
LA PROTOZOLOGÍA EN ESPAÑA: PASADO Y PRESENTE*

DIMAS FERNÁNDEZ-GALIANO**

*Trabajo por invitación. Miembro Honorario de la S. M. H. N.

** Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid,. Madrid, España.

Salvo alguna excepción no significativa, en España no se comienza realmente a cultivar la protozoología hasta los primeros años del siglo actual, aunque existe una cita muy curiosa en 1888, el hallazgo en las branquias del cangrejo de río *Astacus fluviatilis*, como epibionte, del ciliado peritrico *Cothurnia astaci*, hallazgo que se debe a Manuel Cazorro y Ruiz, catedrático del Instituto de Gerona, que envió noticia de su descubrimiento a los Anales de la Sociedad Española de Historia Natural.

Ya en el siglo XX, comienzan a aparecer en diversas revistas trabajos relativos a protozoos parásitos, cuyos autores eran principalmente médicos, que hacen importantes descubrimientos sobre enfermedades humanas que no habían sido detectadas previamente en España y en sus colonias. Destaca entre ellos Gustavo Pittaluga, médico italiano de nacimiento pero nacionalizado en España, donde llevó a cabo prácticamente toda su labor parasitológica. Pittaluga mostró ya su interés sobre los tripanosomas comentando en 1905 los erróneos trabajos de Schaudinn y otros autores sobre estos flagelados, pero sólo más adelante, a consecuencia de un viaje de carácter científico que hizo a la entonces Guinea española en 1910-1911, se familiarizó con estos protozoos, estudiando *Trypanosoma gambiense* en 1911 y 1914 y extendiendo posteriormente su interés hacia otras enfermedades debidas a protozoos, como el kalazar infantil (que estudio en 1913) y la disentería amebiana (1921).

Otro de los pioneros en este tipo de investigaciones y quizá el más importante en aquella época fue el granadino Fidel Fernández Martínez, descubridor de *Leishmania infantum* en el sur de España en el niño y en el perro (1912-16) y que fue también quien primeramente descubrió en nuestro país la ameba de la disentería tropical (1915), siendo además el minucioso y riguroso autor de un largo artículo publicado en 1916 en las Memorias de la Sociedad Española de Historia Natural en el que puso de relieve con la relación de sus hallazgos y sus técnicas de investigación sobre leishmanias y amebas que estaba a una altura científica semejante a la de sus colegas alemanes, franceses e italianos.

Quien más tarde obtendría una excepcional fama como parasitólogo especialista en helmintos, el también granadino Carlos Rodríguez López-Neyra, contribuyó por entonces al conocimiento de los protozoos parásitos con la publicación de un manualito publicado en 1914 titulado "Estudio elemental de los protozoarios y en especial de las especies parásitas", pero también investigó sobre *Entamoeba histolytica* y otras amebas humanas en los años 1933 y 1934.

Por último, no queremos dejar de mencionar aquí al numeroso grupo de médicos que fundaron y dirigieron la lucha antipalúdica en los años anteriores a la guerra civil; entre los ya citados, debemos anotar los nombre de Luis Najera, Valentín Matilla y, especialmente, el de Sadi De Buen, que entre 1914 y 1936, año de su trágica muerte en Córdoba, escribió buen número de trabajos sobre la disentería amebiana, el kala-azar infantil y el paludismo.

Al margen de los parasitólogos, hay que mencionar aquí algunas observaciones sobre protozoos libres y especialmente marinos a cargo de los naturalistas de principios de siglo, como Ramón Sobrino Bohigas, profesor de la Universidad de Santiago de Compostela, quien nos ha dejado una espléndida descripción de una marea roja ocurrida en la ría de Pontevedra en 1916. En su monografía, la primera de su género en España, el autor atribuyó acertadamente el fenómeno al dinoflagelado *Gonyaulax polycara* y dice que los pescadores gallegos llaman a este acontecimiento la "purga del mar", para lo que Sobrino propuso el neologismo "hematotalasia", palabra que no ha alcanzado fortuna.

