

LOS ESTUDIOS DE CIENCIAS NATURALES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL (1860-1910)

José Sala Catalá
Instituto Arnau de Vilanova
C.S.I.C.

Introducción

Los estudios universitarios de Ciencias Naturales en la España de la segunda mitad del siglo XIX tienen su máxima manifestación institucional en la sección correspondiente de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central. Se trata de la única posibilidad en el país de llegar a obtener el doctorado en esa especialidad, de modo que en las restantes universidades hay que referirse apenas a las asignaturas del "bachillerato": Zoología general y Mineralogía y Botánica como única representación de las Ciencias Naturales. Estas asignaturas fueron ocupadas por científicos españoles eminentes y muy significativos en la vida cultural de nuestro país, sin embargo, dados los límites de este trabajo, su estudio se abordará posteriormente.

Ahora bien, ¿cómo fué la enseñanza de las Ciencias Naturales? ¿Cuándo y cómo se modernizaron los planes de estudio? La respuesta a estas preguntas pasa en gran medida por un estudio conjunto de las facultades de Ciencias, así como su integración en el resto del organigrama de la Enseñanza Superior existente en España. La licenciatura de Ciencias Naturales sigue las vicisitudes sociales y políticas que conjuntamente afectaron a las tres secciones: Matemáticas, Física y Química y Ciencias Naturales, de la licenciatura en Ciencias.

En el presente escrito se estudiarán los principales planes de estudio, así como sus modificaciones y los libros de texto escritos por los catedráticos. De ahí se concluirá la cronología de la modernización de la enseñanza así como el nivel de los estudios. Hay que tener en cuenta que estos factores condicionan decisivamente el carácter de la investigación científica en nuestro país sobre todo quizá a nivel de disciplinas biológicas, para cuya práctica existirán colectivos adecuadamente preparados.

Las Ciencias Naturales en los planes de estudio de las facultades de Ciencias

En torno a 1860, fecha del inicio de la polémica darwinista en la sociedad científica¹, las facultades de Ciencias se organizan con acuerdo al plan Moyano de 1857, incluso según un dato de principios de 1874, la Universidad Central se rige por la Ley de Instrucción Pública del 9 de septiembre de 1857 (Ley Moyano), el Reglamento de la Universidad del 22 de mayo de 1859 y el Reglamento de administración y régimen de Instrucción Pública del 20 de julio de 1859², esto confirma la larga duración de la ley Moyano que, hasta 1901 con las reformas introducidas por el ministro conservador García Alix, estructuró todo el sistema educativo español.³

Como ya es conocido, ese plan ordenaba los estudios de Ciencias en una misma facultad. Constaba de una etapa inicial de "bachillerato" con ocho asignaturas que abarcaban la generalidad de las ciencias; de las ocho, sólo dos eran específicamente Ciencias Naturales: Zoología, Mineralogía y Botánica, el resto se completaba con dos de Matemáticas, una de Física, Química y Geografía y una de Dibujo lineal⁴.

A continuación la facultad se dividía en tres secciones, de las que se obtenía la "licenciatura"; eran estas: Matemáticas, Física y Química y Ciencias Naturales por último, constando los dos años de licenciatura en Ciencias Naturales de las asignaturas siguientes: Organografía, Fisiología vegetal, Fitografía y Geografía botánica, Zoología de Vertebrados, Zoología de invertebrados y Ampliación de mineralogía.

Las Ciencias Naturales en la Universidad Central

El grado superior de doctor en Ciencias Naturales se obtenía tras cursar otras dos asignaturas: Anatomía comparada y Geología y paleontología

Este plan, como digo, se mantuvo esencialmente hasta 1901 sin embargo, con el paso del tiempo sufre un lógico desgaste y modificación que supuso alguna novedad de interés.

