

LA ACEPTACION DE LA TEORIA CELULAR

POR LOS NATURALISTAS ESPAÑOLES

Alberto GOMIS BLANCO

Historia de la Biología.
Facultad de Ciencias Biológicas
Ciudad Universitaria. Madrid 3.

En los años centrales del siglo XIX van a formularse dos de las teorías núcleo que van a ser de referencia constante en las Ciencias Biológicas: la Teoría Celular y la Teoría de la Evolución. A la primera de ellas se llegó tras un largo proceso que había comenzado casi dos siglos antes cuando Robert Hooke en 1665 describe en su *Micrographia*¹ sus observaciones sobre la existencia en el corcho de compartimentos semejantes a las celdas de un panal, a los que da el nombre de células. Durante muchos años poco se avanzó en el conocimiento de la célula, pero es en la primera mitad del siglo XIX cuando tiene lugar en Europa el espectacular desarrollo de la morfología microscópica, al que contribuyen de manera decisiva la aparición de objetivos acromáticos; el empleo de colorantes, en un primer momento naturales y más tarde sintéticos; la invención del microtomo; etc.

La investigación microscópica va a posibilitar que a mitad del siglo XIX se den las condiciones necesarias para la formulación de la teoría celular por Schleiden (1838)² y Schwann (1839)³ —aunque algunos autores consideran que con anterioridad a los trabajos de estos dos naturalistas alemanes ya había sido fijada en sus aspectos fundamentales—⁴. Ellos exponen de manera precisa que la unidad morfo-funcional de todos los seres vivos es la célula. Sin embargo, tanto uno como otro tenían ideas equívocas de cuál era su origen; mientras que para el botánico Schleiden (1804-1881) la nueva célula se formaba por gemación del núcleo de una célula preexistente (citoblasto), el zoólogo Schwann (1810-1882) admitía también que nacieran fuera de las células a partir de un humor orgánico (citoblastema). Fue Virchow

(1821-1902) quien casi dos décadas después (1855 y 1858)⁵ va a establecer la unidad de origen de las células al comprobar que toda célula procede de otra preexistente, lo que él sintentizó en su famoso aforismo *omnis cellula e cellula*.

La introducción de la teoría celular en España ha sido objeto ya de algunos estudios, como el que con motivo del IX Congreso de la Sociedad Anatómica Española celebrado en Granada en 1976, llevaron a cabo Arechaga, Olague y García Ballester⁶ y que reproducía el facsímil del Tratado de Ovología de Mariano López Mateos, aparecido por vez primera en Granada en 1853, y que para los autores significa la asimilación de la teoría celular en España tal como fue formulada por Schwann. Otros trabajos de Arechaga⁷, Terrada Ferrandis⁸ y Marco Cuéllar⁹ también han tratado este tema desde el punto de vista anatómico y médico.

Establecer el momento y bajo qué circunstancias se produjo la aceptación por los naturalistas españoles de la teoría celular tal y como la establecieron Schleiden y Schwann y en su formulación definitiva por Virchow, son el objeto de nuestro trabajo.

Mientras que tiene lugar en Europa, en el periodo señalado, la intensificación de los estudios de morfología microscópica, España se encuentra sumida en un momento en que los estudios científicos son tan desdeñados que no sólo plantea problemas la inserción de una nueva teoría dentro de nuestra comunidad científica, sino que también los presenta el mantenimiento de una actividad científica discreta. Al referirse al periodo 1808-1875, en el que encuadramos nuestro estudio, el profesor Laín Entralgo ha señalado:

“Nuestra producción científica llegó a ser nula o casi nula en los años de Gauss y Cauchy, Ampère y Faraday, Johannes Müller y Claude Bernard, Laplace y Maxwell. Sólo alguno de nuestros médicos y naturalistas de esa época podrían ser hoy tímidamente llamados hombres de ciencia”¹⁰.

Las causas de que se produjera esta inanición creadora y el atraso científico han sido repetidamente señaladas: las continuas guerras que contribuyeron a nuestro empobrecimiento; una política científica centralizadora que llega a subordinar las universidades al gobierno, a través del secretario de Gracia y Justicia¹¹; el abandono en que quedan las instituciones que tan alto renombre habían alcanzado durante la Ilustración (Laboratorios, Jardines Botánicos, Gabinetes de Historia Natural); el exilio a que se ven sometidos muchos de nuestros científicos a causa de sus ideas políticas; etc.

No obstante, tras el largo colapso que abarca desde la Guerra de la Independencia hasta la muerte del nefasto Fernando VII (1833), comienza en

nuestro país una ligera mejoría del quehacer científico que coincide con la vuelta de los exiliados y el aumento de las publicaciones científicas, que abarcará junto a numerosas traducciones, la producción de los científicos españoles de las llamadas “generaciones intermedias”. Poco a poco se va recobrando la actividad en los gabinetes de historia natural, jardines botánicos y nuestras universidades van saliendo lentamente de su letargo. En 1834 se crea la Real Academia de Ciencias Naturales de Madrid, cuyo objeto será el estudio de las mismas ciencias en toda su extensión y propagar esta clase de conocimientos publicando el resultado de sus tareas e investigaciones¹² y que tras una existencia precaria constituirá el germen de la posterior Academia de Ciencias.