Las aportaciones más importantes que tienen por objeto los ciliados con anterioridad a la guerra civil, se deben al entonces Catedrático de la Universidad de Barcelona Emilio Fernández Galiano.

Este investigador, padre y maestro del firmante de este escrito era Profesor de Histología, pero mostró siempre una gran dedicación a la protozoología que le inculcó el fisiólogo alemán Max Verworn el año de 1913, durante su estancia en Bonn como becario. Así que al lado de su copiosa producción histológica, publicó entre 1914 y 1942

una docena de trabajos protozoológicos, algunos de ellos sumamente interesantes, por lo menos desde el punto de vista histórico.

Así, por ejemplo, fue el primero en aplicar los métodos de impregnación argéntica propios de la escuela española de histología a la demostración de la morfología de algunos ciliados y en la breve monografía que mostrando sus resultados escribió en 1916 se pueden contemplar algunas ilustraciones demostrativas de que supo poner de manifiesto por la plata lo que hoy llamamos la infraciliación, por lo menos en dos ciliados: *Nyctotherus* y *Amphileptus*. Fernández Galiano se adelantó, pues, en 14 años al método de Chatton y Lwoff, primer método argéntico empleado con gran éxito en manos de Edouard Chatton para el estudio de la morfología y de la sistemática de los ciliados. No siguió, sin embargo, Fernández Galiano por aquel camino, pero puso en él la primera piedra.

Otra de sus importantes aportaciones a la biología de los ciliados fueron los trabajos fisiológicos que empezó junto con Verworn y continuó después en Barcelona, sobre los fenómenos de irritabilidad en algunos ciliados, singularmente en el conocido *Paramecium*; en este ciliado pudo demostrar el valor preponderante sobre el quimiotactismo del fenómeno de la Fluchtreaktion (que él tradujo por "fugirreacción"); en esta línea, su descubrimiento más trascendente fue el de que la contracción del pedúnculo de las vorticelas obedece a la ley fisiológica del "todo o nada", lo que demostró en 1923 mediante una serie de sencillos y elegantes experimentos.

Por último, debemos destacar la publicación en 1921 por Fernández Galiano de un libro de protozoología en cuyo título ya se traslucía el concepto que su autor tenía de esta ciencia: se titulaba "Morfología y Biología de los Protozoos", indicando la importancia que para él tenía el conocimiento de la fisiología de estos organismos, anticipándose de este modo al moderno concepto de estructura y función en los sistemas biológicos. Este libro fue utilizado por varias generaciones de estudiantes asistentes a sus clases de Zoología de Invertebrados, disciplina que tuvo a su cargo durante muchos años en la Universidad de Barcelona, al propio tiempo que su cátedra de Histología Vegetal y Animal.

Antes de pasar más adelante, no queremos dejar de mencionar a Antonio de Zulueta, quien luego derivó con gran éxito hacia la genética, pero que en su juventud estudio la mitosis de las amebas y el ciliado *Nyctotherus*, trabajando en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. También el gran parasitólogo alemán Eduard Reichenow trabajó en el Museo durante los años de la primera guerra mundial, cuando se acogió a la hospitalidad del Director del Museo, Dr. Ignacio Bolívar y a la amistad de otros científicos españoles, como Zulueta y Pittaluga, los que le ayudaron a sobrevivir y a continuar su labor científica interrumpida por la guerra cuando se hallaba en Camerún y no podía regresar a su patria. Reichenow publicó por aquellos años varios trabajos en España y algunos de ellos verdaderamente interesantes para los protozoólogos, como los que trataron de los hemococcidios del género *Karyolysus* hallado en un lagarto o aquél en que describió muy detalladamente varios ciliados ofrioscólécidos, hallados por él en las heces de gorilas y chimpancés de Camerún, pero publicado en Madrid.