Para el curso 77-78 se desdobra la asignatura de Zoología de Invertebrados en dos: Malacología y Entomología; también acontece lo mismo con Geología y paleontología, pasando a una de Geología y otra de Paleontología, se ha ampliado pues la licenciatura con dos asignaturas más.⁵

Para el curso 84-85 se decide incluir como obligatoria en el doctorado la asignatura de Historiología normal que se imparte en la Facultad de Medicina.⁶

A partir del curso 89-90 las zoologías de la licenciatura cambian de denominación, pasando a llamarse "Zoografías de especies vivientes y fósiles". Además se crea para el mismo curso, la primera cátedra de Cristalografía en España.⁷ Por fin, a partir de 1893, el doctorado se enriquece con Antropología.⁸

Todas estas modificaciones del plan Moyano benefician directamente a hombres de reconocido prestigio liberal, incluso muy próximos todos a la Institución libre de Enseñanza.

El desdoblamiento de la asignatura de Zoología de Invertebrados en 1877 permite la llegada a la facultad de Ignacio Bolívar, joven entomólogo, como catedrático de Entomología. Cristalografía es concedida a Francisco Quiroga, reconocido protagonista y fundador de la ILE. Antropología es concedida a Manuel Antón, profesor de la Escuela de Magisterio y hombre muy ligado a Giner de los Ríos. Incluso el cambio de denominación a "Zoografías" es un signo de modernidad por parte del profesorado evolucionista como Bolívar y Machado que, sin salirse del punto de vista taxonómico, amplían su alcance desde consideraciones adaptativas y cronológicas.⁹

Es sabido que el plan García Alix de 1901 se promulgó bajo la presión del ambiente de frustración nacional posterior al 98. Joaquín Costa, Rafael

María de Labra y Eduardo Vincenti fueron los principales publicistas y "agitadores" de las ya antiguas ideas que desde 1868 animaban a los krausistas. García Alix, ministro del turno conservador, se aprestó a aceptar muchas de sus sugerencias¹⁰. Por lo que respecta a nuestro tema, influencia decisiva en la reforma de los estudios de Ciencias Naturales la tuvo Ignacio Bolívar, ya para entonces nombrado Consejero de Instrucción Pública¹¹.

El plan preparaba ya desde su inicio los estudios de Matemáticas, Física y Química, Ciencias Naturales y los convertía en tres licenciaturas respectivas. También cambiaba las asignaturas de doctorado¹².

Se mantenían en licenciatura las tres Zoografías, la Organografía y la Fisiología Vegetal, Animal y Organografía y Fisiología Vegetal.

Del doctorado desaparecían la Anatomía comparada y la Paleontología, agregándose a la Antropología la cátedra de Biología experimental, la primera en España, que pasó a desempeñar Luis Sinarro y la de Química biológica, fundada en Farmacia para Laureano Calderón en el periodo anterior y ocupada en ese momento por José Rodríguez Carracido.

En su conjunto la reforma en Ciencias Naturales sigue la pauta de establecer mejor base experimental a la Historia Natural, orientación esta última dominante en la ordenación del Plan Moyano de 1857.

También a raíz de la reforma se definieron más exactamente los estudios geológicos dentro de la Facultad, creándose Mineralogía descriptiva, Geología geognóstica y estatuografía y Geografía y Geología dinámica, suprimiéndose Paleontología, bastión de conservadurismo científico dentro de la facultad.

El plan García Alix también fue duradero, en 1910 se crea la Licenciatura de Ciencias Naturales en Barcelona con arreglo al mismo. Téngase en cuenta que en el mismo año de 1901 cae García Alix y el Gabinete Liberal de turno con Romanones en Instrucción Pública prosigue la reforma señalando una pauta inédita desde la Restauración¹³.