Los hombres de ciencia de estas “generaciones intermedias” —aquellos nacidos en la última década del siglo XVIII y primeras del XIX— toman conciencia del atraso en que se encuentra el cultivo de ésta en España y son los primeros en denunciar la paupérrima situación y en promover intentos de organización de la actividad científica, como el que presenta en 1842 el médico y naturalista vallisoletano Mateo Seoane (1791-1870) en la sección de Ciencias Antropológicas de la Real Academia de Ciencias Naturales. Seoane es uno de los científicos que se vio obligado a emigrar a causa de sus ideas políticas; tras pasar varios años en Londres, vuelve a España en 1834. El intento organizador a que nos referimos aparece en su *Memoria sobre el estado actual de las ciencias exactas, físicas, naturales y médicas en España* que comienza con estas palabras:

“Imposible es que haya un solo individuo de cuantos miren como altamente importantes para el fomento de la prosperidad pública los progresos de las ciencias exactas, físicas, naturales y médicas que no se haya lamentado frecuentemente del estado de decadencia en que se encuentra en nuestra patria”¹³.

La Memoria viene a constituir un breve repaso a la historia de la ciencia en España, en donde después de lamentarse de la “enfermedad” que ha aquejado a la actividad científica durante los últimos cuarenta años propone:

“1º. Que cada una de las secciones (de la Academia de Ciencias Naturales) nombre una comisión con el objeto de que se ocupe de presentar un resumen de la historia de sus ciencias respectivas en España, particularmente desde principios del siglo anterior, presentado el cuadro del estado en que ahora se encuentra y los medios de fomentar su estudio. 2º. Que discutidos y adoptados los informes de las comisiones en su sección respectiva se les someta a la aprobación de la Academia. Y 3º. Que aprobados por la junta general se forme por una comisión especial un trabajo que comprenda todos los de las secciones para el uso que en su visita determine la Academia”¹⁴.

Reflejado en la Memoria anterior, el estado general de las ciencias en España, es interesante reseñar cuál era la situación específica para las ciencias naturales. Ello lo vemos en un pequeño libro que aparece ese mismo año, del que es autor Miguel Colmeiro y que lleva por título: *Ensayo histórico sobre los progresos de la Botánica desde su origen hasta el día considerado más especialmente con relación a España*¹⁵. En el mismo se señala:

“El estado poco lisonjero que actualmente presenta en España la Botánica y como ni siquiera se escriben obras elementales que den a conocer la ciencia con la correspondiente extensión y tal como se halla”.

Unas líneas más abajo pasa revista a las escasas producciones de autor español que versan sobre la historia natural y de las que escribe lo siguiente:

“Un distinguido profesor de Barcelona había impreso hace bastante años en 1820 un apreciable compendio de Historia Natural; y recientemente otro elevado en Madrid a tal categoría, presumiendo hacer un trabajo análogo al nivel de los conocimientos del día, dió lugar a que se pueda juzgar con fundamento, que la ciencia ha llegado entre nosotros a estado aún más decadente que el que acabamos de pintar. El Tratado elemental de Botánica que publicó Blanco (Antonio) en Valencia a pesar de haber aparecido en 1834 dista mucho de corresponder a la época y a lo que del autor podría esperarse, si hiciese una nueva edición, de modo que es evidente la necesidad de una obra española que manifieste la ciencia en su estado”¹⁶.

Más descorazonador, es si cabe, el resultado que ofrece la Comisión de Examen de Libros, al facilitar la Lista de Obras que en concepto de la comisión pueden servir de texto para la enseñanza; según el juicio formado en vista de los que se han remitido a su examen y en donde, para la asignatura de Historia Natural, indicaba:

“Con respecto a esta asignatura dice la sección que mediante la escasez de obras elementales de historia natural puestas en Castellano, merecen en concepto de sus individuos cierto aprecio los nuevos elementos de Salacroux traducidos por D. José Rodrigo, aunque para obra de asignatura para una escuela de historia natural, les parece demasiado lata, y como obra clásica no consideran que presente ventajas a las de Cuvier, Cavanilles, Linneo y otros muchos autores de que necesariamente tienen que valerse los profesores, causa por la cual no puede señalarse ninguna obra como exclusiva para estas asignaturas especiales”¹⁷.

Esta lista que data de octubre de 1841 pone de manifiesto cómo se recomiendan las obras del siglo anterior, que lógicamente no contenían el estado de la disciplina actualizada, a no ser el texto que señalan de Salacroux al que tildan de “demasiado lata”.

LA PRODUCCION DE LOS NATURALISTAS ESPAÑOLES
HASTA EL ENSAYO HISTORICO DE COLMEIRO

Las condiciones señaladas en los párrafos precedentes, son suficientes para explicar que las obras que durante esos años se gestaron en España, distaban mucho de presentar la Historia Natural mínimamente actualizada, y que por tanto, presentaban un cierto atraso en la inclusión de teorías nuevas como la que aquí nos ocupa.

Vamos a señalar no obstante, las más significativas producciones de esta época y que son las que recoge Colmeiro en su Ensayo histórico sobre los progresos de la Botánica. Los dos profesores cuyos nombres omite Colmeiro, son sin duda, los del Catedrático de Historia Natural en el Colegio Nacional de Farmacia de S. Victoriano de Barcelona, Agustín Yañez y Girona (1789-1857) quien en 1820 había publicado las *Lecciones de Historia Natural* y el del Catedrático de Zoología de la Universidad Central, Lucas de Tornos (1803-1882) autor en 1839 del *Compendio de Historia Natural, dividido en tres ramas de Mineralogía, Botánica y Zoología*. Aunque ambas publicaciones, por los años en que aparecieron, no podían aún recoger la teoría celular, es interesante reseñar aquí, el tratamiento que de la célula en ellas se hace. Las *Lecciones de Historia Natural* de Yañez, constituyen la primera producción de autor español sobre esta disciplina. En ellas se habla del tejido celular como tejido membranoso compuesto de pequeñas celdillas o vacíos cerrados de todas partes, de figura que se acerca a la hexágona; el cual ha sido llamado por algunos tejido utricular¹⁸. Esta idea de célula como espacio vacío no desaparecerá en la segunda edición de su obra, que, aparecida venticuatro años después que la primera —en 1844—, contará con distinta redacción y en donde al referirse en el Tomo I. a los tejidos del cuerpo animal, los reduce al tejido muscular, el nervioso y el celular. Definiendo entonces a este último, como una:

“Sustancia blanquecina, semitransparente y elástica compuesta de filamentos y de pequeñas láminas de diversas consistencia, reunidas irregularmente y de suerte que dejen entre sí huecos o celdillas vacías”¹⁹.