La guerra civil española (1936-1939) supuso para la ciencia, como para tantos otros aspectos de la vida nacional, una importante ruptura y una paralización que se vieron agudizadas por la postguerra en la que a la destrucción del país y a la pérdida de investigadores se unió la incidencia de la segunda guerra mundial, que agravó y prolongó la paralización que, naturalmente, afectó también a la de los protozoos.

Se puede, pues, afirmar, que sólo hacia 1943 comenzaron a aparecer algunos trabajos protozoológicos que, en su mayoría, se debían a investigadores que no habían intervenido en la ciencia de la preguerra.

En principio, en los años anteriores a 1947, los más estimables de los trabajos referentes a los protozoos fueron los que los parasitólogos, como José Aparicio, que estudiando los plasmodios del paludismo, y los oceanógrafos que, estudiando el plancton marino, se ocupaban de los protozoos que viven en el mar, como Ramón Margalef, que antes de convertirse en el gran ecólogo que es hoy, realizó interesantes trabajos sobre sistemática de dinoflagelados y de otros protozoos marinos y dulceacuícolas, y como Miguel Massuti, autor de estudios sistemáticos muy completos sobre los tintínidos del mar de Baleares.

Pero hay que decir que la labor protozoológica de los parasitólogos se ha visto muy incrementada últimamente en nuestro país, como en todas partes, por la aparición de dos nuevos sucesos, que han supuesto otros aspectos de la capacidad patógena de los protozoos. El primero de estos sucesos fue el descubrimiento, hacia 1960, del poder patógeno de ciertas amibas de vida libre que podían convertirse en agentes de una meningoencefalitis muy grave en el hombre. Muy pronto, esta vía de investigación fue seguida en España principalmente por los parasitólogos de la Universidad de Granada Carmen Mascaró y Antonio Osuna y por los de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, Luis Zapatero y María José Madrigal-Sesma.

El otro suceso de importancia que ha llevado a los parasitólogos a ocuparse cada vez más de los protozoos, ha sido la aparición del SIDA, ya que, como es sabido, en los enfermos de esta inmunodeficiencia muestran una acusada patogenicidad algunos protozoos que anteriormente se consideraban como menos graves, como *Isospora*, *Toxoplasma* y, sobre todo, *Cryptosporidium*.

Este interés por los protozoólogos parásitos ha sido mostrado después por muchos parasitólogos de las Facultades universitarias de Medicina, Farmacia y Veterinaria, Gracenea (Barcelona), Nieto (Cáceres), Hernández (Córdoba), Osuna-Carrillo de Albornoz (Granada), Ortega-Mora (León), Rodríguez (Salamanca), González de la Cuesta, Arias-Fernández, Paniagua Crespo, Martí-Mallen, Penas-Ares (Santiago de Compostela), García de Lomas (Valencia), Clavel (Zaragoza) y en Madrid J.A. de Diego, J. Troncoso, I. Cour y José Aparicio, autor este último de un excelente libro monográfico sobre *Toxoplasma*. Mención especial merecen los muchos investigadores que últimamente están estudiando con mucho fruto y a todos los niveles, desde el molecular al epidemiológico, el género *Leishmania*, al que se le ha dedicado mucha atención, especialmente por sus aspectos patógenos, gran número de investigadores de las Facultades universitarias antes dichas, como Osuna, Mesa-Valle y Acedo (Granada), Carrera (Madrid), Navarrete y Nieto (Cáceres), Castillo (Zaragoza), Martínez-Moreno (Córdoba), etc. pero, sobre todo, el grupo que dirige Alvar en el Instituto de Salud Carlos III, de Majadahonda.

