

# La regeneración científica en la España del cambio de siglo

Por E. García Camarero

## 1.- Introducción

En el mundo supertecnificado en que vivimos, la ciencia es un valor supuesto, pero en muchos países, sobre todo en los países subsidiarios económica y culturalmente, se considera que la creación científica es una de las tareas que típicamente se deben realizar en las metrópolis, zafando así a la ciencia de la posición que, al igual que cualquier otra actividad intelectual, debe ocupar en el complejo mosaico de la cultura de un país.

Digo esto, porque en general cuando se tratan temas relativos a la cultura española se omiten, o solo se aluden superficialmente, sus componentes científicos. Una de las principales razones de que esto ocurra es, sin duda, lo poco floreciente de la ciencia española<sup>1</sup> en ninguna época; pero esta no debe ser la única causa, ya que científicos ha habido, y aun si estos son escasos la ausencia de nutrida pléyade es un buen tema para los que se ocupan de la cultura patria. Mas bien creemos que hasta épocas recientes la ciencia se confundía, en nuestro suelo, con pensamiento objetivo, y este era peligroso cuando no se dedicaba a escrutar micromundos sino que observaba los privilegios de una sociedad feudal y aristocrática, y que ponía en duda la necesidad de su existencia.

El paso del siglo XIX al XX tiene en España una doble significación. Por una parte los acontecimientos de 1898, en los que la guerra contra Estados Unidos en el Caribe y en el Pacífico conducen al sentimiento de desánimo que produjo la pérdida de Cuba y Filipinas y, con ellas, la pérdida de la ilusión, de la ficción, de ser una potencia mundial, aunque ya hacia siglos que había dejado de serlo. Pero por otra parte esos hechos hacen nacer el sentimiento de la necesidad de contactar con la realidad histórica y social de nuestro país, para que, sacando fuerzas de flaquezas y olvidando antiguas glorias y fatuidades, se comenzara a construir un país moderno, que saliese de su atraso y postración, apoyándose en sus propias fuerzas.

---

<sup>1</sup> (1) .- El tema de la Ciencia Española es un tema antiguo de la cultura española. Aunque ya en la época de los "novatores" de finales del siglo XVII, empezó a plantearse la necesidad del estudio de las ciencias en España en vista de la poca producción española. A finales del siglo XVIII, con motivo del artículo "España" de la Enciclopedia Metódica, aparecieron varios trabajos vindicando la ciencia española (Cavanilles, Denina, Forner, ), aunque son mas estudios ideológicos que históricos. Hasta mediados del siglo XIX no se hicieron estudios sistemáticos sobre la historia de la ciencia española, aunque en general dispersos en artículos y discursos, salvo los Trabajos de Fernández Navarrete, Picatoste, Menéndez Pelayo. En el siglo XX los trabajos sobre historia de la ciencia española han sido muy numerosos. En la primera mitad del siglo los trabajos de Rey Pastor, Sánchez Pérez, Vera, Millas Vallicrosa, .... culminaron con la formación de la Asociación Nacional de Historiadores de la Ciencia Española. En la segunda mitad del siglo son importantes los trabajos de López Piñero (entre otros muchos citamos por su interés biobibliográfico: *Bibliografía histórica sobre la ciencia y la técnica en España*, Valencia 1973; *Diccionario Histórico de la Ciencia Moderna en España*, Valencia, 1983) y Juan Vernet (aunque dedicado principalmente a la historia de la ciencia araba, para la ciencia general tiene su *Historia de la Ciencia Española*, Instituto España, 1975). También son importantes los trabajos realizados en la *Sociedad Española de Historia de la Ciencia y de la Técnica* fundada en 1977, publicados en su revista *Llull* y en las *Actas* de sus periódicos Congresos..

Así, junto al 98 literario, se puede hablar de otro 98, positivo, científico, gestado dentro de la corriente regeneracionista iniciada treinta años antes. Para la regeneración era esencial acabar con la secular corrupción económica y política, acabar, como diría Joaquín Costa (1846-1911), con el caciquismo como forma de gobierno, y con su desaparición permitir que saliesen y se desarrollaran las fuerzas sociales e intelectuales que habían sido oprimidas por las anteriores formas de gobierno y que eran necesarias para asegurar la prosperidad y riqueza del país. El desarrollo de las fuerzas intelectuales conducirían, por una parte, a una regeneración moral y ética que desembocase en una mejor convivencia social y política, y por otra a una regeneración científica e industrial que desembocase en una mejor situación económica y en un mayor bienestar.

En la presente comunicación veremos como, pese a su escasa actividad, siempre ha habido en España momentos de actividad científica; pero esta ha sido discontinua, como un constante tejer y destejer que impedía su consolidación en nuestro territorio. Discontinuidades producidas por diversas causas políticas, culturales, religiosas que han sido analizadas y debatidas por muchos autores en textos que podríamos agrupar en todo un género o subgénero literario que bien podríamos llamar *ensayo polémico sobre la Ciencia Española*, en el que se hunden las raíces del regeneracionismo científico, discontinuidades de las que se quería salir de una vez echando cimientos suficientemente sólidos en los que fundamentar una actividad científica prospera y continuada, y que, como símbolo, concretaremos en una institución de gran transcendencia para la Ciencia y la Cultura españolas: La Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas.

Nos ocuparemos en estas paginas de evocar la regeneración científica en España en el cambio de siglo.

## 2.- La ciencia en España: El tejer y destejer científico

Para situarnos en el sentimiento regeneracionista que impulsó a una renovación científica en el cambio de siglo, queremos destacar la sensación de frustración que han producido aquellos aspectos del devenir de la ciencia española que siempre se han producido de una forma discontinua, de manera que aquellos momentos de actividad científica han durado poco, han desaparecido bruscamente y se ha silenciado su recuerdo posteriormente.

Esto ocurrió, por ejemplo, a finales del siglo XVI (1582) cuando se creó la Academia Real de Matemáticas<sup>2</sup> organizada por Juan de Herrera a petición de Felipe II, para superar el atraso, que ya se percibía, en las técnicas necesarias para el mantenimiento del imperio, como eran la náutica, la cartografía, construcción civil y militar (puertos y fortificaciones), canales, artillería, etc. Academia que terminaría absorbida por la Compañía de Jesús hacia 1626<sup>3</sup>.