En realidad es evidente que la reforma de importancia de los estudios se produjo con García Alix en 1901; ni la revolución de 1868 ni la segunda

cuestión universitaria produjeron cambios en los estudios de Ciencias Naturales. En cuanto al sexenio es sabido que no llegaron a término los planes concebidos durante la Primera República¹⁴. En cuanto a la segunda cuestión universitaria, no hay catedráticos represaliados, por el contrario, destacados liberales del sexenio llegan a puestos de importancia después de 1874; Miquel Colmeiro llega a Decano de la Facultad de Ciencias y tanto Ignacio Bolívar como Antonio Machado obtienen cátedras.

Catedráticos y libros de texto

Es ya conocida la propensión de todos nuestros catedráticos a publicar un texto base de la asignatura universitaria que profesan. En nuestro periodo de estudio, tenía una amplia justificación económica puesto que apenas el sueldo llegaba para vivir con dignidad. Ahora bien, este fenómeno generalizado nos permite de un modo muy directo conocer el carácter y los enfoques teóricos específicos con los que se impartía cada asignatura en la universidad española y así valorar muy precisamente el proceso de modernización de la misma.

a) Asignaturas del área de Botánica

En torno a 1860 como ya he indicado, las asignaturas del área eran: Mineralogía y Botánica, Organografía y Fisiología Vegetal, Fitografía y Geografía Botánica; esta misma división es muy indicativa de la influencia de la escuela botánica francesa de De Candolle. Se trata de una Botánica que funda su sistematismo en los "métodos naturales" de clasificación deducidos de la anatomía comparada de plantas¹⁵.

El catedrático de Organografía y fisiología vegetal Miquel Colmeiro publicó en 1854 un "curso de botánica" en dos tomos que era texto de la asignatura¹⁶. También Vicente Cutanda, catedrático de Fitografía publica en 1848 el Manual de Botánica Descriptiva, de gran éxito puesto que desde 1848 hasta 1865 llevaba siete ediciones. El Manual sigue, en su parte botánica, los esquemas de De Candolle y el la zoológica, de Cuvier¹⁸.

Así pues, la enseñanza de la Botánica en la Facultad de Ciencias se guía de modo exclusivo por los enfoques de Augusto Pyramo de Candolle, prácticamente hasta fin de siglo. Hay que tener en cuenta que en 1867 Colmeiro acumula la cátedra de Fitografía y Geografía Botánica y que tanto Galdo como él mantendrán el carácter de su enseñanza hasta los últimos años del siglo¹⁹.

En 1895, Salvador Calderón, fundador de la ILE, gana por concurso de traslado desde Sevilla la cátedra de Mineralogía y Botánica que deja vacante Galdo y entre 1898 y 1901 muere Miguel Colmeiro y Pedro Sainz Rodriguez, incorporándose Apolinar Federico Gredilla a la de Organografía y Eduardo Reyes Prosper a la de Fitografía en 1901, dentro ya de la Reforma García Alix²⁰. Este trío: Calderón, Gredilla y Reyes representan la llegada del evolucionismo a la enseñanza de la Botánica²¹.

Salvador Calderón, uno de los pioneros de la incorporación del evolucionismo a la Paleontología, es un discípulo de Giner de los Rios con destacada trayectoria en la Universidad de Sevilla, donde desarrolló el Museo de Historia Natural de la Facultad de Ciencias iniciado por su antecesor allá, Antonio Machado Nuñez, durante el sexenio revolucionario. Su libro de texto más importante es Nuevos Elementos de Historia Natural, hecho en colaboración con Ignacio Bolívar²². En él se describe con gran precisión la teoría darwinista de la evolución y sus implicaciones para la Sistemática, ésta según ambos pasa a ser Zoografía, en tanto descripción del organismo en su entorno natural y con todas las variedades peculiares que el medio inscribe en su organización²³.

Eduardo Reyes Prosper es uno de los escasos biogeógrafos de plantas de nuestro país, publicará en 1915 Las estepas de España y su vegetación²⁴.

b) Asignaturas del área de Zoología

El plan Moyano integraba en este área disciplinar a las asignaturas de Zoología General, Zoología de Vertebrados, Zoología de Invertebrados y Anatomía Comparada. De nuevo un plan muy influido por la escuela francesa de George Cuvier²⁵.

