
LA DEUDA DE LA PROTOZOLOGÍA CON GARY N. CALKINS (1869-1943)*

ENRIQUE BELTRÁN**

* Publicado originalmente en: *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 4
(1-2): 97-114. 1943.

** Universidad de México. Hago presentes mis agradecimientos a los profesores J.H. McGregor, L.C. Dunn (Columbia University) y F.R. Lillie (University of Chicago) por su gentileza en enviarme algunos datos y materiales utilizados en el presente artículo.

"As one may speak of the Wilson school of cytology, so it is just to write of the Calkins school of protozoology".

H.E. Crampton

La Protozoología es una de las ramas más modernas de la Zoología, ya que generalmente se admite que las primeras observaciones realizadas en animales de este grupo fueron llevadas a cabo, a fines del siglo XVII, por el genial Antonio van Leeuwenhoek, a quien se da, con toda justicia, el nombre de "Padre de la Protozoología". Sus maravillosos descubrimientos de esos pequeñísimos animalillos que pululaban por todas partes, y que mostraban tan variados aspectos, publicadas por primera vez en 1676, despertaron universal interés y, por doquiera, los hombres de ciencia enfocaron sus rudimentarios microscopios para confirmar, si era posible, los relatos al parecer increíbles del micrógrafo holandés. Hooke, Huyghans, Bonanni, Harris, Gray y muchos otros más, pudieron por sí mismos, antes de terminar el siglo, observar ampliamente esos nuevos organismos. "Y así, bajo el estímulo de Leeuwenhoek, al doblar la centuria, el mundo se había vuelto consciente de un microcosmos, más allá de los límites de la visión ordinaria" (Woodruff, 1939).

En 1718, Louis Joblot, profesor de Matemáticas en la Academia Real de Pintura y Escultura de París, publicó un libro intitulado "Descriptions el usages de plusieurs nouveaux microscopes, tant simples que composés", en el que, además de describir diversos microscopios, como el título lo indica, se ocupa exclusivamente de sus observaciones en "una multitud de insectos y otros animales de diversas especies que nacen en los líquidos preparados y en los que no lo están". Woodruff (1937), poseedor de uno de los rarísimos ejemplares de este libro, opina que "como la mayor parte de los animales que Joblot describió y figuró son Protozoarios, es el autor del primer volumen en el campo de la Protozoología".

Para fines del siglo XVIII se publica, en forma póstuma, la magna obra de Otto Friedrich Müller "Animalcula Infusoria" (1786), en que aparece el primer intento sistemático de clasificación de los organismos inferiores, designados como "Infusorios", término que poco antes había sido introducido en la ciencia y empleando, en una forma consistente, la por entonces también nueva nomenclatura binaria de Linneo.

En los comienzos del siglo XIX dos grandes figuras, Christian Gottfried Ehrenberg, con la publicación de "Die Infusionsthierchen als Volkommene Organismen" (1838) y Félix Dujardin, con su "Histoire Naturelle des Zoophites Infusoires" (1841), ponen dos piedras fundamentales en el edificio de la Protozoología.

Importantísimas como son las obras mencionadas, y muy valiosas desde el punto de vista histórico, no hicieron sino preparar el terreno para el primer tratado completo y moderno acerca de los protozoarios, publicado como parte de la obra "Klassen und Ordnungen des Thier-reichs", editada bajo la dirección de H.G. Bronn. El primer tomo, de más de 2,000 páginas, referente a los protozoarios y aparecido de 1880 a 1889, se debió a la obra paciente y erudita de Otto Bütschli, profesor de Zoología en la Universidad de Heidelberg, desaparecido apenas en 1920.

Con la obra de Bütschli, que aun hoy, después de más de medio siglo, es fuente indispensable de consulta para todo protozoólogo, se abre la época moderna en el estudio de los protozoarios, en la que el profesor Calkins había de ejercer influencia tan fundamental, haciendo que su nombre ocupe lugar preferente en las cuatro primeras décadas del presente siglo.

Gary Nathan Calkins, nació en Valparaíso, Indiana, EE.UU., el 18 de enero de 1869, siendo sus padres John W. Calkins y Emma Priscie Smith. A la edad de 18 años ingresó en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, donde se distinguió notablemente, ya que durante tres años fue el presidente de su clase, recibiendo en 1890 el grado de Bachiller en Ciencias, y sustentando ese mismo año en Boston una serie de pláticas sobre Biología, como parte de las Conferencias Lowell.

En los tres años siguientes desempeñó el puesto de Biólogo Ayudante en la Oficina de Salubridad del Estado, al mismo tiempo que era conferencista en Biología en el propio Instituto Tecnológico de Massachusetts, en ambos puestos a las órdenes del profesor William T. Sedgwick, que ejerció gran influencia sobre Calkins y que, orientándolo al estudio de los minúsculos animalillos que se encuentran en el agua potable, le mostró el sendero en el que debería seguir por todo el resto de su vida. De esta época datan sus primeras publicaciones, siete en total en dicho periodo, de las cuales cuatro se ocupan del examen microscópico del agua y de los organismos que pueden encontrarse en ella.

En 1893, el joven Calkins, entonces de 24 años, y con antecedentes de magnífico estudiante y empeñoso investigador, se matriculó en la Universidad de Columbia, como estudiante graduado en el Departamento de Zoología, organizado apenas dos años atrás por el profesor Henry Fairfield Osborn, quien había llevado como sus más cercanos colaboradores a Edmund B. Wilson y a Bashford Dean, iniciando una labor que, en pocos años, convirtió a dicho Departamento en uno de los más activos y prestigiados de Estados Unidos.

El profesor Wilson, que llegaba a Columbia después de enseñar Biología por algunos años en Bryan Mawr College, había estado conectado anteriormente con el Instituto Tecnológico de Massachusetts, al lado de Sedgwick, y seguramente su inclusión en el profesorado de Columbia fue un atractivo que indujo a Calkins a matricularse allí.