En cuanto al texto de Tornos, se trata de una obra estructurada en preguntas y respuestas, que sólo se refiere a la organización de los seres vivos de manera muy superflua. Al referirse al tejido celular escribe:

“Consta de una multitud de celdillas formadas por láminas o membranas delgadas y transparentes, parecidas a las bolsas de la espuma del agua de jabón o de la cerveza”²⁰.

La publicación de esta obra dio lugar a una fuerte polémica en las páginas de “El Corresponsal”, en las que un comunicante, alumno médico-cirujano, recoge numerosos errores de la misma. Este alumno que por dos veces señala las inexactitudes del libro de Tornos, sin firmar ninguno de sus comunicados, era Miguel Colmeiro²¹.

La tercera obra señalada por Colmeiro en su Ensayo histórico, es el *Tratado elemental de Botánica teórico-práctico* de Antonio Blanco y Fernández²², en donde se expone, que al inspeccionar la organización interior de un vegetal, se observa que se halla compuesto de una porción de celdillas y de tubos, lo que para Blanco configuran las partes elementales que constituyen los vegetales, y que son las unidades del tejido celular y del vascular, respectivamente. Bajo el epígrafe de “tegido Celular” escribe:

“El tegido celular o areolar se forma de una porción de celditas, parecidas en cierto modo a las burbugitas o espuma que se observa al agitar una solución de jabón, y cuyas formas dependen de las respectivas resistencias que mutuamente se ofrecen”²³.

Del botánico Blanco y Fernández (m.1873) que desempeñó una importante labor herborizadora por Andalucía y Murcia, volveremos a ocuparnos más adelante, pues es autor de numerosas publicaciones botánicas posteriores.

El repaso que hemos hecho del concepto de célula que aparece en estas tres obras, nos confirma el juicio antes apuntado sobre el atraso conceptual que presentan; pues si bien no pueden recoger la formulación de la teoría celular de Schleiden y Schwann, ya que el trabajo de este último, es del mismo año que el texto de Tornos (1839); tampoco, hacen referencia a la composición de la célula, a no ser el referirla a una bolsa de espuma, cuando ya, desde hacía bastantes años se hacían estudios sobre el contenido celular, hasta el punto de que Robert Brown en 1831 había señalado la existencia del núcleo celular²⁴.

TRADUCCIONES DE OBRAS DE HISTORIA NATURAL O CONTENIDAS EN ESTA DISCIPLINA

Ya había reflejado Colmeiro en su Memoria el escaso número de traducciones más o menos bien hechas, que hasta ese momento (1842) se habían

producido. Además de referirse al texto de Salacroix, el recomendado por la Comisión de Examen de Libros, cita obras de: Chaumonton, Chamberet y Richard.

Pero es a partir de 1842, cuando se intensifican las traducciones de obras extranjeras de esta disciplina. Es interesante reseñar aquí la idea de célula que se vierten en algunas de ellas por dos razones: de un lado, alguno de los traductores va a elaborar también textos; y de otro, el resto de los autores españoles, en muchos casos, ajenos a la investigación microscópica, seguirán estas traducciones casi al pie de la letra en sus obras. Es este mismo año, cuando aparece traducido el *Nuevo Manual de Botánica* de Girardin y Juiilet, en donde se señala:

“De todos los cuerpos organizados, los vegetales son sin contradiccion los que tienen una organizacion mas simple, porque estan enteramente formados de un tejido elemental mas ó menos transparente, compuesto de laminitas finas y delicadas, mezcladas diversamente entre sí, y que se halla designado bajo los nombres de tejido celular, laminoso, membranoso ó primitivo”²⁵.

En 1847 se traduce el *Tratado completo de Historia Natural* de Bouchardat, donde se significa la existencia de tres formas de tejidos animales, que denomina: *el tejido celular o la celulosidad, el tejido muscular o la fibra muscular, el tejido nervioso o la materia medular*²⁶ y en donde al referirse a la estructura del vegetal al microscopio señala:

“Se ve que está compuesto de celdillas contiguas unas a otras, de paredes delgadas, transparentes y acribilladas de poros o tambien de hendiduras por las cuales comunican también entre si estas celdillas”²⁷.

Otras traducciones notables son los *Elementos de Historia Natural* de Milne Edwards y Comte (1846) y las *Lecciones de Historia Natural* de Doyere (1847). Pero de todas las traducciones de este momento, es en el *Tratado de Anatomía General o Historia de los tejidos y composición química del cuerpo humano* del anatomista alemán Henle, donde se recoge el desarrollo de la Histología hasta ese momento. En la misma, se contiene una Historia de la Histología en la que se cuentan las contribuciones de: Raspail, Dutrochet, Brown, Purkinje, Valentin, Turpin, Schleiden, Schwann, etc. En el tratado de Henle se afirma la analogía entre la composición estructural de los animales y los vegetales, se fija la atención en la importancia del núcleo para la correcta función de la célula y se reconocen los nucleolos (nucleocillos en el texto) como componentes de los núcleos. Las ideas de Schleiden y Schwann quedan incorporadas explícitamente en el texto de Henle²⁸.