También, durante los reinados de Fernando VI y Carlos III, se prestó gran atención a la ciencia, sobre todo en sus aspectos aplicados, y comenzó a recuperarse gran parte del tiempo perdido desde el siglo XVI. Algunas de las Instituciones creadas en este periodo son, entre otras, las siguientes: el Jardín Botánico<sup>4</sup>, el Gabinete de Historia Natural<sup>5</sup>, los Laboratorios de Química, la Real Escuela de Mineralogía, el Real Gabinete de Maquinas<sup>6</sup>, el Observatorio Astronómico de Cádiz<sup>7</sup>, el Real Seminario de Vergara, el Real Seminario de Minería de Méjico<sup>8</sup>, etc.; en los que colaboraron botánicos y naturalistas como Celestino Mutis (1732-

---

<sup>2</sup> - Para ver el funcionamiento de esta institución filipina, ver: Juan de Herrera, *Institución de la Academia Real Matemática*, edición y estudios preliminares de José Simón Díaz y Luis Cervera Vera, Instituto de Estudios Madrileños, Madrid, 1995; y Pedro García Barreno et al, *La Real Academia de Ciencias (1582-1995)*, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 1995

<sup>3</sup> - Sobre el final de la Academia ver: José Simón Díaz, *Historia del Colegio Imperial de Madrid*, 2 vols. Instituto de Estudios Madrileños, CSIC, Madrid, 1952-1959.

<sup>4</sup> El Real Jardín Botánico de Madrid fue creado 1755 por Fernando VI. Instalado inicialmente en la Huerta de Migas Calientes (cerca de la Puerta de Hierro de Madrid), contaba con mas de 2000 plantas, recogidas por Jose Quer en sus viajes por España y por intercambio con otros jardines botánicos europeos. En 1781, Carlos III lo traslada a su actual emplazamiento del Paseo del Prado, obra de los arquitectos Sabatini y Villanueva. En este recinto trabajaron los botánicos Antonio José Cavanilles (1745-1804), y Mariano La Gasca (1776-1839). Desde este Jardín Botánico se realizaron expediciones a América y al Pacífico que dieron como resultado el acopio de herbarios, el transplante de nuevas especies y la colecciones de dibujos botánicos de gran interés.

<sup>5</sup> - En 1752, Fernando VI encargó a Antonio de Ulloa que montara el Real Gabinete de Historia Natural; véanse las siguientes publicaciones de A.J. Barreiro: *Un capítulo de la historia del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Su fundación y primeros años (1771-1780)*, Madrid, 1929, y *El Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1944

<sup>6</sup> Ver el capítulo VI de: Antonio Romeu de Armas, *La ciencia y la tecnología en la España Ilustrada*, Ediciones Turner, Madrid, 1980

<sup>7</sup> - Ver: Antonio Lafuente y Manuel Sellés, *El Observatorio de Cádiz (1753-1831)*, Ministerio de Defensa, Madrid, 1988

<sup>8</sup> La fundación del Real Seminario de Minería en 1792 marca un momento crucial para la historia de la ciencia y de la tecnología en México, ya que no solo cubrió los requerimientos de la metalurgia impartiendo cursos de química, mineralogía, geología, topografía, pirotecnia y técnicas de laboreo de las minas, sino que introdujo la enseñanza de disciplinas tan abstractas como el cálculo diferencial e integral, la geometría analítica y el álgebra, así como la dinámica, hidrodinámica, electricidad, química teórica, óptica y astronomía. Véase: Ignacio Rubio Mañe, *La fundación del Seminario de Minería de la Nueva España*, en Memorias del primer coloquio Mexicano de Historia de la Ciencia, II, pp. 239-272.; J.J. Izquierdo *Las ciencias modernas en la primera etapa del Seminario de Minería de*

1808)<sup>9</sup> (9) y Felix de Azara (1746-1811)<sup>10</sup> . Astrónomos y matemáticos como Jorge Juan (1712-1773) (que dirigió el complejo naval que incluía las instalaciones de Cádiz, Ferrol y Cartagena, entre las que estaba el observatorio astronómico) y quien junto con Ulloa (1716-1795), participaron en una expedición a Ecuador, dirigida por el matemático francés La Condamine, para medir un segmento del meridiano del Perú, con vistas a fijar la figura de la tierra. Químicos como Fausto Elhuyar (1755-1833), quien, en 1783 descubriría un nuevo elemento - el wolframio - en el Seminario de Vergara creado por la Sociedad Vascongada de Amigos del País y su discípulo Andrés del Río (1764-1849) descubrió otro elemento - el vanadio - en el Real Seminario de Minería de Méjico , creado por Elhuyar en 1798, tras su emigración al país azteca. Por solo citar a los mas eminentes y conocidos.

Esta importancia de la ciencia en España a finales del siglo XVIII, se manifiesta en la Corte con la creación de un complejo de instituciones para dar soporte, y sirva de infraestructura, a los trabajos de investigación científica. Citemos, como símbolo, a la Academia de Ciencias<sup>11</sup> (11), para la que Villanueva construyó en Madrid el edificio dedicado actualmente a Museo del Prado; junto a él estaba situado el Jardín Botánico, en el que se recogieron muestras de las mas variadas especies traídas de América; en una colina cercana del Buen Retiro se alzaría un Observatorio Astronómico, tambien construido por Villanueva; no muy lejos de allí, en la calle de Atocha, el Real Colegio de Cirugía de San Carlos<sup>12</sup> , que mas tarde seria absorbida

---

*México (1792-1811)* en Memorias del primer coloquio Mexicano de Historia de la Gencia II pp. 273-297.; J.J. Izquierdo, *La primera casa de las ciencias en México*, pp. 66-124

<sup>9</sup> - José Celestino Mutis, nació en Cádiz en 1732 y murió en Bogotá en 1808. Es un eminente botánico que estuvo relacionado epistolarmente con Linneo. Estudió medicina en Sevilla (1755) y botánica en el Jardín Botánico de Migas Calientes (1757-1760). En 1760 embarco para América como medico del virrey del Nuevo Reino de Granada. Fue profesor en el Colegio del Rosario de Bogotá (Matemáticas, física newtoniana, sistema heliocéntrico de Copérnico). Fueron muy importantes sus trabajos sobre la quina y sus efectos terapéuticos. Hizo varias expediciones científicas para recoger nuevas especies botánicas acompañado de dibujantes. Su herbario y sus laminas conservadas en el Jardín Botánico de Madrid son de gran interés. Formó una escuela de científicos en Colombia (Sinforoso Mutis, Jorge Tadeo Lozano, Francisco Antonio Zea, Francisco José de Caldas, José Joaquín Camacho), que participo en los movimientos de independencia de Colombia (conspiración de 1794, revolución de 1810), y colaboró a la fundación de la Sociedad Patriótica de Bogotá, cuya primera reunión se realizo en su casa en 1801. Véase: Federico Gredilla, *Biografía de José Celestino Mutis*, Junta para la Ampliación de Estudios, Madrid, 1911; Enrique Pérez Arbelaez, *José Celestino Mutis y la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada*, Bogotá, Autares, 1967