Desde su llegada, la influencia de Wilson se hizo sentir fuertemente sobre Calkins, que de 1894 a 1897 publicó, además de dos trabajos acerca de otros tópicos, cuatro artículos sobre citología. Su tesis doctoral se refirió a las particularidades de la mitosis en *Noctiluca*, comparando las relaciones nucleares entre Protozoarios y Metazoarios. Esta excelente pieza de investigación, ilustrada con dibujos del propio autor, no sólo describe detalladamente los fenómenos mitóticos en *Noctiluca*, sino que sirve a Calkins para hacer un inteligente análisis comparativo, de acuerdo con lo que en esa época se sabía al respecto, de la mitosis en Protozoarios y Metazoarios, concluyendo con el siguiente párrafo, que todavía hoy conserva valor: "La gran similitud de la mitosis en *Noctiluca* y en los Metazoarios no indica forzosamente una conexión filogenética. Ni tampoco los diversos protozoarios que necesariamente se ponen juntos en este análisis, muestran caracteres filogenéticos. Al presente estamos incapacitados para desarrollar ninguna teoría filogenética por los hechos de la división nuclear. Todo lo que puede sostenerse es que la mitosis, en sus muchas y complicadas fases, puede haber pasado a través de estados de desarrollo que están en la actualidad representados por muchos tipos diferentes y no relacionados de Protozoarios". El grado de Doctor en Filosofía, obtenido con la disertación acabada de mencionar, le fue otorgado en 1898.

Su conexión con la Universidad de Columbia, iniciada en 1894, se mantuvo hasta el día de su muerte, el 4 de enero de 1943. Su carrera docente incluye los cargos de Tutor en Biología, de 1894 a 1896; Tutor en Zoología, de 1896 a 1899; Instructor en Zoología, de 1899 a 1903; Profesor Adjunto de Zoología, de 1903 a 1904; Profesor de Zoología de Invertebrados, de 1904 a 1907 y Profesor de Protozoología, de 1907 a 1940, en que se retiró con el título de Profesor Emérito de Protozoología en residencia. Es importante hacer notar que, según parece, fue el primer catedrático que tuvo específicamente el Título de Profesor de protozoología, que hoy se ha popularizado en innumerables Universidades.

En 1896 formó parte de una expedición que el Departamento de Zoología de Columbia envió a la costa del Pacífico, bajo la dirección de Bashford Dean. Esta expedición realizó trabajos tan interesantes y colectó tan valiosos materiales, que se decidió, al año siguiente, enviar una nueva expedición, con un programa más amplio que la anterior, pues su recorrido debería extenderse hasta Alaska. La expedición de 1897 fue confiada a la dirección del joven Calkins, quien la condujo con gran éxito hasta que, regresando de Sitka, Alaska, el vapor "México" en que viajaban chocó contra un arrecife y se fue a pique, habiendo pasado los pasajeros cerca de 20 horas en las lanchas salvavidas antes de llegar al pueblo indígena de New Metlahkatlah, por fortuna sin ninguna desgracia que lamentar, pero perdiendo todo su equipo científico, ejemplares y anotaciones.

En los años que restan del siglo, Calkins se interesa, cada vez más, por los Protozoarios aunque sigue publicando algunos trabajos sobre otros diferentes tópicos, como "Hidroides de Puget Sound" (1899) en el que describe varias especies nuevas, entre ellas *Halecium wilsoni* que dedica a su maestro E.B. Wilson y *Obelia griffini*, a B.B. Griffin, su compañero en la expedición al Pacífico.

En 1901 publica su libro "The Protozoa", que deja asentada su personalidad como protozoólogo. Esta obra fue el comienzo de otras que la completaron y pusieron al día, como "Protozoology", aparecida en 1909 y "The Biology of the Protozoa", con sus dos ediciones profundamente diferentes, una de 1926 y otra de 1933. Es curioso hacer notar que estas obras de Calkins, de las más completas y autorizadas que han aparecido en lengua inglesa, fueron seguidas paralelamente por las de Franz Doflein, profesor de Zoología en Freiburg, quien en el propio año de 1901 en que apareció "The Protozoa", publicó "Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger", transformada en 1909 en el "Lehrbuch der Protozoenkunde" del que aparecen nuevas ediciones en 1911, 1916 y una última en 1928, arreglada por Edward Reichenow, del Instituto de Medicina Tropical de Hamburgo, pues Doflein había muerto cuatro años antes.

Desde comienzos del presente siglo, el interés fundamental y casi único de Calkins son los Protozoarios, a cuyo estudio dedica sus mayores energías, logrando que muy pronto se le considere como autoridad indiscutible en ese ramo. Poco a poco su prestigio va creciendo hasta el punto que, en una carta de enero de 1939, el profesor Hegner, esa otra autoridad en el campo de los protozoarios parásitos, se refería a él como "our foremost protozoologist".

Nombrado Biólogo Consultor del Laboratorio de Cáncer, del Estado de New York, cargo que desempeñó de 1902 a 1908, publica unos cuantos trabajos en este asunto. Sin embargo, sus contribuciones a la cancerología no lo alejan realmente de su campo habitual en la investigación de los protozoarios. En efecto, sus actividades en relación con el cáncer, se orientan en dos sentidos: por una parte, tratando de encontrar un posible agente etiológico que, de acuerdo con las opiniones de la época, se pensaba pudiera ser un protozoario; o bien, intentando explicar los peculiares fenómenos de multiplicación celular propios de los tejidos cancerosos, a la manera como se reproducen los protozoarios en los cultivos. Su interés en estos asuntos siguió conservándolo, y en 1937 se le designó miembro del Comité Consultivo en Investigaciones de Cáncer, de la Universidad de Columbia.