Laureano Pérez Arcas es catedrático de Zoología General, Mariano de la Paz Graells, director del Museo de Ciencias, acumula Zoología de Vertebrados y Anatomía comparada y D. Lucas Tornos tiene Zoología de Invertebrados. Se trata de un colectivo que gracias a su simultánea integración en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid llega a tener una notable labor investigadora²⁶. También en cuanto a la publicación de textos y programas.

La ortodoxia cuvieriana es general y sólo admite entre ellos diferencias de grado, frecuentemente asociadas a la edad. Graells adquirió fielmente a Cuvier en sus asignaturas, de las cuales el científico francés fue el organizador, pero durante el sexenio publicará un largo programa de Zoografía de Vertebrados en que admite la sistemática del discípulo de Cuvier, el antievolucionista C.L. Bonaparte, la cual expone con mucho detalle²⁷. La obra de Graells es fundamental para la comprensión de la Historia Natural española del periodo isabelino, sin embargo, debido a sus vínculos con la corona, perdió gran parte de su poder durante el sexenio, dimitió como director del Museo y cedió su cátedra de Zoología de Vertebrados a Francisco de Paula Martínez Saez en 1873²⁸. Este último, más joven, publicó en 1879 una Distribución metódica de los vertebrados en la que sin adoptar criterios evolucionistas considera atrasada la obra de Cuvier y se abre a planteamientos de taxónomos más modernos, Milne-Edwards y Louis Agassiz²⁹.

Los Elementos de Zoología de Pérez Arca se estructuran desde los grandes principios de Cuvier: Armonía orgánicas y adaptación perfecta³⁰.

El Compendio de Historia Natural de Lucas de Tornos, publicado en 1839 y como tal uno de los primeros libros de texto de Historia Natural en nuestro país, sigue los modelos de Cuvier y De Candolle, aunque su estructura es muy elemental: está organizado el texto a base de preguntas y respuestas, como un catecismo³¹.

En 1877 se modifica parcialmente la organización de los estudios de Zoología y se divide Zoología de Invertebrados en dos asignaturas: Entomología de la que se hace cargo Bolívar, y Malacología, que sigue ocupando Tornos.

Esto permite la llegada de Ignacio Bolívar a la facultad en pleno ambiente represivo de la Restauración. El es el primer evolucionista de los catedráticos, además colabora desde su origen en diversas iniciativas de la ILE, escribe sus textos con destacados discípulos de Giner de los Ríos como Francisco Quiroga y Salvador Calderón. En 1881 se incorpora a la facultad otro evolucionista destacado: Antonio Machado Núñez, en sustitución de Lucas Torrens en Malacología³². Machado fue un destacado impulsor del evolucionismo.

No obstante, a pesar de estos pioneros hay que esperar a la reforma de García Alix de 1901 para que predominaran las nuevas tendencias en el estudio de la sistemática animal. Los anteriores catedráticos excepto Bolívar se han muerto o jubilado, incorporándose a las asignaturas recién creadas de Organografía y Fisiología animal José Gogorza González y a Técnica Micrográfica e Histología Vegetal de Animal, José Madrid Moreno; ambos habían estudiado en la prestigiosa "Estación Zoológica" de Nápoles con una metodología muy inspirada en la Morfología de Haeckel.

José Gogorza publicó en 1905 un texto muy bueno titulado Elementos de Biología Natural³³; aquí Biología tiene un sentido muy semejante al utilizado por Peregrin Casanova años antes y depende como él de las ideas de Haeckel. Se trata de un libro muy bien organizado y sistematizado en todas sus cuestiones desde el enfoque morfológico evolucionista supuesto en la ley bioquímica: la Ontogenia recapitula la Filogenia. En ese mismo sentido se desarrolla el libro de José Madrid Moreno Elementos de Histología Vegetal y Técnica Microscópica.