<sup>10</sup> - Felix de Azara nació y murió en Huesca en 1746 y en 1821 respectivamente. Estudio en su Universidad (1751-1761). Se graduó mas tarde en la Academia de Ingenieros Militares de Barcelona (1767), trabajando en obras de fortificación de Figueras y de Mallorca. En 1781 se traslada a América del Sur para participar en la Comisión de rectificación de limites con Brasil de acuerdo con el tratado de San Ildefonso. Residió en Asunción del Paraguay durante mas de trece años. Sus trabajos se orientaron a la cartografía, geografía y ciencias naturales del Paraguay y el Río de la Plata. Regresó a la península en 1801. Se ocupó entonces de publicar sus estudios sobre cuadrúpedos y sobre aves. En 1802 viajó a París donde estuvo en contacto con los principales naturalistas franceses y donde se publicó una traducción francesa de su obra. En 1804 regresó a España, donde rechazo la oferta de Godoy de ir de Virrey a México. En la guerra de la Independencia luchó contra los franceses, pero no acepto la condecoración ofrecida por Fernando VII; fue "Regidor Constitucional" de Huesca, elegido en 1820. Darwin utilizó los trabajos y las ideas de Felix de Azara, a quien citó numerosas veces en sus obras *Viaje del Beagle* y en *El Origen de las especies* y en *El origen del hombre*

<sup>11</sup> - Véase: Julio Guillen Tato, *Juan y Ulloa y los precedentes del XVIII de la Real Academia de Ciencias*, en Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 34, 1941, 440; Antonio Romeu de Armas, *Origen y Fundación del Museo del Prado*, Instituto de España, Madrid, 1980

<sup>12</sup> Véase: Manuel Usandizaga, *Historia del Real Colegio de Cirugía de San Carlos de Madrid (1787-1828)*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1948.

por la Facultad de Medicina; en la Academia de San Fernando, además de cátedra de matemáticas, había un museo de Historia Natural, germen del que un siglo más tarde dirigiría Ignacio Bolívar (1850-1944)<sup>13</sup>. Todas ellas eran instituciones extrauniversitarias de nuevo cuño, pero con rango y categoría de auténtica universidad, y que funcionaban con la contratación de científicos extranjeros que vinieran a profesar en España; con la incorporación de científicos españoles que gracias a generosas pensiones, hubiesen completado su formación en centros y laboratorios foráneos y a su regreso se integrasen en los Centros de experimentación creados en España, en los que se impartiese e investigase la ciencia moderna. Planteo este que en, gran medida, coinciden con los de la Junta para la Ampliación de Estudios, como veremos más adelante.

Aunque, como ya hemos dicho, se construyó para la Academia de Ciencias el edificio del actual Museo del Prado, la Academia nunca lo ocupó, y que de hecho nunca funcionó como tal. Los trágicos acontecimientos para la cultura y la ciencia españolas, ocurridos durante el reinado de Carlos IV, motivados inicialmente por los temores políticos derivados de la Revolución Francesa, pero que comienzan en realidad con la derrota y destrucción en 1805 de nuestra escuadra en Trafalgar<sup>14</sup>, y siguen con la entrega de la corona española y todas sus colonias a Napoleón en Bayona en 1808<sup>15</sup>, y continúan con los desastres de la Guerra de la Independencia<sup>16</sup> y el nefasto absolutismo de Fernando VII<sup>17</sup>, hicieron desaparecer aquellas

---

<sup>13</sup> Ignacio Bolívar y Urrutia, nació en Madrid en 1850 y murió en México en 1944. Estudió derecho y Ciencias Naturales en la Universidad de Madrid. En 1875 obtuvo plaza de ayudante en el Museo de Ciencias Naturales, en 1877 la cátedra de entomología de la Universidad de Madrid. Fue director del Museo de Ciencias Naturales (1901), que trasladó a los locales del alto del hipódromo, desde donde hizo una gran labor de investigación recogidos en *Estudios Entomológicos* editados por la Junta para la Ampliación de Estudios, de la que fue vocal, vicepresidente y presidente a la muerte de Cajal, así como de la *Institución Libre de Enseñanza*. Hizo estudios de genética siguiendo la línea de Mendel, y formó un grupo de discípulos entre los que se encuentran José Fernández Nonínez, Enrique Rioja y Antonio Zulueta. Fue director del Jardín Botánico de Madrid (1921-1930). Siendo todavía estudiante fue en 1871 socio fundador de la *Sociedad Española de Historia Natural*, en 1898 ingresó en la real *Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Cuando tenía más de 80 años se vio obligado a huir de la España franquista y exiliarse en México, donde fundó la revista *Ciencia* de gran prestigio y en la que colaboraron muchos de los científicos españoles en el exilio de 1939. Ver: *Ignacio Bolívar y las Ciencias Naturales en España*, presentación de Alberto Gomis, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1988

<sup>14</sup>.- La Batalla de Trafalgar (cabo en las proximidades de Cádiz) sostenida en 1805 fue muy importante en la determinación de las fuerzas hegemónicas entre Inglaterra (Pitt) y Francia (Napoleón). Triunfó la flota inglesa, mandada por Nelson, sobre la flota franco-española a las órdenes del almirante Villeneuve. Aunque Nelson murió en la batalla, no perdió ningún navío, sin embargo la flota franco-española sufrió grandes pérdidas. Puede considerarse esta como la primera batalla entre franceses e ingleses en territorio español, que más adelante (1808) se continuaría por tierra en la llamada guerra de la Independencia (Wellington contra Napoleón). En la batalla de Trafalgar España perdió casi toda su flota, que le era necesaria para sus relaciones con América y que se había formado con tanto esfuerzo en la segunda mitad del siglo anterior, este hecho facilitó la influencia inglesa en la formación de los nuevos estados americanos

<sup>15</sup> La descomposición de la monarquía española puede simbolizarse en los hechos que se desarrollaron en el Palacio de Marra de Bayona. Carlos IV y Fernando VII entregaron el reino de España y todas sus colonias de América y de Asia a Napoleón. Napoleón impone una constitución y a su hermano José como rey de España.