En 1914, publicó una "Biology", destinada a ser usada como texto en los estudios del bachillerato. Este pequeño libro, cuidadosamente escrito, trata de aplicar el método de estudio de tipos, con amplio trabajo de laboratorio conexas, a la exposición de los principios básicos que constituyen los temas de un curso de biología general. La obra, sin poder considerarse como clásica, ni llegar a la categoría de excelente, es bastante aceptable y constituye un ensayo interesante, que parece haber sido recibido favorablemente, pues no sólo se hizo una segunda edición en 1917, sino que tanto de ésta como de la primera, aparecieron reimpressiones, todas las cuales se agotaron. Sin embargo, pasados los años, el profesor Calkins se mostraba poco complacido con tal obra, como personalmente me lo manifestó cuando, en 1932, charlaba yo con él acerca de la misma, después de haber tenido la suerte de conseguir un ejemplar en una de las librerías de viejo de New York.

Con el deseo de ampliar un tanto el conocimiento de los protozoarios y otros microorganismos, más allá del círculo estrecho de los especialistas, publicó en 1932 un pequeño libro titulado "The smallest living things. Life as revealed by the microscope", que constituye una agradabilísima lectura para cualquier persona culta, deseosa de ensanchar sus horizontes, y que tiene también, aquí y allá, interesantes observaciones y reflexiones profundas que hacen pensar al biólogo que las lee. En el prefacio, expone claramente cuál es el propósito de la obra: "Este pequeño libro es una breve revisión de un vasto campo de cosas vivientes que pasan inadvertidas y son prácticamente desconocidas para el común de las gentes. No es un catálogo de las formas diminutas de la vida animal y vegetal, ni una guía de los fascinantes misterios revelados por el microscopio; se ha escrito más bien como una base para la reflexión en algunos de los problemas fundamentales concernientes al mecanismo y actividades de la materia viviente".

En el campo protozoológico, las actividades de Calkins fueron muy variadas, hasta el punto que puede decirse no hubo un rincón al que no se asomara. Pero, indudablemente, el centro principal de su interés, y en el que más brillantemente se destacó, fue el relacionado con el ciclo vital de los Protozoarios, muy especialmente los factores que controlan su vitalidad.

Su primer trabajo a este respecto, publicado en 1902, se refería a *Paramecium caudatum*, cuyo ciclo vital estudia cuidadosamente. Se describe en él un nuevo y muy ingenioso método para el estudio del ciclo vital de los protozoarios: el llamado método de cultivo en aislamiento con "pedigree", que permite seguir diariamente, en las mejores condiciones de control, las divisiones individuales de la descendencia de un solo ejemplar original, gracias a lo cual es posible elaborar estadísticas muy exactas. La importancia que esta técnica obtuvo fue tal que, cuando en 1921 Woodruff describió una nueva especie de paramecia llamándola *Paramecium calkinsi*, expresaba que lo hacía "en reconocimiento al hecho de que el profesor G. N. Calkins, de la Universidad de Columbia, introdujo a los estudiantes de los Infusorios a los métodos exactos de cultivo de "pedigree" con aislamiento cotidiano".

El artículo de Calkins inició un ciclo brillante de investigaciones sobre tan apasionante problema que le llevó a afirmar que, al menos en determinadas circunstancias, la conjugación significa una renovación de la vitalidad en los organismos. Tal punto de vista fue objetado por diversos investigadores, entre los que merecen mencionarse, muy especialmente, el profesor Lorande L. Woodruff, de la Universidad de Yale, quien en 1905 recibió su doctorado con Calkins en Columbia, y el profesor H.S. Jennings, de la Universidad de Johns Hopkins, bien conocido por sus investigaciones acerca del comportamiento de los animales inferiores y por sus aportaciones a la genética de estos organismos.

Woodruff, trabajando con *Paramecium*, fue capaz de mantener a sus animales por largos periodos de tiempo, en perfectas condiciones de vida, sin que interviniera la conjugación, concluyendo que este proceso no debía considerarse indispensable para conservar la vitalidad de los organismos. Sus investigaciones en este terreno lo llevaron a descubrir, en unión de Erdmann, en 1941, un proceso de reorganización nuclear sin conjugación en las paramecias, al cual dieron el nombre de "endomixis" y que posteriormente ha sido descrito en otros protozoarios. Diversos investigadores, principalmente asociados y discípulos de Woodruff, confirmaron sus observaciones, cuyo valor es hoy ampliamente reconocido.

En 1920, el profesor Jennings publicó su libro "Life and death, heredity and evolution in unicellular organisms" en el que rebate ampliamente el papel regenerador de la conjugación, sostenido por Calkins y, refiriéndose a los trabajos clásicos de Maupas, varias veces mencionados por aquél, dice que recibieron una equivocada interpretación de Calkins ya que, en realidad el autor francés, a quien llama "greatest of investigators of the Protozoa" no ofrece en sus trabajos apoyo al punto de vista que aprecia en la conjugación un proceso de rejuvenecimiento.

Contestando a Jennings, Calkins, publica en 1923 su trabajo "What did Maupas mean?", que es el mejor análisis hecho acerca de las investigaciones del autor francés. En él se ponen de manifiesto las contradicciones entre algunos de los resultados alcanzados por el protozoólogo de Argel, y la falta de conclusiones entre otros, lo que explica la posibilidad de que los mismos se presten a diferentes interpretaciones. Y después de examinar cuidadosamente lo que al respecto se sabe, concluye que no hay razón para abandonar, como pide Jennings, la idea de que la conjugación pueda tener un efecto regenerador.

Hay que recordar que, para esa época, ya Calkins había iniciado sus clásicas investigaciones en relación al género *Uroleptus*, que tanto apoyo dieron a sus puntos de vista, pues realizadas con el mayor cuidado, no pudieron en muchos aspectos ser rebatidas por sus opositores, que frecuente se vieron obligados a admitirlas, con la única salvedad de que posiblemente sólo se aplicaban a dicho género.

