (Nota preliminar). *Boll. Acad. Gioenia Sci. Nat. Catania, fasc.* 39.
- COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 1954. Opinions and Declarations Rendered by the International Commission on Zoological Nomenclature. London, 9, part. 1,1.
- GARNHAM, P.C.C., 1966. *Malaria Parasites and other Haemosporidia*. Blackwell. Oxford.
- GOLGI, C., 1889. Sul ciclo evolutivo dei parassiti malarici nella febbre terzana; diagnosi differenziale tra i parassiti endoglobulare malarici della terzana e quelli della quartana. *Arch. sc. Med.*, 13, 173.
- GRASSI, G.B., 1879. Dei protozoi parassiti e specialmente di quelli che sono nell'uomo. *Gazz. Med. Ital. Lombard.*, 39. 445.
- GRASSI, G.B., A. BIGNAMI e G. BASTIANELLI, 1899. Ciclo evolutivo delle semilune nell' *Anopheles claviger*. *Atti Soc. Studi Malar.*, 1, 14.
- HARTMAN, M., 1907. Das System del Protozoen. *Arch f. Protistenk.*, 10, 139.
- HEGNER, R., 1933. Sir Ronald Ross and the discovery of the mosquito transmission of Malaria. *J. Parasitol.*, 19, 312.
- HUBER, J.C., 1903. Dysentericamöben. *Deutsch. med. Wochanschr*, 29, 267.
- HUFF, C.G. and W. BLOOM, 1935. A malarial parasite infecting all blood and blood forming cells of birds. *J. infect.*

Dis., 57, 315.

- JAMES, S.P. and P. TATE, 1937. New knowledge of the life cycle of malaria parasites. *Nature (London)*, 139, 545.
- LAVÉLAN, A., 1880a. Note sur un nouveau parasite trouvé dans le sang de plusieurs malades atteints de fièvre palustre. *Bull. Acad. Med.*, 9, 1235.
- LAVÉLAN, A., 1880b. Un nouveau parasite trouvé dans le sang des malades atteints de fièvre palustre. *Bull. Mém. Soc. méd. Hop. Paris*, 17, 158.
- LÖSCH, F., 1875. Massenhafte Entwicklung von Amöben in Dickdarm, *Arch. F. Path. Anat.*, 65, 196.
- MANWELL, R.D., 1968. Introduction to Protozoology. Second Edition. Dover Publ. New York.
- MINCHIN, E.A. and H.M. WOODCOCK, 1911. Observations on the Trypanosome of the Little Owl (*Athene noctua*), with Remarks on the other Protozoan Blood-parasites occurring in this Bird. *Quart. J. Micr. Sci.*, 57, 141.
- NEVEU-LEMAIRE, M., 1943. Traité de Protozoologie Médicale et Vétérinaire. Vigot Freres, Paris.
- QUINCKE, H. und E. ROOS, 1893. Über Amöben-Enteritis. *Berl. Klin. Wochenschr.*, 30, 1089.
- RAFFAELE, G., 1934. Un ceppo italiano di *Plasmodium elongatum*. *Riv. Malar.*, 13, 3.
- RAFFAELE, G., 1936. Un doppio ciclo schizogonico di *Plasmodium elongatum*. *Riv. Malar.*, 15, 3.
- ROBERT, A., 1914. Conférences de Zoologie faites à la Sorbonne. Protozoaires. Association Amicale des Elèves et des Anciens Elèves de la Faculté des Sciences de Paris à la Sorbonne. Paris (pág. 295).
- ROOS, E., 1894. Zur Kenntnis des Amöbenenteritis. *Arch. F. Exp. Path u Pharmakol.*, 33, 389.
- ROOS, R., 1895. The crescent-sphere flagella metamorphosis of the malaria parasite in mosquito. *Trans S. Indian Branc. Brit. Med. Assoc.*, 6, 334.
- SCHAUDINN, F., 1896. Über das Zentralkorn der Heliozoen, ein Beitrag zur Centrosomenfrage. *Verh. deutsch. Zool. Ges.*, 6, 127.
- SCHAUDINN, F., 1902. Studien über krankheitserregende Protozoen. II. *Plasmodium vivax* (Grassi & Felletti) der Erreger des Tertianfiebers beim Menschen. *Arb. a d. Kaiserl. Gesundh.*, 19, 169.
- SCHAUDINN, F., 1903. Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. *Arb. a. d. Kaiserl. Gesundh.*, 19, 547.
- SCHAUDINN, F., 1904. Generations- und Wirtswechsel bei *Trypanosoma* und *Spirochaeta*. *Arb. a.d. Kaiserl. Gesundh.*, 20, 387.
- SHORTT, H.E. and P.C.C. GARNHAM, 1948. Demonstration of a persisting exoerythrocytic cycle in *P. cynomolgi* and its bearing on the production of relapses. *Brit. med. J.*, 1, 1225.
- SHORTT, H.E. P.C.C. GARNHAM G. COVELL, and P.G. SHUTE, 1948. The pre-erythrocytic stage of human malaria *Plasmodium vivax*. *Brit. Med. J.*, 1, 547.