<sup>16</sup>.- La llamada Guerra de la Independencia (1808-1814), fue en realidad una guerra entre Francia e Inglaterra en territorio español. Baste observar que el general en jefe de las tropas "españolas" fue el duque de Wellington. Las Juntas provinciales y la Junta Suprema iniciaron un intento de reconstrucción de las instituciones españolas a través de las Cortes de Cádiz (en la que asistieron como diputados representantes de todas las provincias de ultramar) de las que salió la Constitución de Cádiz (1812) que más adelante no solamente no fue aceptada, sino que sus defensores fueron duramente perseguidos por Fernando VII

instituciones científicas, y obligaron a gran parte de los hombres de ciencia, que tanto trabajo y tiempo habían costado, a dispersarse en la emigración y exilio de 1823<sup>18</sup>, huyendo de la represión que se estaba realizando en la península.

---

<sup>17</sup> Si la guerra franco-inglesa en territorio español supuso grandes pérdidas institucionales económicas y culturales, las esperanzas constitucionales puestas en "el deseado" Fernando VII (1784-1833), se vieron frustradas primero porque el rey no aceptó la constitución a su regreso de Francia pagando "con la más negra ingratitud a sus defensores y persiguió sin piedad a los reformadores de las Cortes de Cádiz. Levantó cadalsos en los que perecieron hombres ilustres de aquel tiempo, clausuró universidades y abrió una era de espanto, dejando morir a patria esquilmada y encendida la guerra civil, además de la pérdida de la mayor parte de nuestras colonias" (La Fuente), y después, tras el trienio liberal traído por Riego (1820-1823), se impuso un feroz absolutismo gracias a la ayuda francesa (Luis XVIII) materializada en un ejército de ocupación (los cien mil hijos de San Luis) al mando del duque de Angulema. A su muerte las irregularidades en el proceso de sucesión, que desplazaron a su hermano Carlos a favor de Isabel II, motivó el inicio de las guerras carlistas.

<sup>18</sup> Fernando VII persiguió la cultura y en particular la ciencia. Ya en 1814 tuvieron que exiliarse o fueron apartados de sus cargos o encarcelados, por "afrancesados", entre otros, Botelou (director del Jardín Botánico), Mociño, Casiano de Prado, Felix de Azara, Fernández Navarrete, Isidoro Antillón. Pero fue en 1823, al finalizar el trienio liberal cuando se produce un exilio masivo de científicos, entre los que podemos mencionar: los naturalistas Felipe Bauzá (1759-1833), José Antonio Llobet (1779-1861), Mariano de La Gasca (1776-1839), los matemáticos Alberto Lista (1775-1848), José Mariano Vallejo (1779-1846), Jerónimo del Campo (1802-1861), el geógrafo Miguel Cortes y López (1779-1855), Pedro José Rodríguez (1802-1838), etc. ; otros perdieron sus cargos y fueron sometidos a expedientes de "purificación", como José Martín de León y Mesa ( -1865), José Larrañaga (1773-1859), el matemático Juan Justo García (1752-1830), el político y escritor Ramón Gil de la Cuadra (1775-1860). Véase: J. Deleito y Piñuela, *La emigración política durante el reinado de Fernando VII*, Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, 1919; y del mismo autor: *La intervención de los españoles expatriados en los sucesos de los Cien Días*, Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, 1921, 8, 45-56

### 3.- Echegaray, científico regeneracionista

Ya bien entrado el siglo XIX, se comenzó de nuevo, sin la tradición de las instituciones creadas y desaparecidas, el tejer y destejer científico, sobrellevando el sentimiento de esterilidad que supone construir sobre lo destruido.

Durante los treinta años que pasaron entre la muerte de Fernando VII en 1833 y la revolución de septiembre de 1868, se producen algunos cambios en la sociedad española y por tanto en sus instituciones científicas, pero que no llegan a superar totalmente los malos hábitos del periodo absolutista. Estos mas de treinta años los llena el conflictivo reinado de Isabel II<sup>19</sup> (incluyendo en ellos los de la regencia de su madre María Cristina); en ellos no termina de asentarse la democracia, y están envueltos en las guerras carlistas<sup>20</sup>, producidas por lo irregular de su sucesión, y en diversos pronunciamientos; finalmente la reina se ve forzada a abandonar el trono y a huir en 1868<sup>21</sup>; a este periodo sigue un sexenio de mayores libertades, en el que al efímero reinado de Amadeo I de Saboya, suceden los menos de dos años de la I República Española.

Durante esos años, se crean nuevas instituciones científicas y culturales en forma de Sociedades Científicas, Academias, Ateneos<sup>22</sup> (22), Revistas, etc. ... y entre ellas destacaremos a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid (1845), y la Academia de Ciencias (1847, refundada en 1850 como Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales)<sup>23</sup>, que aunque inicialmente no son muy productivas, al menos van a ejercer una

---

<sup>19</sup> Isabel II (1830-1904), reinó bajo la tutela de su madre María Cristina desde 1833 hasta 1840 en que se vio obligada a pasar la regencia al general Espartero. En 1843 fue declarada mayor de edad por la Cortes. Durante su reinado se produjeron la primera guerra carlista (causadas por problemas dinásticos) y graves conflictos militares y políticos. Fue destronada por la revolución democrática de septiembre de 1868 y huyó a París donde murió

<sup>20</sup> La primera guerra carlista estalló en 1833 porque el infante Carlos María Isidro de Borbón, hermano de Fernando VII, no quiso reconocer como princesa de Asturias a la hija primogénita de este rey, y terminó en 1839 por el convenio de Vergara. La segunda estalló en 1872 porque Carlos María de Borbón que había heredado los pretendidos derechos de su tío Carlos Luis, hijo de Carlos María Isidro, quiso disputarle el trono a Amadeo I, y terminó en 1876 con la toma de Estella por Martínez Campos.

<sup>21</sup> .- En abril de 1868 muere Narváez y sube al poder González Bravo, quien acentúa la actitud dictatorial de su predecesor y es el estímulo directo, junto al desprestigio de Isabel II y la inestabilidad económica, para que estalle la revolución del mes de septiembre. El almirante Topete inicia la sublevación en Cádiz; se le unen Prim y Serrano. Se trata de una rebelión antidinástica mas que antimonárquica. El desprestigio de los Borbones hace innecesaria la lucha, pero Isabel II se ve obligada a abandonar España

<sup>22</sup> Es importante el papel que jugó el Ateneo Científico Literario y Artístico de Madrid en la renovación cultural de este periodo de apertura liberal. Tuvo su primera fundación en periodo constitucional (1820-1823), pero la reacción del periodo absolutista aplazó su funcionamiento hasta su segunda fundación en 1835. Sus fundadores fueron Juan Miguel de los Ríos, Salustiano Olózaga, quien mas tarde fue presidente del Consejo de ministros, y Manuel Mesonero Romanos. El Ateneo funcionaba como un club, en el que se celebraban conferencias y cursillos, de autores como Donoso Cortes (derecho político), Pastor Díaz (socialismo), Alberto Lista (literatura). Otros ateneístas destacados fueron: Emilio Castelar, (ultimo presidente del I República Española), Cánovas del Castillo, Segismundo Moret, Francisco Silvela, Nuñez de Arce,...En 1884 se inaugura la actual sede de la calle del Prado (antes había estado en la calle de la Montera y en la Plaza del Angel).