Otro éxito importante del grupo institucionista de la Facultad de Ciencias fue el logro, para los estudios de doctorado, de una cátedra de Antropología. Fue ocupada en 1893 por Manuel Antón Ferrandiz, profesor de la Escuela de Magisterio de Madrid y hombre muy cercano a los proyectos e ideas educativas de Giner. En 1897 publicó el Programa razonado de Antropología³⁴. El programa exhibe una orientación moderna, fuertemente ambientalista, que toma como unidad de estudio la raza, pero parece aceptar el poligenismo de Qua-

trefajes apartándose así del monogenismo de Haeckel³⁵.

Por último, destacar que en 1889 las zooloqías cambian de denominación pasando a llamarse zoografías de animales vivientes y fósiles, en un intento de abarcar la unidad de toda la Historia Natural así como abordar una visión evolucionista de los organismos fósiles de la que carecían los estudios debida a causas que contaré luego.

Hay pues en las asignaturas de Zoología un lento proceso de modernización en su enseñanza desde 1877, decha de llegada de Bolívar, hasta la eclosión de la reforma García Alix en 1901. Hay no obstante una excepción, la Zoografía de animales inferiores vivientes y moluscos que desde 1901 pasa a desempeñar Joaquín González Hidalgo, eminente conquiólogo español, pero francamente antievolucionista³⁶.

c) Asignaturas del área de Geología

La asignación del plan Moyano a los estudios geológicos en la Facultad de Ciencias es mínima, apenas Mineralogía y Botánica, Ampliación de Mineralogía y en el doctorado Geología y Paleontología.

Desde 1860 la Ampliación de Mineralogía la desarrolló Jaime Chabarrí y la Geología y Paleontología Juan Vilanova y Piera; la tendencia general fue necesariamente pues aumentar los estudios. En 1887 se desdobló Geología y Paleontología en dos, Geología la ocupó José Solano y Eulate y Paleontología Juan Vilanova. En 1889 se incorpora Francisco Quiroga en Cristalografía y ya hay que esperar a 1901 para una mejor organización de las asignaturas que quedan en Mineralogía descriptiva, Cristalografía, Geología dinámica y Geografía y Geología geognóstica y estratigráfica. Paleontología ha sido suprimida.

Por lo que importa más a las ciencias geológicas, la figura central de la enseñanza de la Pelontología fue Juan Vilanova y Piera, conocido geólogo antievolucionista. Su Compendio de Geología publicado en 1872 tuvo mucha difusión³⁸. En él critica tanto el catastrofismo como el evolucionismo, sin embargo apoya la idea de las creaciones sucesivas de las faunas y floras, y por

tanto no sale de la mentalidad biológica tradicional. El principal interés que encuentra al saber paleontológico es el enunciado por d'Orbigny: indicar cuáles son los fósiles característicos de los estratos³⁹. A pesar de posteriores matizaciones, Vilanova no aceptará el reajuste de la Paleontología supuesto el evolucionismo. Tampoco su sucesor en la cátedra, Francisco Vidal y Careta aceptará el evolucionismo, por el contrario, en su Tratado de Paleontología estratigráfica llega a la incoherente afirmación de que: "La Naturaleza está sujeta al plan que le impuso el Creador, plan que desconocemos y que desconoceremos siempre"⁴⁰. Huelga entonces toda Paleontología. Toma como punto de referencia incluso un trabajo anticuado del paleontólogo francés Barrande como modelo para la teoría de la extinción particulada de las especies.⁴¹

Tras la supresión de la asignatura en 1901, la Paleontología se incluyó dentro de los programas de Zoología y Botánica en la mayoría de los casos dentro de una perspectiva evolucionista.