LOS NATURALISTAS ESPAÑOLES DESDE 1842
HASTA EL CURSO DE BOTANICA DE COLMEIRO.
EL CASO PARTICULAR DE GONZALEZ DE JONTE

También la producción de obras de autores españoles sobre Historia Natural se acentúa a partir de 1842, aunque en general éstas van a seguir presentando cierto atraso conceptual. Son sus autores Catedráticos de Universidad y Profesores de Institutos de Segunda Enseñanza, principalmente. A esta mayor producción van a contribuir los nuevos planes de estudios, que van a dar una mayor extensión a esta disciplina. Por el Plan Pidal de 1845, la enseñanza en los establecimientos de instrucción pública comprenderá cuatro clases de estudio: estudios de segunda enseñanza, estudios de facultad mayor, estudios superiores y estudios especiales. En aquel año, la Facultad de Filosofía comprendía dos secciones: Filosofía y Ciencias; pero con el plan de 1847 promulgado por Nicomedes Pastor Díaz, se dividía en cuatro secciones, de menor extensión cada una de ellas, que las dos anteriores: Ciencias filosóficas, Ciencias físico-matemáticas, Literatura y Ciencias Naturales²⁹. La necesidad de obras que sirvieran para los estudios antes regulados, permiten el acentuamiento indicado. Es por tanto en este momento cuando se incorpora a la universidad el estudio de historia natural en todos sus ramos, pues hasta entonces tan sólo la Botánica había sido objeto de estudios en algunas universidades.

El concepto de célula que presentan las primeras obras de los Catedráticos de Historia Natural, poco después de inaugurarse la enseñanza de esta asignatura en los Institutos de Segunda Enseñanza, es bastante similar. En la constitución de los vegetales, reconocen dos partes: la sólida y la fluida; y dentro de la sólida tres estados: tejido celular, vascular y fibroso. Siguen considerando la célula como el espacio limitado por pequeñas laminitas que se encuentra lleno de líquido. (Paniagua (1843), Gerber de Robles (1843), García de los Santos (1848) y otros). En la estructura de los animales también establecen reunión de partes sólidas y fluidas, entre las que forman las primeras, sitúan al tejido celular del que cree que está formado por una substancia blanquecina, semitransparente, compuesta por pequeñas laminitas que dejan entre sí espacios vacíos. (Gerber de Robles (1843), Martínez (1848), García de los Santos (1848) y otros)³⁰.

En 1849 aparece la primera edición del *Manual de Historia Natural* del Catedrático de Historia Natural Manuel María José de Galdo (1824-1895). En el texto, que escribe para uso de los alumnos de segunda enseñanza en

las Universidades, Institutos y Colegios, hace referencia al tejido celular en dos ocasiones. Una de ellas, al referirse a la composición de los vegetales, donde escribe:

“El tejido celular, llamado también membranoso, laminoso y primitivo; es el único y el generador de todos los demás; pero como unas veces se presenta formando areolas o celdillas cruzadas en todas direcciones, de aquí el que en unas ocasiones se designe con el nombre de tejido utricular y en otras con el tejido vascular”³¹.

También refiere cómo las células no están unidas entre sí y cómo entre ellas aparecen unos espacios vacíos que él denomina lagunas, si son grandes, y meatos o espacios intercelulares, si son más pequeños³². Al referirse a los tejidos en la parte correspondiente a la Zoología, sólo cita de pasada la existencia de los tejidos animales, que reduce a los tejidos celular, muscular y nervioso como constituyentes de las diversas partes del cuerpo³³. Esta obra del naturalista y político Galdo, que entre otros cargos desempeñó la Alcaldía de Madrid, no difiere significativamente de las anteriores, pero precisa cómo las células se disponen entre los espacios intercelulares del tejido celular y huye de compararlas a laminillas.

Blanco y Fernández traduce nuevamente en 1843 la obra de Salacroux *Nuevos elementos de Historia Natural*³⁴ y publica posteriormente varias obras, entre las que la *Introducción al estudio de las plantas*³⁵ y *El Curso completo de Botánica* son las que más interesan a nuestro empeño. En ellas reconoce a las células o utrículos como órganos elementales que forman la planta, junto a los vasos y fibras; y al escribir del tejido celular o utricular, lo refiere a una expansión membranosa que forma o da origen a unas cavidades llamadas células por la mayor parte de los botánicos, utrículos por Malpigio y poros por Grew³⁶. No compara ya las células a burbujitas similares a las del jabón, pero en 1850 aún mantiene la idea de ser la célula una cavidad.

Mención especial hay que conceder al *Manual de Botánica para uso de las personas que se dedican al estudio de la Botánica de Ampliación y de la Organografía y Fisiología Vegetal* publicado en 1849 por Manuel González de Jonte, Regente en Botánica y Agregado de la Sección de Ciencias Naturales en la Facultad de Filosofía de Madrid. La obra está dedicada por el autor al Director General de Instrucción Pública, Antonio Gil de Zárate, al que califica como Protector declarado de la juventud estudiosa³⁷. En el prólogo de la obra, González de Jonte indica como:

“Para llevar a cabo mi empresa he consultado y sacado todo lo más útil de las obras y memorias de los autores cuyas doctrinas están más admitidas, como De Candolle, A.L. Jussieu, Lindley, Richard, Mirbel, Dutrochet, Raspail, Brongniart, Mohl, Payen, Gaudichaud, etc.; pero principalmente me he aprovechado de las luminosas explicaciones de mis dignos maestros los Sres. D. José Alonso y Quintanilla y D. Vicente Cutanda, ambos profesores del Jardín Botánico de esta corte”³⁸.