<sup>23</sup> .- "Por decreto de 7 de febrero de 1834 se fundó la Real Academia de Ciencias Naturales de Madrid, en la que se integraron muchos científicos de la época, como los médicos Francisco Fabra y Soldevilla (1778-1839) y Mariano Lorente (1799-1861); el químico Antonio Moreno (1796-1852), su discípulo Gómez Ortega; el botánico José Martín de León y otros. Pero la vida de la nueva institución, escasamente dotada, fue precaria y terminó en 1845. Sin

atracción social y a despertar la atención hacia la ciencia y, con ello, estimular la aparición de nuevos cultores.

En estos años existen grupos que buscan construir una sociedad libre y democrática que supere los tiempos oscuros del absolutismo, todavía muy recientes, llenos de privilegios y arbitrariedades. Estos grupos contraponen el libre cambio y el libre pensamiento a la arbitrariedad económica y el pensamiento dogmático; buscan una regeneración en la sociedad que no es fácil de conseguir. También promueven un necesario regeneracionismo científico.

Para caracterizar a esta época, y a esta actitud hacia la ciencia, tomamos un personaje controvertido, y conocido (no me atrevo a decir que solo, pero sí) principalmente como un literato y dramaturgo mediocre, que recibió el premio Nobel de esta rama. Nos referimos a José Echegaray (1832-1916).

Echegaray nacido en 1832, le pilló el *Bienio liberal* (1854-1856) en plena juventud, circunstancia que influiría de forma importante en su vida. Estudia matemáticas, física, geología y otras ciencias en la prestigiosa Escuela de Caminos, de la que pronto es profesor de *Mecánica aplicada a las construcciones* y de *Aplicaciones de la Hidráulica*. En estos años estudia ampliamente la matemática y física contemporáneas que se estaban construyendo en otros países, y se convierte en un introductor y difusor de las nuevas teorías en España. A él se deben los primeros trabajos publicados en nuestro país sobre la teoría de los determinantes, la teoría de Galois, el cálculo de variaciones, etc. ... así como la demostración de la trascendencia del número  $\pi$ , con lo que quedaba superado y arrinconado el tradicional problema de la cuadratura del círculo. También fue muy intensa su actividad de difusión<sup>24</sup> a través de conferencias y cursillos, y jugó un papel muy activo en la controversia sobre la enseñanza de la ciencia en las Facultades universitarias o en las Escuelas Especiales de Ingenieros.

---

embargo, varios de sus miembros pasaron a ser fundadores de la actual Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, creada por decreto de 25 de febrero de 1847, y cuyo primer presidente fue el general Zarco del Valle, que había dirigido la retirada de la guarnición liberal de Madrid ante el avance de las tropas del duque de Angulema" (Vernet, 224). Véase: Cipriano Segundo Montesino, contestación al discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias de Práxedes Mateo Sagasta *El concepto de las Academias de Ciencias*, Madrid, 1897; José María Torroja y Miret, *Reseña histórica de la fundación de la Academia y de los hechos mas importantes con ella relacionados, en el primer siglo de su existencia, tomados de las actas de sus sesiones*, en Publicaciones del Centenario, serie 2ª, nº 10, pp 522. Recientemente en 1995, la Academia de Ciencias, publicó un libro colectivo con el título *La Real Academia de Ciencias 1582-1995*, en el que, de forma muy generosa, se sitúa el origen de la Academia en la fundada por Felipe II en 1582; son coautores de esta publicación: Pedro García Barreno, Armando Duran, José María Torroja, Sixto Ríos, Angel Municio.

<sup>24</sup> Entre otros, estos son los principales trabajos de Echegaray en los que introduce en España y divulga algunas de las nuevas teorías matemáticas y físicas: en la Revista de la Academia de Ciencias: *Nota sobre ecuaciones diferenciales*, 1868; *Aplicaciones de los determinantes*, 1868; en la Revista de Obras Públicas, Madrid: *Del movimiento continuo*, 1853; *Cálculo de variaciones*, 1858; *Memoria sobre la teoría de los determinantes*, 1868; en la Revista del Progreso de las Ciencias de Madrid: *Introducción a la geometría superior*, 1867; *Sobre la imposibilidad de la cuadratura del círculo*, 1886; otras publicaciones: *Lecciones sobre resolución de ecuaciones y teoría de Galois*, Madrid : Hijos de García, 1897; *La ciencia y la crítica / Discurso de inauguración*. Madrid : Colonial, 1905; *Conferencias sobre física-matemática*. (Madrid : Gaceta de Madrid, 1906-1910) 3 vols

Participó activamente en la revolución de septiembre de 1868<sup>25</sup>. Fue diputado constituyente, director general de Obras Públicas y ministro de Fomento y Ministro de Hacienda. Carrera política la mantuvo durante su larga vida y con distintos gobiernos.

Pero le traemos a estas paginas para evocar el discurso que pronunció en 1866, con motivo de su ingreso en la Real Academia de Ciencias, por considerarlo representativo de las ideas regeneracionista de la época, y del que, con alguna glosa, reproducimos unos párrafos.