d) Asignaturas del área de Biología Experimental

Prácticamente, si en algo podemos caracterizar al plan de estudios de Ciencias Naturales es su casi dedicación exclusiva a la Historia Natural, desdeñando las disciplinas experimentales. Ni la Anatomía comparada de Graells ni la Organografía de Colmeiro podemos incluirlas entre éstas; apenas son manuales de doctrina anatómica. A partir de 1884 hay una interesante novedad, se puede cursar en el doctorado la asignatura de Histología (en su parte Normal) que imparte Aureliano Maestre de San Juan en la Facultad de Medicina⁴². Esta sería la vía por la que los estudiantes incorporarían las ideas de Virchow y la teoría celular⁴³. Sin embargo, fué tan sólo una situación transitoria. Hay que esperar a la reforma de 1901, inspirada en parte por Ignacio Bolívar, para hablar de disciplinas experimentales en los estudios. Ya he comentado la ampliación de asignaturas con Organografía y Fisiología animal e Histología vegetal y animal que profesaron José Gogorza y José Madrid respectivamente. Pero más drástico aún fué el cambio del doctorado en este sentido; se suprimió Paleontología y Anatomía comparada por Psicología fisiológica y

Las Ciencias Naturales en la Universidad Central

y Química biológica, incorporando famosos profesores como Luis Simarro en Psicología y José Rodríguez Carracido en Química biológica (que pertenecía al curriculum de Farmacia).

Respecto a los enfoques de Simarro es poco lo descubierto, puesto que no escribió libro de texto. Sin embargo, prologa en 1910 el traducido por su discípulo Gonzalo Rodríguez Lafora, Psicología fisiológica del Dr. Ziehen, con un enfoque rígidamente funcionalista característico de la escuela anglosajona de Psicología⁴⁴.

Los Apuntes de Química biológica de Carracido, correspondientes al curso 1899-1900 se editaron copiados por taquígrafos, sin embargo resultan muy difícilmente legibles. Por otros trabajos sabemos la mentalidad positivista y evolucionista del ilustre catedrático.⁴⁵

Conclusiones y discusión

En líneas generales parece claro que, tanto en Planes de Estudio como en Programas y Libros de Texto, los estudios de Ciencias Naturales alcanzan una modernidad relativa con el Plan García Aliz, alrededor de 1900, y digo relativa porque es de sobra conocido que para esa fecha el mismo evolucionismo darwiniano está en definitivo trance de superación gracias a los trabajos de Mendel de Vries, E.B. Wilson y Boveri. Para entonces apenas alcanza la Universidad Central a aligerarse de los elementos más tradicionales. Parece pues evidente concluir que el peso de la cátedra vitalicia sobre los estudios de Ciencias Naturales es excesivo como verdadera instancia causante del retraso.

El único elemento dinamizador de la sección parece ser la capacidad de un grupo pequeño de personas, todas muy ligadas a la Institución Libre de Enseñanza, para a base de crear cátedras unipersonales - perpetuadoras del sistema - renovar los estudios de Historia Natural hasta cierto punto: me refiero a Ignacio Bolívar, Salvador Calderón, Francisco Quiroga y Manuel Antón. Sin embargo este proceso no ha logrado romper la lógica misma del plan Moyano que determinaba para la sección estudios casi exclusivamente de Historia

Natural, mientras que Medicina englobaba las disciplinas experimentales. Hay que esperar a 1900 para que se acepte una mayor presencia de disciplinas experimentales en la sección de Naturales, de acuerdo a una mentalidad más moderna. Así pues, esta modernización es deudora del movimiento de reivindicación educativa que surge después del Desastre del 98; ahora bien, las principales disciplinas creadas son casi siempre de Morfología experimental, en su acepción amplia, no hay Ecología y apenas Fisiología y menos aún Genética; ello se debe a que el selecto grupo de becarios o pensionados en contacto con el exterior lo habían hecho hacia laboratorios morfológicos, como el de Nápoles.