Además de los autores por él apuntados, recoge en el texto las ideas de muchos otros, como: Purkinje, Amici, Treviranus, Brown, Schleiden, etc. Se trata por ello de una obra compleja, en donde junto a conceptos atrasados, aparecerán otros nuevos dentro de la comunidad científica española. Así, muestra un concepto antiguo de célula, al hacer referencia a las partes elementales del vegetal y señalar:

“Entre todos los seres organizados, ninguno tiene una estructura ú organización interior más simple que la de los vegetales, puesto que si se examinan a la simple vista, ó auxiliados de un microscopio, se observa estar formados de un tejido elemental, más o menos transparente, compuesto de laminitas finas y delicadas, mezcladas diversamente entre sí, y que se ha designado bajo los nombres de tejido celular, laminoso, membranoso ó primitivo”³⁹.

Que concuerda casi literalmente con el reseñado anteriormente de la traducción de Girardin y Juillet. En cambio, la obra recoge conceptos nuevos, como la explicación de la génesis de las células según la teoría expuesta por Schleiden. Así señala González de Jonte:

“Mr. Schleiden, aproximándose a lo expuesto por Mr. Turpin, cree que en el interior de cada utrículo existe un cuerpo denominado citoblasto, que da origen a otro nuevo utrículo”⁴⁰.

Esta obra, pese a que “tiene algunos defectos, disimulables en un principiante, como lo era al escribir su obrita el autor, estando agregado al Jardín Botánico de Madrid”.

Como señala Colmeiro en 1858⁴¹; tiene el mérito de recoger nuevas ideas sobre la célula y de incorporar las ideas de Schleiden sobre la génesis celular.

COLMEIRO Y LA ACEPTACION DE LA TEORIA CELULAR POR LOS NATURALISTAS ESPAÑOLES SEGUN EL MODELO DE SCHLEIDEN

Ya ha quedado señalada la preocupación de Colmeiro por no contar los botánicos españoles con obras que mostraran el estado de esta ciencia tal y como hasta ese momento se encontraba. Intentando llenar este vacío dio

a la luz en 1854 su importante *Curso de Botánica o Elementos de Organografía, Fisiología, Metodología y Geografía de las Plantas*⁴².

Miguel Colmeiro (1816-1901) es uno de los primeros botánicos que en nuestro país, abandona el trabajo de campo para dedicarse al trabajo de gabinete. Se preocupa de manera especial de conocer y valorar las producciones científicas tanto nacionales como extranjeras. En 1843 asiste en Italia al Quinto Congreso Científico Italiano reunido en Luca en donde ya se discuten las teorías de Henle, Kolliker y Pacini sobre la fibra nerviosa⁴³.

El curso de Botánica consta de dos tomos, divididos en tres volúmenes. En el primero de ellos es en el que se ocupa de la estructura de las plantas, y donde va a exponer la composición celular de los vegetales de manera precisa. Al ocuparse de los órganos elementales de éstos, señala:

“Todos los órganos de las plantas, cualquiera que sea su exterior aspecto, consisten interiormente en un conjunto de particillas poco diversamente organizadas, apellidadas por Grew similares, que la vista no puede reconocer bien sin auxilio de algún microscopio. Por diferente que parezca el tejido vegetal examinado en los varios órganos de una misma planta, ó en plantas distintas nunca es más que la reunión de los tres tejidos celular, fibroso y vascular, llamados elementales, que no se hallan juntos necesariamente, y cuyos epitelios designan la forma de las respectivas particillas que lo constituyen. Estas son las células, las fibras y los vasos”.

A continuación, señala que las fibras y los vasos no son más que modificaciones de la célula, para recapitular:

“La célula o vesícula vegetal es el primero de los elementos organizados de las plantas”⁴⁴.

En este párrafo, reduce Colmeiro todos los elementos morfológicos del vegetal, a la célula.

Unas páginas después, cuando hace referencia al desarrollo y multiplicación de las células, describe la teoría propuesta por Schleiden del siguiente modo:

“Schleiden ve el principio de cada célula en el núcleo que se halla aplicado a sus paredes. El embrión y su saco dentro de los huevecillos vegetales que originan las semillas, se prestan bien al examen del modo como se forman las nuevas células. Comienzan estas por una materia mucilaginosa en que aparecen unos granillos que la enturbian... y también los núcleos o citoblastos alrededor de ciertos granos. Engrosándose los citoblastos se hacen capaces de producir una vejiguilla fina y transparente, que parece colocada sobre su núcleo como el vidrio de una muestra. La vejiguilla se dilata y sus paredes van tomando consistencia sin que deje de formar parte suya el citoblasto; pero éste queda reducido a un cuerpecillo fijo en la parte de la célula que ha crecido mucho, y por fin desaparece del todo las más veces después de algún tiempo”⁴⁵.

Tiene el mérito Colmeiro, de no limitarse en su obra, sólo a la exposición de la teoría de Schleiden sobre el origen de las células, sino que también considera las teorías de Mirbel, Unger, Mohl y Richard, para acabar exponiendo que de acuerdo con este último autor citado, la multiplicación de las células puede verificarse de tres formas generales:

“Un crecimiento extrauterino, llamado también exógeno por formarse las nuevas células en la parte externa de las antiguas; crecimiento interuterino, porque entre las células existentes se desarrollan otras; y crecimiento intrauterino o endógeno por resultar de cada célula varias que son debidas a tabiques formados en la cavidad de aquella, según parece demostrado por las investigaciones de Mohl y Unger”⁴⁶.