Estrechamente ligados con sus estudios acerca del ciclo vital y la longevidad, fueron sus cuidadosas investigaciones de la citología de los protozoarios y las peculiaridades de los fenómenos nucleares. Su artículo acerca de la conjugación de *Paramecium* (1907), aunque contiene ciertos puntos de vista con respecto a la identidad de *Paramecium caudatum* y *P. aurelia*, que actualmente son difíciles de aceptar es, sin embargo, una magistral y cuidadosísima pieza de trabajo que nos ilustra en todos los detalles del proceso; y sus magníficas microfotografías y excelentes dibujos constituyen, todavía hoy, modelos difícilmente superados.

La citología fina de los protozoarios, en especial sus aspectos nucleares, fue un campo en el que su gran habilidad como micrógrafo y su maestría en los procedimientos técnicos, le permitieron aportar contribuciones de gran valor, que empiezan con su tesis doctoral de 1898 sobre la mitosis de *Noctiluca* y culminan brillantemente en sus artículos de 1930 acerca del origen y destino de la cromatina macronuclear en *Uroleptus halseyi* (especie descubierta por él el año anterior), así como en lo referente a los elementos cinéticos y micronúcleo del mismo animal.

Motivo de preocupación para Calkins fue entender adecuadamente los diversos aspectos a que puede hacerse referencia cuando se trata de los seres vivos, pensando que la falta de precisión en los vocablos, y el empleo desordenado de los mismos es, a veces, causa de confusión, por lo que proponía el empleo de dos términos: "vida" y "vitalidad" con una significación bien definida, razonando de la siguiente manera: "Consideraciones de las actividades en el protoplasma vivo llevan a los problemas que conciernen a la naturaleza de la vida y la naturaleza de la vitalidad. ¿Debemos usar los dos términos vida y vitalidad como sinónimos? Tendemos a hablar de la vida como actividad, o decir que la vida es una serie de reacciones, integraciones y desintegraciones. Estas pueden ser manifestaciones de vida, pero son manifestaciones incompletas y no nos cuentan la historia íntegra. Un protozoario enquistado, una espora, una semilla, un huevo en reposo o un rotífero seco, no muestran mayor evidencia de actividad que un automóvil estacionado, pero cada uno de ellos tiene vida y puede manifestar actividad en un ambiente apropiado. Una emulsión de aceites, sales y agua manifiesta actividad muy semejante a

los movimientos de *una Ameba*, pero tal emulsión no tiene vida. El protozooario enquistado o el rotífero seco tienen organización protoplásmica, de que carece la emulsión de aceite, y con absorción de oxígeno y agua se vuelven animados. La vida está, pues, incuestionablemente, ligada con la organización del protoplasma y, a lo menos por necesidades descriptivas, encontramos aparente ventaja en una clara distinción entre este concepto y el concepto vitalidad. Sin embargo, cualquiera que sea el nombre que le demos, nos acerca a la concepción de lo que realmente es la vida, que no puede ser medida y que se mantiene hasta que la organización se desintegra. Con la vitalidad, el caso es diferente; aquí tenemos que ver con el protoplasma en moción y las actividades pueden medirse del comienzo al fin de un ciclo vital. Mientras la organización, evidentemente, ha sido continua desde el primer protoplasma, la vitalidad ha sido intermitente o discontinua. La organización puede existir sin vitalidad, y siempre tiene la posibilidad potencial de la vitalidad, pero la vitalidad es imposible sin organización. Definiré, en consecuencia, la vitalidad como *la suma total de acciones, reacciones e interacciones entre las substancias que componen la organización del protoplasma y entre éste y el ambiente*, mientras la vida puede ser definida como *la organización protoplásmica que manifiesta vitalidad o que tiene un potencial de vitalidad*" (1933).

En asuntos taxonómicos era una verdadera autoridad y demostraba siempre fino juicio y certero criterio cuando de estos problemas se trataba. En 1902, publicó un artículo, "The Marine Protozoa of Woods Hole" que todavía a la fecha es fuente indispensable de consulta. Y en sus diversos libros, al presentar y tratar de ordenar la clasificación de los protozoarios, introdujo grupos que han sido casi unánimemente aceptados por los autores.

Las tablas sinópticas para la determinación de los distintos protozoarios, incluidas en sus textos, no sólo son de la mayor utilidad, sino que están formuladas muy cuidadosamente y, en cada caso, con un conocimiento completo de la literatura respectiva.

Doflein, en 1901, estableció dos grandes grupos para la clasificación de los Protozoarios: *Plasmodroma*, comprendiendo Mastigóforos, Sarcodarios y Esporozoarios, y *Ciliophora* para Ciliados y Suctorios. Esta innovación del autor alemán alcanzó pronto un gran favor y fue adoptada por la mayoría de los autores. Calkins, por su parte, opinaba que tal división solamente introducía nuevas categorías inútiles; que carecía de base firme para sostenerse en vista de nuestra ignorancia acerca de la filogenia de los protozoarios, y que, entre los Ciliophora, existían excepciones a la característica fundamental de poseer un núcleo dimórfico (*Opalinidae*) y a la fertilización por conjugación como en el caso de los propios opalinidos y del género *Glaucoma*, en los que aquélla se efectúa por copulación de gametos.