Otro fenómeno que interesa destacar es que el Claustro profesoral de la Sección forma el núcleo científico investigador más importante del país hasta 1900. La mayoría, tradicionales o modernos, además de la docencia, realizan investigaciones originales en diversos campos. Parte principal de estos trabajos se realiza en el Museo de Ciencias Naturales, tanto en el Gabinete como en el Jardín Botánico. Gracia pues al Museo, la enseñanza en la sección de Naturales no fué sólo teórica, sino práctica y es el carácter de esta práctica el que determina el tipo de enseñanza en la Facultad, sobre todo la excesiva pasión por la Sistemática en detrimento de la Paleontología o la Biogeografía.

Hay que pensar además que la expedición al Pacífico desarrollada entre 1862 y 1865 y cuya parte científica organizó el Museo fue una ocasión única para, a pesar de la pobreza de medios, recoger un material muy valioso y que fué objeto de investigación por parte de los profesores durante 40 años⁴⁶. Además, los cargos del Museo suponían un alivio para las escasísimas plazas de profesores ayudantes de la Facultad de Ciencias. Por todo ello, a pesar de su exiguo alumnado, la influencia de la Sección en la investigación española del momento era determinante. Habría no obstante que diseñar una investigación detallada del Museo de Ciencias Naturales para ahondar más en la explicación de ese fenómeno.

Las Ciencias Naturales en la Universidad Central

Por último señalar que en 1910 se produce la tan deseada descentralización de los estudios de Ciencias Naturales; la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona tiene la posibilidad de conceder la Licenciatura correspondiente. El curriculum sigue fielmente el plan de García Alix.

Durante la primera década del siglo, Odon de Buen llega a acumular hasta tres cátedras: Mineralogía y botánica, Zoología y Cristalografía. Durante el curso 1911-12 se asignan muchas cátedras en comisión y es para el curso siguiente cuando se aprecia una mayor estabilidad. Antonio Vila y Nadal pasa a desempeñar Mineralogía y botánica; el joven Emilio Fernández Galiano, Histología Vegetal y Animal; José Puset, Zoografía de Vertebrados; José Arias, Zoografía de Articulados; Arturo Caballero, Fitografía y Geografía y Geografía Botánica⁴⁷. Odon de Buen a raíz de los sucesos de la Semana Trágica y el fusilamiento de su amigo Ferrer Guardia, es desterrado a Madrid, donde organizará el Instituto Español de Oceanografía⁴⁸.

Todo el profesorado está al día en sus respectivas áreas, algunos con trabajos de investigación muy notables como Arturo Caballero, único en el cultivo de una Botánica Ecológica, o Fernández Galiano, introductor de la Protozoología en nuestro país.

NOTAS

1. Sala Catalá, J.: "El evolucionismo en la práctica científica de los biólogos españoles (1860-1907)", Asclepio, 33, 1981, 81-125.
2. Revista de la Universidad de Madrid, 3, 1874, 354.
3. Sobre los detalles del plan Moyano véase M. y J.L. Peset, "La universidad española. Siglos XVIII y XIX", 1974, Madrid.
4. Véase al respecto Memorias de la Universidad Central, 1860-1861, pag. 294-295.
5. Anuario de la Universidad Central, 1877-1878, pag. 152.
6. Anuario... 1884-1885, pag. 6.
7. Anuario... 1889-1890, pag. 6.
8. Anuario... 1893-1894, pag. 6.
9. Todos colaboraron en mayor o menor medida en el Boletín de la ILE, véase L. Esteban.
10. La coyuntura educativa ha sido estudiada por I. Turín "La educación y la escuela de España de 1874 a 1902", Madrid, 1967, y por M^a D. Gómez Molleda