La primera forma correspondería al modelo de Schwann; la interuterino, al de Schleiden; y el último, al de división tabicada de Mohl.

En el curso de botánica de Colmeiro, además de incorporarse a la producción científica española la teoría celular de Schleiden, se recogen los primeros intentos de dar una explicación más satisfactoria al proceso de multiplicación celular. Los méritos de Colmeiro en este campo, serán reconocidos al crearse en 1874 la Sociedad Histológica de Madrid y ser nombrado Vicepresidente 3º por ser:

“El modesto cuanto ilustrado director del Jardín Botánico, profesor de Botánica en la Facultad de Ciencias, autor de varias y reputadas obras, y el primero que en nuestro país se ha fijado en sus preciosos y detenidos estudios en la Histología vegetal, pudiéndose sacar de ellas materiales abundantes de estudio”⁴⁷.

LOS NATURALISTAS ESPAÑOLES POSTERIORES AL CURSO DE BOTANICA DE COLMEIRO. LA ACEPTACION DE LA TEORIA CELULAR SEGUN LA DEFINITIVA FORMULACION POR VIRCHOW

El reconocimiento de que la célula es la unidad morfológica de las plantas aparece en la mayoría —pero no en todas— de las producciones científicas posteriores sobre este ramo.

El número de obras de zoología, que aparecen en estos años, es mucho menor. La más notable de ellas es la que publica por primera vez en 1861, Laureano Pérez Arcas, Catedrático de Zoología de la Universidad Central y que lleva por título: *Elementos de Zoología* que alcanzó muchas ediciones. En la primera edición⁴⁸ cuando se refiere a los tejidos animales, nos

presenta la célula como aquel compartimento lleno de líquido que queda limitado por laminillas; y que hemos visto concuerda con el expuesto por los botánicos unos años antes. Concretamente señala:

“La sustancia gelatinosa, en virtud de esa fuerza especial existente en los cuerpos vivos, se presenta en fibras muy delgadas, entrelazadas unas con otras, formando de esta manera laminillas que al reunirse en varios sentidos con otras dejan intersticios mayores o menores que reciben el nombre de celdillas ó células, y de aquí la denominación de tejido celular que se da en general al que se encuentra en los animales; las paredes de estas celdillas son permeables a los líquidos, en virtud de su estructura particular, sin necesidad de aberturas especiales; así es que están llenas de serosidad que no es más que agua con una corta cantidad de albumina, diversas sales, etc.”⁴⁹.

Esta idea de célula como compartimento lleno de líquido, ya en desuso en las producciones botánicas españolas, la modificará en la tercera edición aparecida en 1872, donde precisa:

“Se ha reconocido en estos últimos tiempos, que, del mismo modo que en los vegetales, pueden reducirse los elementos sólidos de los animales a una célula”⁵⁰.

Se produce por tanto, con un muy considerable retraso, la aceptación de la teoría celular en las producciones zoológicas españolas.

Durante muchos años, perdurará en la producción científica española el concepto equívoco de célula, hasta el punto de que hacia 1870, mientras que unos autores no dudan en reconocer a la célula como la unidad morfofuncional de los seres vivos, otros ponen objeciones a este aserto. Así, en 1870, Enrique Serrano y Fatigati y Salvador Calderón y Arana, en su obra *Estudios de Filosofía Natural*, cuando se refieren a las células como los elementos anatómicos que por acumulación forman los tejidos, se muestran tan partidarios de que la célula sea la unidad morfológica, que aclaran a pie de página:

“Nosotros creemos que todos los tejidos son formados por las células, y negamos que exista algún otro elemento primordial, toda vez que los tubulares y fibrosos no son sino células prolongadas o aplastadas”⁵¹.

En cambio, Augusto González de Linares, prestigioso naturalista de finales del siglo pasado, escribe en 1878, una obra sobre la célula vegetal⁵² donde señala: “que son los vegetales verdaderos organismos, esto es, unicelulares por toda su vida”, y en donde califica a la teoría celular de abstracta, contradictoria, errónea y mecánica⁵³. González de Linares diferencia en su obra entre las células vegetativas y las reproductoras, manifiestan-

do que por sí sola, la célula reproductora es un individuo vegetal, íntegro; mientras que limita a las células vegetativas a meras partes del individuo vegetal.

Es en esta década de los setenta, cuando va a producirse en nuestro país la aceptación de la teoría celular según la formulación de Virchow; así, en una Memoria leída en la Sociedad Histológica de Madrid, en la sesión pública celebrada el día 25 de enero de 1875, por Andrés del Busto, Vicepresidente primero de la misma, y titulada *De la celulacion primitiva*⁵⁴, se expone por el autor cómo “en la Anatomía, Galeno disminuye de talla por Vesalio; Vesalio por Cruveilhier y por Bichat; Bichat por Schwann y por Virchow”⁵⁵. Además, explica Busto cómo “para que la célula aparezca, porque la célula no se hace, la célula nace, y nace siempre y en todo caso de otra célula: Omnis cellula à cellula”⁵⁶. Pero, si resultó costosa la aceptación de la célula como unidad morfo-funcional de todos los seres vivos, no iba a ser menos dificultosa la aceptación de la teoría emanada de Virchow entre los naturalistas españoles de estos años. El estudio de ésto será objeto de un próximo trabajo.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo, se han intentado señalar las diferentes fases por las que pasó el conocimiento de la célula entre los naturalistas españoles, estableciéndose las circunstancias por las que la aceptación de la teoría celular hubo de demorarse unos años. Se han obtenido las siguientes conclusiones generales:

—Mientras que tiene lugar en Europa, durante la primera mitad del siglo XIX, el espectacular desarrollo de la morfología microscópica, España se halla sumida en uno de los periodos en que la actividad científica es más desdeñada.