La colocación adecuada de los flagelados verdes en los sistemas de clasificación, fue otro aspecto que también le preocupó. En sus obras generales, hasta la primera edición de "The Biology of the Protozoa" (1926) los incluyó, con los demás flagelados, en el grupo Mastigóforos, pero algún tiempo después, ya formada su decisión al respecto, empezó a enseñar en sus cátedras que estos organismos deberían excluirse de los protozoarios. En 1932, en su librito "The smallest living things" publicó por primera vez su opinión en este asunto y, al año siguiente, al aparecer la segunda edición de su libro de 1926, que por muchos aspectos, más que una segunda edición es un nuevo libro, introduce esta modificación escribiendo: "En este respecto (limitación de los Protozoarios), la mayor dificultad de encuentra en la separación de un grupo de Protozoarios flagelados de las algas unicelulares. Estamos todavía firmemente atados a la vieja tradición de que los animales se mueven y las plantas son quietas, y un organismo con clorofila, si se mueve activamente es *ipso facto* un animal. Si yo dijera que ésta es la principal distinción entre plantas y animales, habría indudablemente una tempestad de protestas de todos los biólogos. Y sin embargo ¿qué otra característica tienen los organismos que forman clorofila para justificar que se les considere como animales? En la actualidad hay un doble sistema taxonómico, uno botánico y otro zoológico para estas discutidas formas; y esos sistemas son muy diferentes. Podemos evitar la confusión resultante adoptando uno u otro sistema de clasificación. Mi propia convicción es que los zoólogos deben seguir el precedente histórico del último siglo con la eliminación de los Protozoarios de las algas filamentosas, desmidiaceas y diatomeas, y transferir a los botánicos el conjunto completo de los llamados Protozoarios en los que la capacidad para elaborar clorofila es una característica", y en otro sitio de la misma obra: "Comenzando con Pascher (1914) se les ha clasificado como algas, y encuentran una posición mucho más lógica como ramas del *Stammbaum* botánico que las que tienen en cualquier relación con protozoarios. Como Protistas o Protofitas, tienen su lugar indiscutible, pero como Protozoarios son anómalos". Aunque esta proposición, que desde el punto de vista práctico es incuestionablemente muy útil, no ha sido aceptada por la mayor parte de los protozoólogos, y las investigaciones de Hall acerca de la naturaleza trófica de los flagelados con clorofila nos dan mucho en que pensar, no podemos manifestar que se haya dicho la última palabra al respecto y mientras tanto, a lo menos en el campo de la enseñanza de la Zoología General, la posición adoptada por Calkins presenta ventajas evidentes que apoyan su adopción.

Creo útil detenerme para decir que Calkins, como todo investigador, incurrió más de una vez en errores que él mismo u otros se encargaron de poner de manifiesto y de rectificar más tarde. Pero, como solía decirnos

frecuentemente a sus discípulos: "El investigador honesto debe dar a conocer sus resultados tan luego como, honradamente, cree tener base razonable en que apoyarlos. Si en ellos hay errores, otros se encargarán de corregirlos y en ese sentido, habrán contribuido a estimular la investigación. El que espera publicar el 'trabajo perfecto' corre el peligro de no publicar nunca nada y, en consecuencia, no contribuir en absoluto al adelanto de la Ciencia".

Dedicado en sus comienzos a asuntos de salubridad, retuvo toda su vida interés con respecto a los organismos patógenos. Sin embargo, su amplio criterio biológico se dolía de que el justificado énfasis puesto en el estudio de los protozoarios Parásitos, se tradujese, en ocasiones, en una mutilación del amplísimo campo de la Protozoología y en el rebajamiento de sus horizontes zoológicos. En la lección inaugural de su curso de 1932, en el Laboratorio de Biología Marina de Woods Hole, decía: "En muchas partes, el estudio de la Protozoología se hace sólo desde el punto de vista de los protozoarios parásitos del hombre exclusivamente. De esta manera, y a veces en una forma de los más completa, se estudia tal o cual especie de protozoarios: *Plasmodium malariae* o *Endamoeba histolytica*, v.g., y se establece con la mayor exactitud posible los hechos que a los mismos conciernen, su ciclo vital, los factores que controlan su distribución, las reacciones humorales de sus huéspedes, etc. Pero tal estudio, que puede perfectamente denominarse Patología, Serología o Epidemiología, no merece la designación de Protozoología". Fue quizá esa reacción muy natural la que le llevó en 1926 a omitir prácticamente los protozoarios parásitos de la primera edición de "The Biology of the Protozoa"; en la segunda (1933), les consagra un capítulo pensando que: "El parasitismo y la enfermedad deben considerarse en cualquier trabajo de biología general".

Como maestro, era una destacadísima figura de primera línea, y sus cursos de aquellos que difícilmente se olvidan. En la Universidad de Columbia ofreció, en 1894, el primero sobre la materia, anunciado como "La Biología de los Protozoarios"; y hasta su retiro como Profesor Emérito en 1940, esto es, casi medio siglo, continuaron sus cursos considerándose entre los básicos y de mayor prestigio en el Departamento. En el Laboratorio de Biología Marina de Woods Hole, con el que se conectó desde su juventud, y en el que pasó prácticamente todos los veranos, hasta el último de su vida, ofreció desde 1918 un curso de Protozoología General, por el cual daba crédito la Universidad de Columbia, como si se hubiese seguido en sus aulas.

Por sus cátedras pasaron varias generaciones de estudiantes, en todos los cuales dejó profunda huella, y en algunos marcó la orientación definitiva para el trabajo de su vida. Y entre quienes a su lado se doctoraron, se destacan nombres tan conocidos en el campo de la Protozoología como Lorande L. Woodruff, Luise H. Gregory, Julia E. Moody, Mary Austin, Donald B. Young, Woolford B. Baker, Mary S. McDougall, Florence de L. Lowther, Hugh Darby, James B. Lackey, Rachel Bowling, George W. Kidder, Francis Summers, H. Randolph Hasley y muchos otros más.

Cuando en 1940, cumplidos los setenta años, se retiró con el título de Profesor Emérito de Protozoología en residencia, la Universidad de Columbia no nombró sucesor para su cátedra. ¡Tan difícil era encontrar quien pudiera llenar el vacío dejado por la ilustre figura, que la había ocupado por casi medio siglo!