El discurso versaba sobre la "Historia de la matemáticas puras en nuestra España", aunque solo encuentra cuatro o cinco matemáticos españoles de cierto interés y ninguno de ellos es "matemático puro", de forma que al analizar siglo por siglo el desarrollo de la matemática solo aparecen nombres de los cultivadores de otros países, dice así:

Gran siglo, sí, para Europa el siglo xvii; mas ¿qué ha sido para nuestra España? ¿Qué descubrimiento analítico, que verdad geométrica, que nueva teoría lleva nombre español? ¿Quiénes los rivales de Viete, de Fermat, de Pascal, de Descartes, de Harriot, de Barrow, de Brouncker, de Wallis, de Newton, de Huygens, de Gregorio de San Vicente, de Leibniz, de los Bernoulli? Yo los busco con ansia en los anales de la ciencia, y no los encuentro; paso impaciente de una a otra historia<sup>26</sup> por si hallo al fin, en alguna, reparación al desdeñoso e irritante olvido en que todas nos dejan; y en todas ellas, bien se echa de ver la nacionalidad del escritor por las cariñosas predilecciones que a sus compatriotas muestra, aparecen los nombres de Francia, Italia, Inglaterra, Alemania, Bélgica, Flandes y Holanda, y en todas se paga tributo de respeto y admiración a los grandes geómetras; pero en ninguna encuentro a nuestra España. Y cierro con enojo historias extranjeras, y a historias nacionales acudo, esperando siempre hallar lo que jamás por desdicha encuentro.

Abro la *Biblioteca hispana*<sup>27</sup>, de don Nicolás Antonio (1617-1684), y en el índice de los dos últimos tomos, que comprenden del año 1500 al 1700 próximamente, tras muchas hojas llenas de títulos de libros teológicos y de místicas disertaciones sobre casos de

<sup>25</sup> La Revolución de 1868, también llamada "la gloriosa" o la "revolución de septiembre", produjo la caída de la dinastía borbónica y la huida de Isabel II a Francia. La corrupción, la crisis económica y la muerte de O'Donnell (jefe de la Unión Liberal) en 1867, y la de Narváez, presidente del gobierno y jefe del partido moderado, junto con las formas dictatoriales tomadas por González Brabo, produjeron un levantamiento organizado por Prim desde Londres, con los generales unionistas y otros colaboradores, iniciada por un levantamiento del almirante Topete en Cádiz, y concluida con la pequeña batalla del puente de Alcolea donde se enfrentan Novaliches y Serrano. El gobierno provisional del general Serrano forma unas Cortes constituyentes que elaboraron la Constitución de 1869. Se inicia el "sexenio revolucionario" que traería primero al rey Amadeo I y después a la Primera República Española. Parecía que comenzaba una nueva etapa en la Historia de España.

<sup>26</sup> .- Son varias las historias de la matemáticas publicadas antes del discurso de Echegaray. La primera es la : 1750 Montucla, *Histoire des Mathematiques* 4 vols aunque escritos a mediados del siglo XVIII fueron publicados en París entre 1799-1802 (Francia), otra historia que tuvo gran difusión fue la de Libri *Histoire des Sciences Mathematiques en Italie*, 4 vols. publicados en París entre 1834 y 1841. (Italia), tal vez Echegaray conociera también la publicación de Cantor, *Mathematische Beiträge zum Kulturleben der Völker*, Halle, 1863 aunque su gran historia en 4 volúmenes no aparecería hasta 1880. Otros trabajos sobre historia de la matemática fueron los de Kästner (1770); Bossut, (1800), Arneth (1840), De Morgan (1850), y algunos más.

<sup>27</sup> Nicolás Antonio (1617-1684) es un erudito y bibliógrafo sevillano, sus obras *Biblioteca vetus et nova* es la principal fuente bibliográfica para la literatura española desde los tiempos de Augusto hasta 1684.

conciencia, hallo al fin una página, una sólo, y página menguada, que a tener vida, de vergüenza se enrojecería, como de vergüenza y de despecho se enrojece la frente del que, murmurando todavía los nombres de Fermat, de Descartes, de Newton, de Leibniz, busca allí algo grande que admirar, y sólo halla libros de cuentas y geometrías de sastres.

Cuánto me duele, señores, pronunciar frases tan duras, no hay para que encarecerlo, que todos los que me oigan lo comprenderán por la penosa impresión que en ellos causen; mas la verdad nunca debe ocultarse, y si alguna vez arranca al alma un grito de dolor, ¿qué importa? Es el enrojecido hierro que muerde en la sangrienta llaga, es el provechoso dolor del cauterio purificador de vieja podredumbre.

Mancha, y mancha vergonzosa, porque no basta que un pueblo tenga poetas, pintores, teólogos y guerreros; sin filósofos y sin geómetras, sin hombres que se dirijan a la razón, y la eduquen y la fortifiquen y la eleven, la razón al fin se debilita, la imaginación prepondera y se desborda, hasta el sentimiento religioso se estanca y se corrompe: y si por un vigoroso esfuerzo, pueblo que a tal punto llegue no restablece el armónico equilibrio que entre las facultades del alma humana debe siempre existir, morirá, como mueren los pueblos que se corrompen y se degradan, y hasta aquello mismo que fue en otro tiempo su gloria, será en sus postreros instantes su vergüenza y su tormento.

En el siglo XVII solo cita al matemático español Hugo de Omerique<sup>28</sup> (nacido en San Lucar, y famoso por haber sido citado por Newton), y llega a decir:

Otro siglo más de gloria para Europa, otro más de silencio y abatimiento para nuestra España.

Al analizar el siglo XVIII cita a los matemáticos españoles Jorge Juan, Ulloa, Ciscar (1769-1829)<sup>29</sup>, pero no los considera matemáticos puros ya que:

sólo consigno los nombres de los geómetras que han estudiado la ciencia por la ciencia, la verdad por la verdad, y porque es luz que la razón ansía, como ansía el ciego la esplendente luz del sol; y el que en este concepto afirme que hemos tenido un geómetra, siquiera uno, en todo el siglo xviii, famoso descubrimiento hará si prueba lo que afirma.

---

<sup>28</sup> Hugo de Omerique es autor de un tratado titulado *Análisis Geométrica*, publicado en 1698, citado por el creador del calculo diferencial Isaac Newton. Véase : Martín Fernández Navarrete, : *Biblioteca Marítima Española*. Tomo I, 141. 1852

<sup>29</sup> Gabriel Ciscar, marino y matemático. Fue catedrático de matemáticas en la Academia de Guardias Marinas de Cartagena. Publica numerosos trabajos de matemáticas y de náutica. Fue director de dicha academia en 1788. En 1798 participa en París en la Junta creada para la definición de un sistema universal de pesas y medidas. Por los acontecimientos de 1808, deja los estudios científicos y participa en la política. Primero es gobernador militar y civil de Cartagena. En 1810 fue regente del reino junto con Blake y Agar. Al regreso de Fernando VII en 1814, pese a la colaboración de Ciscar en la cuestión fernandina, es deportado por este a Oliva, su tierra natal. Regresa a Madrid en 1820, tras el triunfo constitucionalista. En 1823, después de la invasión de los cien mil hijos de San Luis, el absolutismo persigue a Ciscar quien se ve obligado a huir a Gibraltar, donde vive, hasta su muerte en 1829, gracias a una pensión que le pasa el Duque de Wellington