Algunos parasitólogos, por otra parte, han dirigido sus esfuerzos a la investigación faunística de protozoos parásitos, como Luis Zapatero, que en Madrid con Catalina Castañón y en Gran Canaria con Zoilo González Lama, han estudiado la fauna intestinal de protozoos de los lagartos de Canarias, Jesús Benito e Isabel Fernández, de Madrid, que trabajan en esporozoos del intestino de anélidos marinos, o Sitja Bobadilla en Castellón y Mercedes Durfort en Barcelona, que se han dedicado a los mixosporos y microsporos, respectivamente. No hay que olvidar otros aspectos de la protozoología sanitaria, pues en este campo hay varios investigadores, como Carlos Alonso y José López López, del Instituto López Neyra de Granada que han colaborado con gran fruto al desarrollo de la vacuna contra la malaria del Dr. Manuel E. Patarroyo.

Las investigaciones sobre los protozoos ciliados llevadas a cabo en España después de la guerra civil nos son sumamente familiares, ya que en gran parte se trata de nuestra propia labor científica.

Cronológicamente este tipo de investigaciones son debidas primeramente a Dimas Fernández Galiano, quien fue introducido en el campo de la protozoología por su padre Emilio Fernández Galiano, que fue el director de su tesis doctoral en 1947, en la que estudio las opalinas presentes en la cloaca de la rana, parásitos que por entonces se creía todavía que se trataba de ciliados. Esta investigación fue seguida por otras en diversos ciliados parásitos del intestino de los anfibios, así como del tubo digestivo de rumiantes y de équidos, con el hallazgo de algunas especies nuevas, como una de *Balantidium* de la extraordinaria talla de más de 300 micrómetros, hallada en un urodelo español, *Pleurodeles waltlii*; también se lograron algunos hallazgos morfológicos en ofrioscólidos y ciclopostidos.

Hay que decir que estos estudios se vieron favorecidos por la aplicación al material protozoológico de los métodos histológicos de impregnación argéntica, de tanta tradición en España.

Unos años más tarde, Julio Pérez Silva, que había empezado su vida científica como bacteriólogo, se traslada en 1958 al Institut für Schiffs und Tropenkrankheiten de Hamburgo, donde se inicia en la protozoología con Westphal, y al año siguiente en Tubinga, donde trabaja con Grell.

De regreso a Madrid, pronto tuvo excelentes colaboradoras en Pilar Alonso, María Jareño, Paloma Ramírez Montesinos y Rosario Gil Pérez Silva y sus colaboradoras centraron su labor en la investigación del macronúcleo de los ciliados, utilizando técnicas poco usuales por entonces, como la autorradiografía. Uno de los más conocidos logros de Alonso y Pérez Silva fue el hallazgo en el Anlage macronuclear de algunos hipotricos de la existencia de cromosomas politénicos, material que entonces no se sospechaba que se pudiera encontrar en protozoos.

En 1962, Fernández-Galiano se traslada a la Universidad Complutense de Madrid y Pérez Silva lo hace igualmente a la Universidad de Sevilla. Esto tiene como consecuencia que alrededor de ambos investigadores se forman grupos de jóvenes que se inician en la protozoología haciendo sus tesis doctorales. Al mismo tiempo que aumenta el número de colaboradores, se van intensificando también las técnicas de estudio de los ciliados objeto de estudio, lo mismo que los campos de trabajo, sin salirse en ningún caso de la ciliatología.

De este modo, en Sevilla trabajan Feoriani, Pérez Paniagua, Martín Sánchez, Nieto, Gutiérrez, Morenza, Arroyo y Torres. Su investigación al principio se centraba en estudios sobre el aparato nuclear y la corteza de los hipotricos, pero algunos de ellos abordaron otras líneas como Pérez Paniagua, que estudio la morfogénesis de

Bursaria, Gutiérrez, que hoy trabaja en Madrid en temas de biología molecular de la criptobiosis y, sobre todo, Torres, que ha abierto una interesante línea de trabajo con sus estudios sobre el citoesqueleto de *Paramecium*, cuyos elementos estructurales estudia por inmunofluorescencia.

Con Fernández-Galiano trabajó al principio en Madrid Fernández-Leborans, que hoy se dedica especialmente al estudio de los efectos de ciertos tóxicos sobre los ciliados, y después A. Guinea, M.C. Tellez, A. Martín González, S. Serrano, G. Esteban, A. Muñoz y A. Sola, más otros poco jóvenes que se inician en la protozoología.