Y el mismo año al dar también por concluido su curso en Woods Hole, el doctor Packard, Director del laboratorio, decía en su informe anual: "Que habiendo manifestado el doctor Calkins deseos de que se le releve del curso de Protozoología, se le conceda tal cosa, y se discontinúe el curso. Bajo la dirección del doctor Calkins el curso de Protozoología ha ocupado lugar prominente en nuestro trabajo de instrucción de los veranos. Una gran proporción de sus discípulos, venidos de todas partes del mundo, han realizado significativas contribuciones a la biología que son un tributo permanente al entrenamiento e inspiración de él recibidos. El Comité está convencido de que nadie podría reemplazarlo".

El nombre de Calkins está unido al de diversos organismos por él descritos, o bien figura en el de otros que le fueron dedicados como homenaje a su obra científica, entre ellos algunos por protozoólogos de gran renombre. Tomados de aquellos que figuran en mis ficheros (seguramente hay más), podría mencionar: *Vahlkamfia calkinsi* Hogue, *Paramaecium calkinsi* Woodruff, *Gymnodinioides calkinsi* Chatton y Lwoff, *Strobidium calkinsi* Fauré-Fremiet, *Dysteria calkinsi* Khal y *Gruberia calkinsi* Beltrán.

Muchas distinciones le fueron otorgadas, como su elección a la "National Academy of Sciences", en 1919, y a la Presidencia de la "Society of Experimental Biology and Medicine" y a la "Association of Cancer Research". La Universidad de Columbia, en 1929, le concedió el grado honorario de Doctor en Ciencias. En los años de 1926-1927 pasados en Francia, desempeñó el cargo destacado de Director de la "American University Union". Por muchos años formó parte del Comité Editorial del "Biological Bulletin", y la misma posición tuvo en otras publicaciones científicas igualmente importantes.

La vida científica del profesor Gary N. Calkins, como hemos tratado de esbozar, fue, pues, amplia y profunda.

Desgraciadamente, sus últimos años los pasó minado por las enfermedades, que prácticamente interrumpieron su labor. Cuando en 1941, el profesor Woodruff nos escribió a quienes fuimos discípulos y colaboradores de Calkins, pidiéndonos una carta de saludo para el Maestro, con las que pretendía formar un volumen que entregarle con motivo de su jubilación, al remitírsela, le manifestaba que a mi juicio, además de tal homenaje debía dedicársele un Volumen Jubilar de alguna publicación adecuada, por ejemplo "The Biological Bulletin". Al contestarme en diciembre de 1941, el doctor Woodruff me manifestaba que, aunque la idea le parecía excelente, su realización llevaría seguramente no menos de un año, y las precarias condiciones de salud del profesor Calkins excluían la posibilidad de tal espera. Más adelante, en carta de febrero de 1942, me decía que un reducido grupo de antiguos discípulos y colaboradores se habían presentado un domingo en la casa de Calkins, en el pueblecillo de Scarsdale, a entregarle el volumen de cartas de saludo (más de 200), dedicado a "Gary N. Calkins, Philosopher in little things and Friend" y un confortable sillón de descanso, y el viejo sabio "estaba muy conmovido y, seguramente no hubiera podido resistir la cena de homenaje y otras ceremonias planeadas en su honor".

Cuando a comienzos de este año tuve oportunidad de salir para Estados Unidos pensaba pasar por New York, con el objeto principal de ver una vez más al querido maestro y estrechar por último su mano generosa. Pero apenas llegado a Washington, la noticia de su muerte me indicaba que tales deseos no podrían realizarse.

Gracias a la devota e inteligente ayuda de uno de sus discípulos, Francis M. Summers, de Bard College, pudo tener la satisfacción, en 1941, de ver editada conjuntamente con un joven colega, la monumental obra "Protozoa in Biological Research", que por años había venido planeando, pues desde agosto de 1937, me había escrito. "Algunos de nosotros tenemos la sensación de que la protozoología se está retrasando, por lo que un grupo de investigadores estamos planeando un nuevo libro para mostrar lo que se ha hecho, lo que se está haciendo y cuáles son algunos de los problemas para el trabajo futuro. Cerca de veinte especialistas la escribirán, cada uno en su especialidad, y de esta manera se cubrirá el campo de la protozoología. Requerirá dos o tres años de trabajo, pero cuando está completo, será de gran utilidad".

Hace veinte años, en 1923, escribió Calkins un artículo que se llamaba "The debt of science to Pasteur" y en sus primeras líneas decía: "Es difícil condensar en unas cuantas palabras, la expresión adecuada de la deuda de la ciencia con Pasteur".

Tenía razón. La contribución científica de Pasteur fue grande, y las obras de tal naturaleza son difíciles de condensar en unos cuantos renglones.

Así fue también la obra protozoológica de Gary N. Calkins. Durante medio siglo su figura dominó en este campo, y sus brillantes escritos y sus libros perdurables quedan como un monumento a su memoria. Muchas de las orientaciones modernas de la protozoología fueron obra suya.

Al rendirle este pequeño homenaje a su memoria me ha parecido conveniente el título "La deuda de la Protozoología con Gary N. Calkins", que recuerda el de su artículo de hace cuatro lustros y quiero terminarlo de la misma manera como él principiaba aquel diciendo:

- Es difícil condensar en unas cuantas palabras, la expresión adecuada de la deuda de la Protozoología con Calkins!

BIBLIOGRAFIA CIENTIFICA DEL PROFESOR GARY N. CALKINS (1890-1941)

La presente bibliografía fue compilada por el autor en los años de 1932-1933 durante su permanencia en el laboratorio del profesor Calkins, quien personalmente revisó las fichas (con excepción de las cuatro últimas), por lo que se cree que representan una relación completa de los trabajos por él publicados.

1890-91. "Some results of sanitary legislation in England since 1875". *Amer. Statist Assoc. Publ.*, 2: 297-303.

1891. "The microscopical examination of water" 23d Annual Rep. State Board Health of Mass., pp. 397-421.