- "Los reformadores de la España Contemporánea", Madrid, 1966.
11. Actas de reuniones del Consejo de Instrucción Pública, AGA, Educación Leg. 8637.
 12. Anuario... 1901-1902, pag.5.
 13. Así lo señala I. Turín, op. cit. 1967, pag.332.
 14. Se trata de los planes preparados por el Director General de Instrucción Pública, Eduardo Chao, bajo el gobierno republicano. Véase V. Cacho Viu "La Institución Libre de Enseñanza", Madrid, pag. 263.
 15. Para más detalles véase Sala Catalá, J.: "Conflictos y paradigmas en la Biología de la segunda mitad del siglo XIX", II Congreso Nacional de Historiadores de las Ciencias, 1982, en prensa.
 16. M. Colmeiro, Curso de Botánica, Sevilla, 1854.
 17. V. Cutanda y M. del Amo: Manual de Botánica Descriptiva, Madrid, 1848.
 18. M.M.J. de Galdó: Manual de Historia Natural, 7^a ed. Madrid, 1865.
 19. Anuario... 1867-1868, pag. 8.
 20. Véanse para estos datos los Anuarios correspondientes.
 21. Sala Catalá, J.: "El evolucionismo..." pag. 112.
 22. I. Bolívar y S. Calderón: Nuevos elementos de Historia Natural, Madrid 1900.
 23. Ibid, pag. 43-46.
 24. E. Reyes Prósper: Las estepas de España y su vegetación, Madrid, 1915.
 25. Para más detalles teóricos sobre los supuestos de la escuela zoológica francesa de principios de siglo, Sala Catalá, J.: "Cambio de paradigma y política científica entre los biólogos españoles (1860-1922)", Asclepio 34, 1982, pag.239-263.
 26. Para una descripción cuantitativa de sus investigaciones: Sala Catalá, J.: "Los biólogos españoles entre 1860 y 1982. Una sociedad científica en cambio. Su descripción", II Congreso Nacional de Historiadores de las Ciencias, Jaca, 1982, en prensa.
 27. M.P. Graells: "Zoografía de animales vertebrados", Revista de la Universidad de Madrid, 2, 1873, pag.9 ss. 214, 715; 4, pag. 215, 557, 652.
 28. Véase el Anuario correspondiente, pag.6, así como la obra de Juan Ver-net: Historia de la Ciencia Española, Madrid, 1957, pag.262.
 29. F. Martínez Saez: Distribución metódica de los vertebrados, Madrid, 1879.
 30. L. Pérez Arcas: Elementos de Zoología, 1861, pag. 123-127.
 31. L. de Tornos: Compendio de Historia Natural, Madrid, 1839.
 32. Anuario... 1881-1882, pag.6.
 33. J. Gogorza: Elementos de Biología General, Madrid, 1905.
 34. M. Antón: Programa razonado de Antropología, Madrid, 1897.
 35. Ibid, pag. 26.
 36. Sobre González Hidalgo, ver también Sala Catalá, J.: "Los biólogos..."
 37. Anuario... 1861-1862.
 38. J. Vilanova: Compendio de Geología, Madrid 1872.
 39. Ibid, pag. 387.

40. Vidal y Careta, F.: Tratado de Paleontología Estratigráfica, Madrid, 1896, pag. 45.
 41. Ibid, pag. 42.
 42. Anuario... 1884-1885, pag. 6.
 43. Véase al respecto el interesante A. Maestre de San Juan: "Del método seguido en la Facultad de Medicina de Madri en la Enseñanza de la Histología", Revista de la Universidad de Madrid, 6, 1875, pag. 29-42.
 44. Ziehen: Psicología fisiológica, Madrid, 1910.
 45. Sobre todo por su conocida participación en las polémicas evolucionistas de fin de siglo, D. Núñez: El Darwinismo en España, Madrid, 1969.
 46. Agustín P. Barreiro: El Museo de Ciencias Naturales, Madrid 1944.
 47. Anuario de la Universidad de Barcelona, 1911-1912, pag.99.
 48. Véase J. Senent-Josa: Les Ciencies Naturals à la Renaixença, Barcelona, 1979.
-