Las líneas de trabajo cultivadas por este grupo se centraron en un principio (y en parte siguen también) en la explotación de un método de impregnación con carbonato de plata inspirado en los de Río-Hortega. Pero muy modificado para los ciliados, que Fernández-Galiano y sus colaboradores usan con muy buenos resultados; con la utilización de este método han podido resolver intrincados problemas de morfología y morfogénesis en muchos ciliados, problemas que durante muchos años han resistido los esfuerzos de muchos investigadores (Por ejemplo, *Caenomorpha*, *Trimyema*, *Urocentrum*, etc). Nos atrevemos a destacar por su espectacularidad el descubrimiento hecho en 1979 de que *Bursaria truncatella*, es un ciliado vestibulífero, vecino de (o incluido dentro de) los colpódidos y de ningún modo un heterotrico, como venía siendo considerado ¡desde 1867!.

Más adelante se fueron aumentando y diversificando las líneas de investigación: se inició el estudio de la ecología de los ciliados libres y de los que habitan en las plantas de depuración de aguas residuales; se estudia también la ultraestructura de los ciliados con ayuda de la microscopía electrónica y en colaboración con Gil; se está estudiando también el citoesqueleto de ciertos ciliados por los métodos habituales, pero además, mediante la permeabilización del citoplasma por detergentes y subsiguiente impregnación argéntical etc.

De los antiguos colaboradores en Madrid de Pérez Silva, Jareño sigue dedicada a los estudios de morfogénesis en ciliados y Alonso, después de una breve etapa en que se dedicó a los protozoos de las plantas depuradoras de aguas residuales, trabaja en la actualidad en genética humana. En cuanto a Gil, colabora muy activamente con Guinea, Serrano y Sola en la microscopía electrónica de los ciliados.

Para terminar con esta breve panorámica sobre los antiguos o recientes colaboradores de Fernández-Galiano y Pérez Silva, diremos que Gutiérrez, trasladado a Madrid, trabaja en la actualidad, como se ha dicho anteriormente en los aspectos moleculares de la criptobiosis en los ciliados ahora en colaboración con Martín González.

Los estudios de los ciliatólogos en Madrid y Sevilla han trascendido no hace mucho tiempo a otra gran ciudad española, Barcelona. Efectivamente, en la Universidad barcelonesa se ha conservado la huella y el recuerdo del profesor Emilio Fernández Galiano, a través de su discípulo Luis Vallmitjana, que estudio algo sobre las inclusiones intracitoplasmáticas de los protozoos, y de Enrique Gadea, que publicó un esbozo de la clasificación de estos organismos. Más recientemente, su discípula, la profesora Pilar Gracia, que anteriormente se dedicó a las amebas testáceas, está creando un grupo de trabajo que, con técnicas y orientaciones muy semejantes a las de los que trabajan en Madrid, con los que está en frecuente y cordial relación, ha comenzado estudios de faunística y ecología de las aguas de la comarca barcelonesa, habiendo ya realizado interesantes trabajos hasta la fecha con Igual, Salvado y García-Palacios. Además, un pequeño núcleo formado por Ramón Anadon y Soledad Ruiz, ambos procedentes de Madrid, trabajan en la actualidad en Santiago de Compostela estudiando los ciliados libres con ayuda de la microscopía electrónica.

En otro aspecto, los ciliatólogos españoles de estos grupos de Madrid, Sevilla y Barcelona son probablemente conocidos por los del resto del mundo, puesto que la mayoría pertenecen a la Society of Protozoologists y al Groupement des Protistologues de Langue Française, en cuyo seno han establecido relaciones y colaboraciones con ciliatólogos europeos y americanos. A su vez, un número de protozoólogos de este país hemos fundado la Asociación de Protozoólogos de Lengua Española, la cual se ha reunido ya varias veces en breves conferencias científicas en Madrid.