—A partir de 1833, se recobra, en parte, la actividad científica pero sin alcanzar el nivel que tiene en Europa.

—A la aceptación de la teoría celular por los naturalistas españoles, van a contribuir, entre otros factores, la vuelta de los exiliados, la traducción de obras extranjeras y los nuevos planes de estudio que van a realzar la importancia de la Historia Natural tanto en la Segunda Enseñanza, como en la Universidad.

—Entre los naturalistas, son los botánicos los primeros en aceptar la teo-

ría celular; a la confusa obra de González de Jonte (1849) donde se exponen las ideas de Schleiden sobre la multiplicación celular, sigue el Curso de Botánica de Colmeiro (1854), donde no sólo se acepta la célula como unidad morfológica del vegetal, sino que se objeta a que la multiplicación celular expuesta por Schleiden sea la correcta.

—La actividad zoológica española, ajena al desarrollo científico europeo, presenta aún mayor retraso en la aceptación de la teoría celular.

—La plena recepción de la teoría celular, según la formulación de Virchow, también se produce con retraso, si bien, establecer ésto, será objeto de un trabajo posterior.

NOTAS

1 HOOKE, R. *Micrographia or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses*. Londres, John. Martyn ed., 1665.

2 SCHLEIDEN, M.J. *Beiträge zur Phytogenesis*. *Arch. Anat. Physiol. weiss. Med*, 5, 137-176 (1838).

3 SCHWANN, T. *Mikroskopische Untersuchungen ueber die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen*. Berlín, 1839. (Investigaciones microscópicas sobre la semejanza de estructura y crecimiento de los animales y plantas).

4 Recuerdese al respecto, la accidentada conmemoración del centenario de la Teoría Celular, organizada por la Asociación Americana por el Progreso de las Ciencias, en 1938 en Richmond, bajo el título de: *La célula: su pasado, su presente y su futuro*. En esta reunión Conklin y Karling negaron el mérito a Schleiden y Schwann. Dicha conmemoración se recogió en: *Biological Simposia*, ed. Jacques Catell (Lancaster, Pa 1940).

5 VIRCHOW, R. *Cellularpathologie*. *Arch. F. pathol. Anat.* t. 8, pág. 1 (1855).

Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologischer und pathologischer Gewebelehre. Hirschwald, ed. Berlín, 1858.

6 ARECHAGA, J; OLAGÜE, G; GARCIA BALLESTER, L. *la introducción de la teoría celular en España*. Granada, Universidad de Granada 1976.

7 ARECHAGA, J. *El tránsito de la doctrina de la fibra a la teoría celular en España (1800-1853)*. Cuadernos de Historia de la Medicina Española, 13, 319-335. (1974).

8 TERRADA FERRANDIS, M.L. *La anatomía microscópica en España (Siglos XVII-XVIII)*. Salamanca, 1969.

TERRADA FERRANDIS, M.L. *La doctrina de la fibra y la utilización del microscopio en la España de la segunda mitad del siglo XVIII*. *Asclepio*, 18-19, 553-578. (1966-67).

TERRADA FERRANDIS, M.L.: MARCO CUELLAR, R; CAMPOS ORTEGA J.A. *Nota previa acerca de la Histología española del siglo XIX anterior a Cajal*. *Actas del I Congreso Español de Historia de la Medicina (Madrid 1963)*; págs. 495-501.

9 MARCO CUELLAR, R. *La morfología microscópica normal y patológica en la medicina española del siglo XIX anterior a Cajal*. Tesis de Valencia, 1965. (Mecanografiada).

10 LAIN ENTRALGO, P. *Ciencia y Vida*. Madrid, Seminarios y Ediciones, 1970; pág. 115.

11 PESET, M. y PESET, J.L. *La Universidad Española. Siglos XVIII y XIX*. M., Taurus, 1974; pág. 140.

12 Una historia de esta Academia puede encontrarse en: "La Real Academia de Ciencias Naturales de Madrid. (1834-1847)" publicada en la Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. Tomo XXXI, págs. 523-542.

13 SEOANE, M. *Memoria sobre el estado actual de las ciencias exactas, físicas, naturales y médicas en España*. M., Imp. Médica 1842; pág. 5.

14 Ibid. pág. 12.

15 COLMEIRO, M. *Ensayo histórico sobre los progresos de la botánica desde su origen hasta el día considerado más especialmente con relación a España*. Barcelona, Imp. A. Brusi, 1842.

16 Ibid. págs. 69 y 70.

17 Este Informe aparece recogido en el Boletín Oficial de Instrucción Pública del año 1841.

18 YAÑEZ Y GIRONA, A. *Lecciones de Historia Natural*. Barcelona, Viuda de Roca 1820; págs. 135-136.

19 YAÑEZ Y GIRONA, A. *Lecciones de Historia Natural*. 2ª. edición. Barcelona, Imp. de Benito Espona y Blay 1844-45; págs. 22-23.

20 TORNOS, Lucas de. *Compendio de Historia Natural, dividido en tres ramas de Mineralogía, Botánica y Zoología*. Madrid, 1839.