"On *Uroglena*, a genus of colony building Infusoria observed in certain water supplies of Massachusetts" 23d Annual Rep. State Board Health of Mass.

"The begining of Science". *Technology Quarterly*, 6.

1892. "A study of odors observed in the drinking waters of Massachusetts". Mass. State Board of Health Report.

"Seasonal distribution of microscopical organisms in drinking water". Mass. State Board of Health Report.

"Registration report of Massachusetts". *Publications of the Am. Statistical Assoc.*, 3: 8.

1894. "On the history of the archoplasm mass in the spermatogenesis of *Lumbricus*". *Trans. New York Acad. Sci*, 13: 135-138.

1895. "Observations on the Yolk-nucleus in the eggs of *Lumbricus*". *Trans. New. York Acad. Sci*, 14: 222-230.

"The spermatogenesis of *Lumbricus*". *Journ Morph.*, 2: 271-302.

1897. "Chromatin-reduction and tetrad-formation in Pteridophytes". *Bull.. Torrey Bot. Club.*, 24: 101-115.

"The Columbia University Zoological Expedition of 1896, with brief account of the work of collecting in Puget Sound and on the pacific Coast" (con B. Dean, N.R. Harrington y B.B. Griffin). *Trans. New York Acad. Sci.*, 16: 33-42.

"Columbia University Zoological Expedition of 1897". *Science*, 6: 513-516.

1898. "Mitosis in *Noctiluca milaris* and its bearing on the nuclear relations of the protozoan and metazoa". *Journ. Morph.*, 15: 711-772.

"The phylogenetic significance of certain protozoan nuclei". *Ann. New York Acad. Sci.*, 11: 379-400.

"Report upon the recent epidemic among brook trout (*Salvelinus fontinalis*) on Long Islans". 4th Ann. Rept. Comm. Fish., Game and Forest of the State of New York, pp. 175-189.

1899. "Nuclear division in protozoa". Biol. Lects. from the Marine Biological Laboratory of Woods Hole, pp. 209-230.

"Some hydroids from Puget Sound". *Proc. Boston Soc. of Nat. Hist.*, 28: 333-367.

1900. "*Lymphosporidium truttae* nov. gen., nov. sp. The cause of a recent epidemic among brook trout, *Salvelinus fontinalis*". *Zool.. Anzeiger.*, 23: 513-520.

1901. "The malaria germ and allied forms of sporozoa". *Pop. Sci. Month.*, 59:189-198.

"The Protozoa". MacMillan. New York. 347 p.

1902. "Marine protozoa from Woods Hole". *Bull.. U.S. Fish. Comm.*, 21: 413-468.

"Studies on the life-history of protozoa. I. The life-cycle of *Paramecium caudatum*". *Arch. Entw. Mech. org.*, 15: 139-186.

"Studies on the life-history of protozoa. II. The effects of stimuli on the life-cycle of *Paramecium caudatum*" (con C.C. Lieb). *Arch. Protistenk.*, 1: 355-371.

"Studies on the life-history of protozoa. III. The six hundred and twentieth generation of *Paramecium caudatum*". *Biol. Bull.*, 3: 192-205.

"Suggestions for the biological study of cancer". Fourth Ann. Report of the Cancer Lab. New York State Board of Health, pp. 75-90.

1903. "The protozoan nucleus". *Arch. Protistenk*, 2: 312-237.

"The cell-inclusions in carcinoma". 41 p.

1904. "Evidences of a sexual cycle in the life history of *Amoeba proteus*". *Arch. Protistenk*, 5:1-16.

"The life history of *Cytoryctes variolae* Guarnieri". *Jour. Med. Research*, 11:136-172.

"Protozoa and disease". *Century*, 67: 931-940.

"Studies on the life history of protozoa. IV Death of the A series". *Jour. Exp. Zool.*, 1: 423-461.

1905. "Some artefacts in mouse carcinoma" (con G.H.A. Clowes). *Jour. Infect. Diseases*, 2: 555-561.
- "Studies in heterogenesis". *Amer. Nat.*, 39.
1906. "*Paramaecium aurelia* and *paramaecium caudatum*". Biological Studies by the pupils of William Thompson Segwick, Chicago.
- "Pathogenic Protozoa". *Pop. Sci. Monthly*, 69: 409-416.
- "The protozoan life cycle". *Biol. Bull.*, 11: 229-244.
- "The protozoan life cycle". *Science*, 23: 401-415.
1907. "The conjugation of *Paramaecium aurelia (caudatum)*" (con S.W. Cull). *Arch. Protistenk*, 10: 375-415.
- "*Cyrtoryctes variolae*; the organism of small-pox". *Jour. of Cutaneous Diseases*. Dec. 1907
- "The fertilization of *Amoeba proteus*". *Biol. Bull.*, 13: 219-230.
- "The protozoa". In: "Modern Medicina". Osler y McCrae, eds., 1, pp. 353-369.
- "The protozoan species". *Science*, 25: 696-698.
- "The rythmus of growth energy in mouse cancer". Eight Ann. Rept. Cancer Lab. New York State Dept. of Health.
- "A spirochaete in mouse cancer, *Spirochaeta microgyrota* (Lowenthal) var *gaylardi*". *Jour. Infect. Diseases*, 4: 171-174.
1908. "The so-called rythms of growth energy in mouse cancer". *Jour. Exp. Med.*, 10: 283-307.
- "Protozoa. Some *Amoeba* studies". *Amer. Nat.*, 42: 422-428.
- "The Protozoa. Some recent protozoa literature". *Amer. Nat.*, 43: 62-67.
1909. "Protozoology". Lea & Fehiger, New York and Philadelphia. 349 p.
1911. "Regenerations and cell-division in *Uronychia*". *Jour. Exp. Zool.*, 10: 96-116.
- "The scope of Protozoology". *Science*, 34: 129-138.
- "Effects produced by cutting *Paramaecium cels*". *Biol. Bull.*, 21: 36-72.
- "Protozoan germ plasm". *Pop. Science Monthly*, 568-580.
- "Cell division and cell regenetation. I *Uronychia transfuga*". *Proc. Soc. Exp. Bio. & Med.* 8: 51-53.
1912. "The effects of chemicals on the division rate of cells with special reference to possible precancerous condition" (con F.D. Bullock y G.L. Rodhanburg). *Jour. Infec. Disease*, 10: 421-439.
- "The pedogamus conjugation of *Blepharisma undulans*". *Jour. Morph* 23: 667-691.
- "Genera and species of *Amoeba*". Trans 15th Int. Cong. Hyg. and Demography, Washington, pp. 1-19
- "Genera and species of *Amoeba*" Int. Congr. Hyg. and Demography Trans., 15: 22-39.
- "The cultivation of *Amoeba*" Int. Congr. Hyg. and Demography Trans., 15: 1 -21.
1913. "A biological aspect of cancer". *The Nation*, 96
- "Cultural Amoeba" (con A.W. Williams). *Jour. Med. Research*, 29: 43-56.
- "Further light on the conjugation of *Paramaecium*". *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.* 10: 65-67.