Mas adelante se lamenta de las tristes conclusiones a las que llega:

Amarga, tristísima verdad, bien lo conozco y lo siento, pero gran verdad también, y fuerza es repetirla para que perdamos ilusiones halagüeñas, que sólo pueden servir para hacer mayor el daño. Angustiosas reflexiones se agolpan a mi mente al recordar este nuestro lastimoso atraso, y atraso crónico, en uno de los ramos del saber que más glorias han dado a la época moderna, y que tanto contribuye a vigorizar las más nobles facultades del alma; al ver cómo pasa uno y otro siglo, el xvi, el xvii, el xviii, y ni un solo geómetra español aparece no ya en primera línea, que fuera mucho pedir para tan gran postración, pero ni aún en segunda siquiera<sup>30</sup>; como si viciada esta raza durante siglos enteros, necesitáramos siglos también para arrojar el virus que en nuestra sangre inoculara una generación ciega y fanática.

Nuestro país, que aspira afanoso a su regeneración en todas las esferas, no podía ser extraño a este gran movimiento científico de Europa, y aunque reconoce que en actualidad hay personas dedicadas a esta ciencia:

No puede, en verdad, gloriarse nuestro país de ningún importante descubrimiento, porque cuando tan rezagada queda una nación, harto hace con alcanzar a las que en tres siglos la aventajan; pero el porvenir es suyo, su voluntad será enérgica, el campo del saber es infinito, y genios tendrá cuando libre de fatales trabas, y conquistada la libertad filosófica, que es la libertad del pensamiento, se lance de lleno al estudio de esta gran ciencia que dio a Descartes, a Newton y a Leibniz nombre inmortal. Y ésta es, señores, la historia de las matemáticas en nuestra patria. [ . . . ] aquí donde no hubo más que látigo, hierro, sangre, rezos, braseros y humo.

Para terminar diciendo, que ha estudiado con detenimiento la historia de las diferentes teorías

para poder decir sin remordimiento y sin temor: *la ciencia matemática nada nos debe: no es nuestra; no hay en ella nombre alguno que labios castellanos puedan pronunciar sin esfuerzo.*

Pero no comprende las causas de ese atraso y queda perplejo ante el panorama histórico, ya que:

Todos estos pueblos, [Italia desgarrada por españoles, franceses y alemanes; la Francia dividida y ensangrentada por sus guerras civiles y religiosas; Alemania entregada a todos los horrores del encarnizamiento social y religioso, y al azote de guerras nacionales; la Holanda, la Bélgica, Flandes y los Países Bajos gimiendo bajo el peso de nuestra feroz dominación; Inglaterra, que ve subir a su rey a un cadalso y sufre, como el resto de Europa, las convulsiones de las grandes luchas religiosas] Todos estos pueblos (decía) entre guerras y sangre, y terribles sacudimientos, conservan entera y vigorosa su razón, y de entre el caos y las ruinas se alzan genios potentes, nobles inteligencias,

---

<sup>30</sup> Es evidentemente una afirmación exagerada, nosotros hemos reunidos algunos centenares de nombres de matemáticos españoles de los siglos XVI al XIX, pero evidentemente la creatividad matemática en nuestro país es realmente muy escasa, y los matemáticos españoles se dedican a actividades instrumentales y a la enseñanza

profundos filósofos y grandes geómetras; y en nuestra España, invencible y poderosa, dueña del mundo nuevo, y aspirando a dominar el antiguo, tranquila, relativamente al resto de Europa, en el interior, temida fuera, con su unidad política y su unidad religiosa, sólo se conservan puros, y no siempre, la imaginación y el sentimiento; pero la razón, la facultad más noble del ser que piensa, languidece y decae, y con ella todo languidece y muere al fin.

Y remata su discurso con mensaje de esperanza:

con razón deploraba nuestro vergonzoso atraso en la época moderna, con razón anatematizaba las funestas causas de tanto mal, y con ansia debemos todos desear que llegue pronto el día de nuestra completa regeneración científica. Porque, no lo dudéis, [ ... ] nuestra España; [... ] ha sabido siempre, en los supremos momentos, alzarse desde la mayor postración a las mayores glorias, y ella sabrá ganar el tiempo perdido, conquistando bien pronto honroso puesto entre las naciones de Europa.

Hemos traído estos párrafos porque creemos que, su contenido y su retórica, representan bien el anhelo de regeneracionismo y de progreso en época en que "rechinan las fábricas, silba la locomotora, hierve el vapor", como el mismo Echegaray decía; y también porque este texto, muy controvertido en la época, despertó la conciencia del atraso, e impulsó de hecho el regeneracionismo científico. A esta influencia ayudó la gran difusión que alcanzó el discurso dado por el prestigioso autor y sobre todo de la institución dónde se leyó.

Las afirmaciones tan tajantes pronunciadas por Echegaray, produjeron pronta respuesta por parte de varios autores a lo largo del último tercio del siglo. Ya Picatoste (1834-1892)<sup>31</sup>, profesor de matemáticas del Instituto de San Isidro de Madrid, publicó, a los pocos días de pronunciado el discurso, una crítica titulada «El discurso del señor Echegaray en la Academia de Ciencias»<sup>32</sup>, en la que decía;

«la gran desgracia de este país consiste en que sus hijos, lejos de defenderle, le acriminan; lejos de glorificarle, le culpan y ayudan a renegar de un pasado en que hay seguramente mucho bueno, que nos es desconocido, porque no queremos conocerlo».

Para corroborar esto Picatoste se abocará después a recopilar datos sobre la cultura matemática en España destinados a una obra que edita en 1891, un año antes de su muerte, titulada *Apuntes para una biblioteca científica del siglo xvi*.

<sup>31</sup> Felipe Picatoste y Rodríguez, fue matemático, escritor y político español, nace en Madrid en 1834 y muere en la misma capital en 1892. Su padre miliciano nacional, de 1820 a 1823, acompañó a Cádiz a las Cortes y asistió a la defensa de aquella ciudad contra el ejército francés, sufriendo después las represalias consiguientes al vencimiento. Picatoste y Rodríguez, patriota como su padre, sentía entusiasmo por las ideas que defendiera el autor de sus días, y cuando la revolución del 54 restableció la milicia nacional, suprimida en 1843, se alistó en la misma y peleó en las calles de Madrid. Desde 1852 hasta 1857 fue profesor de matemáticas en el Instituto de San Isidro, de Madrid, y en 1860 tomó parte en la redacción del periódico "*Las Novedades*". A partir de la revolución de 1868, ocupó distintos cargos en el ministro de Fomento y colaboró establecer la libertad y la reforma de la enseñanza. Fue director de la "*Gaceta de Madrid*" hasta la restauración de Alfonso XII. Fue director del diario madrileño "*El manifiesto*" y colaboró en el periódico "*Heraldo de Madrid*" y en algunas revistas científicas. En julio de 1890, ingresó como segundo jefe del cuerpo de archiveros y bibliotecarios.