21 El primer comunicado firmado por un alumno M.C., aparece en "El Corresponsal" el 11 de febrero de 1841, a éste contesta Lucas de Tornos el 21 de febrero del mismo año, y surge la nueva réplica del comunicante anónimo, que firma el 3 de marzo de 1841 como: un alumno médico- cirujano.

22 BLANCO Y FERNANDEZ, A. *Tratado elemental de Botánica teórico práctico*. Valencia. Imp. de Jaime Martínez 1834-35. 2 tomos.

23 Ibid. pág. 17.

24 BROWN, R. *Observations on the organs and mode of fecundation in Orchidaceae and Asclepiadeae*. *Transact. of the Linnean Soc.*, t. 16; pág. 710.

25 GIRARDIN, MM.J. y JUILLET, J. *Nuevo manual de Botánica o principios elementales de física vegetal para el uso de las personas que se dedican al estudio de la Botánica y para las que siguen las ciencias naturales, de Medicina, de Farmacia, etc.* Madrid, Compañía General de Impresores y Libreros (1842).

26 BOUCHARDAT, A. *Tratado completo de Historia Natural*. Traducido por Luis Sánchez Toca, y adicionado con un catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce de España por el doctor D. M.P. Graells y con una memoria sobre el modo de hacer las herborizaciones y los herbarios por D. Miguel Colmeiro. M., Imp. de Hilario Martínez 1847; pág. 7.

27 Ibid. pág. 244.

28 HENLE, J. *Tratado completo de Anatomía General o Historia de los Tejidos y composición química del cuerpo humano*. M., Biblioteca escogida de Medicina y Cirugía 1843.

29 Pueden consultarse al respecto: GIL ZARATE, A. *De la Instrucción Pública en España*. M., Imp. del Colegio de Sordo-Mudos, (1855).

30 Son muy frecuentes los textos de Historia Natural, escritos por los encargados de dicha asignatura en los Institutos de Segunda Enseñanza; así Gerber de Robles es Catedrático en Cáceres, García de los Santos, en Jaén, Alejandro Martínez, encargado en Albacete, etc.

GARCIA DE LOS SANTOS, B. *Compendio de Historia Natural*. Jaén, Imp. Lib. de Forcada y Compañía, 1848.

GERBER DE ROBLES, J. *Elementos de Historia Natural para uso de los establecimientos de Instrucción Pública de España*. Cáceres, Imp. de D.L. de Burgos, 1843.

MARTINEZ, A. *Nociones elementales de Historia Natural arregladas al Programa de la Dirección General de Instrucción Pública*. Albacete, Imp. de Pedro Soler-Rovi y Comp. 1848.

PANIAGUA, J.M. *Curso metódico de nociones de Historia Natural Popular al uso de las Escuelas primarias, secundarias y normales*. M., Imp. D.F. Suárez 1843.

31 GALDO, M.M.J. de. *Manual de Historia Natural*. M., Imp. de B. González 1849; pág. 405.

32 Ibid. pág. 405.

33 Ibid. pág. 190.

34 SALACROUX. *Nuevos elementos de Historia Natural*. Trad. por Antonio Blanco y Fernández. Valencia, López 1843.

35 BLANCO, A. *Introducción al estudio de las plantas*. M., Lib. de Boix 1845-46.

36 BLANCO, A. *Curso completo de Botánica*. Barcelona, Juan Olivares Impresor, 1850; págs. 36-37.

37 GONZALEZ DE JONTE, M. *Manual de Botánica para uso de las personas que se dedican a la Botánica de Ampliación y de la Organografía y Fisiología Vegetal*. M., Imp. de Román Matute 1849.

38 Ibid. pág. X.

39 Ibid. pág. 34.

40 Ibid. pág. 62.

41 COLMEIRO, M. *La Botánica y los Botánicos de la Península Hispano-Lusitana. Estudios bibliográficos y biográficos*. M., Rivadeneyra, 1858.

42 COLMEIRO, M. *Curso de Botánica o Elementos de Organografía, Fisiología, Metodología y Geografía de las Plantas*. Madrid y Santiago, Angel Calleja 1854.

43 COLMEIRO, M. Noticia de las materias relativas a ciencias médicas que ocuparon al Quinto Congreso Científico Italiano, reunido en Luca en septiembre de 1843. Discurso publicado en el Rep. méd. de Barcelona, de enero de 1844.

44 COLMEIRO, M. *Curso de Botánica*. Tomo I^o.; pág. 16.

45 Ibid. págs. 31-32.

46 Ibid. pág. 32.

47 En el discurso de José Ustariz, Secretario General de la Sociedad Histológica de Madrid, en la solemne inauguración de la Sociedad, el día 22 de febrero de 1874. M., Imp. de R. Labajos 1874.

48 PEREZ ARCAS, L. *Elementos de Zoología*. M., Imp. de Gabriel Alhambra 1861; pág. 7.

49 Ibid. pág. 7.

50 PEREZ ARCAS, L. *Elementos de Zoología*. Tercera edición. M., 1872.

51 SERRANO FATIGATI, E. y CALDERON Y ARANA, S. *Estudios de filosofía natural. Total organización de la materia*. M., Imp. de M. Tello (1870); pág. 21.

52 GONZALEZ DE LINARES, A. *La célula vegetal: contradicción que envuelve su concepto en la botánica contemporánea*. Anales de la Soc. Esp. de Hist. Nat. Tomo VII, págs. 475-485. (1878).

53 Ibid. pág. 484.

54 BUSTO Y LOPEZ, A. *De la celulación primitiva*. M., Imp. de José M. Ducazcai, 1875.

55 Ibid. pág. 11.

56 Ibid. pág. 17.