"Variation in the progeny of a single exconjugant of *Paramecium caudatum*". *Jour. Exp. Zool.*, 15: 467-525.

"An introduction to the study of Protozoa. By E.A. Minchin (A review)". *Science*, 37: 603-604.

1914. "Biology". Henry Holt, New York.

"Zur frage der Entstehun maligner Tumoren. By Th. Boveri (A review)". *Science*, 40: 857-859.

"Biology. (Books review)". *The Nation*. May 7.

"Some minute animal parasite or unseen foes in the animal world. By H.B. Fantham and Porter (A review)". *Science*, 40: 105-106.

"The Replay of Fantham and Porter (*In: Calkins Book's review*)". *Science*, 40: 815.

1915. "Cycle and rythmus and the problem of "immortality" in *Paramecium*". *Amer. Nat.*, 49: 65-76.

"*Didinium nasutum*. I. The life history" *Jour. Exp. Zool.*, 19: 225-239.

"*Microtaeniella chymenellae*, a new genus and new specie of colonial Gregarines". *Biol. Bull.*, 29: 46-49.

1916. "The effects of cancer tissue and of normal epithelium on the vitality of protozoa. *Didinium nasutum*. II. *Jour. Cancer. Research*, 1: 205-226.

"The effects of cancer tissue, embrionic tissue and normal tissue on the vitality of protozoa. *Didinium nasutum*. III. *Jour. Cancer. Research*, 1: 399-414.

"General biology of the protozoa life-cycle". *Amer. Nat.*, 50: 257-270.

1917. "Biology". Henry Holt, New York (segunda edición aumentada).

1919. "Restoration of vitality through conjugation". *Proc. Nat. Acad Sciences.*, 5: 95-102.

"Rejuvenescence without encystment and without nuclear fusion in *Uroleptus*". *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, 17: 15-18.

"*Uroleptus mobilis* Engelm. I. History of nuclei during division and conjugation". *Jour. Exp. Zool.*, 27: 293-357.

1920. "*Uroleptus mobilis* Engelm. II. Renewal of vitality" *Jour. Exp. Zool.*, 29: 121 -156.

"*Uroleptus mobilis* Engelm. III. A study in vitality" *Jour. Exp. Zool.*, 31: 287-305.

1921. "*Uroleptus mobilis* Engelm. IV. Effect of cutting during conjugation" *Jour. Exp. Zool.*, 34: 449.

1923. "Pasteur adventurer and genie". *The Nation*.

"The debt of science to Pasteur". *Scient. Monthly*, 27: 5-16.

"What did Maupas mean?". *Amer. Nat.*, 57: 350-370.

1925. "*Uroleptus mobilis*. V. The history of a double organism" *Jour. Exp. Zool.*, 41:191-213.

1926. "Gametic meiosis in Monocystis" (con R.C. Bowling). *Biol. Bull.*, 51: 385-399.

"Organization and variation in protozoa". *Scient. Montlhy*, 22: 341-351.

"The Biology of the Protozoa". Lea & Febiger, Philadelphia.

1927. "Quelques aspects de la biologie moderne". *Ann. de l'Univ. de Paris*, 2; 391- 405.

1928. "Studies on *Dallasia frontata* Stokes" (con R.C. Bowling. *Biol. Bull.*, 55:101-112.

1929. "Studies on *Dallasis frontata* Stokes. II. Cytology, gametogamy and conjugation". *Arch Protistenk* 66: 11 -32.

"*Uroleptus halseyi* n. sp.. I. The effect of ultra-violet rays". *Biol. Bull.*, 57: 59-68.

1930. "*Uropetus halseyi* Calkins II. The origen and fate of the macronuclear chromatin"

"*Uropetus halseyi* Calkins II. The 69., 151-174.

"*Uropetus halseyi* Calkins III. The kinetic elements and the macronucleus". *Arch. Protistenk* 72: 42-70.

1932 "the smallest living things. Life as revealed by the microscope". University Society, New York.

1933. "The biology of the protozoa 2. 2nd de. Lea & Febiger. Philadelphia. 623 p. (segunda edición corregida y aumentada).

1934. "Factors controlling longevity in protozoan protoplasm". *Biol. Bull.*, 67 410-431.

1935. "Protoplasmic longevity with particular reference to the Protozoa". *Puerto Rico Journ. Pulb. Health and Trop. Med.*, 11: 617-638.

1941. "Protozoa in Biological Research" (coeditor con F. M. Summers). Columbia University Press, New York. 1148 p.

"General considerations" *In.*: Protozoan in Biological Research" Calkins y Summers, eds., pp. 3-42.