<sup>32</sup> Publicado sin firma en *Las Novedades*, Madrid, 17 de marzo de 1866

A partir de la tormenta desatada por el discurso de Echegaray se comienzan, por una parte, a realizar estudios históricos sobre la ciencia española para buscar nombres e ideas omitidos en dicho discurso, y por otra se aceleraron los estudios científicos en nuestro país. Para ver esto con mas detalle, dedicaremos el próximo párrafo a Menéndez Pelayo y la Ciencia Española, y terminaremos, tras dar un panorama de los cambios producidos en la Ciencia durante el siglo XIX, observando como se inicia la regeneración científica con nombres como Ibáñez Ibero, Eduardo Hinojosa, Jaime Ferrán, Santiago Ramón y Cajal, Leonardo Torres Quevedo, Ramón Turro, Federico Oloriz, Eduardo Torroja, José Echegaray, Reyes Prosper, y con la aparición de la *Junta para la Ampliación de estudios e Investigaciones Científicas*.

#### 4.- Menéndez Pelayo y la Ciencia Española

En 1874 termina el espíritu liberal y democrático de la revolución de Septiembre, que se había plasmado en la Primera República Española, después del fracasado empeño de buscar un rey por las cortes extranjeras<sup>33</sup>, que estuviera limpio de las corrupciones y tragedias que habían traído a España los últimos borbones. La primera República termina con un golpe de mano del general Pavía (3 de enero)<sup>34</sup>, quien entra violentamente en la Cámara de Diputados y disuelve las cortes democráticas. Tras el gobierno del general Serrano (quien intenta continuar con una república unitaria frente a la federal abatida), se inicia la Restauración de la dinastía borbónica por la labor de Cánovas del Castillo (1828-1897) y el pronunciamiento de Martínez Campos en Sagunto. El gobierno-regencia de Cánovas logra de Isabel II (quien, por entonces, reside en París) que abdique a favor de su hijo Alfonso XII (1857-1885) (quien desembarca en Barcelona y se dirige a Madrid por Valencia)

Vemos que cambia radicalmente de nuevo en nuestro país el panorama político, pero este cambio no logra que desaparezcan las personas ni las ideas liberales, de progreso y de regeneración. Para seguir nuestro hilo sobre la reflexión y reconstrucción de la ciencia española, abordaremos dos aspectos. El primero de reflexión histórica, en el que Menéndez Pelayo (1856-1912), tiene un gran protagonismo; el segundo de reconstrucción científica, en el Giner de los Ríos (1840-1915) mediante su paciente labor en la *Institución Libre de Enseñanza*, logra aglutinar a los principales científicos que, dispersos, venían trabajando en este último cuarto de siglo.

Comencemos recordando algunos de los hechos y trabajos que reavivaron los estudios de la historia de la Ciencia Española.

El 21 de mayo de 1876, con motivo de su ingreso en la Academia de la Lengua, leía Nuñez de Arce su discurso titulado "*Causa de la precipitada decadencia y total ruina de la literatura nacional bajo los últimos reinados de la casa de Austria*". Días más tarde publicó Manuel de la Revilla (1846-1881) una reseña crítica sobre el mismo en la *Revista Contemporánea*, nueva publicación que dirigía José del Perojo (1853-1908)<sup>35</sup>. En ella se reconocía la decadencia científica y filosófica diciendo:

---

<sup>33</sup> .- La Constitución de 1869, declaraba la forma de gobierno monárquica, y la revolución de septiembre significó una ruptura con la dinastía borbónica. Así pues era necesario encontrar un rey. Se pensó el Duque de Montpensier, cuñado de Isabel II, pero su talante ultraconservador, y su vinculación a la antigua dinastía levantó grandes resistencias. También se consideró a Fernando ex rey de Portugal. La elección en secreto de un miembro de la familia Hohenzollern, difundida por los carlistas, impidió que se ultimase y fue una de las causas de las guerras franco - prusianas. Finalmente Prim halló un candidato de la casa de Saboya, quien sería coronado, con el nombre de Amadeo I, el 2 de enero de 1871, y su reinado duró solo hasta el 10 de febrero de 1873, fecha en que abdicó

<sup>34</sup> Aceptada la abdicación de Amadeo I por las Cortes, se reunieron las dos cámaras en sesión conjunta formando la Asamblea Nacional para decidir la nueva forma de gobierno. En la votación salió triunfante la República por 258 votos contra 32. República abortada el día 2 de enero de 1874, por el general Pavía quien entro con fuerza armada en el congreso, durante una votación para nombrar un nuevo presidente de la República, y disolvió la asamblea

<sup>35</sup> José del Perojo, nació en Santiago de Cuba, hizo el bachillerato en Santander, y estudió en Francia, Inglaterra y se doctoró en Filosofía por la Universidad de Heidelberg. Tuvo gran importancia en la vida intelectual española de la época a través de la *Revista Contemporánea* que funda y dirige en 1875, como órgano de expresión de las nuevas corrientes positivistas y neokantianas

"forzoso será reconocer que salvo los que siguieron las corrientes escolásticas, ninguno logró fundar escuela ni alcanzar legítima influencia, siendo, por tanto, un mito esa decantada filosofía española, con cuya resurrección sueñan hoy eruditos como Laverde Ruiz y Menéndez Pelayo. Por doloroso que sea confesarlo, si en la historia literaria de Europa suponemos mucho, en la historia científica no somos nada".

Esta mención nominal dio pie al entonces joven de veinte años Marcelino Menéndez Pelayo para contestar en tono violentamente polémico por medio del artículo "Mr. Masson redivivo", haciendo alusión al autor del artículo "España" incluido en la "Geographie Moderne" de la "Encyclopedie Methodique", publicada en París un siglo antes (1782). Este artículo de Masson de Morvilliers comenzaba diciendo

España debería ser uno de los poderosos reinos de Europa, pero que la debilidad de su gobierno, la Inquisición, los frailes, el perezoso orgullo de sus habitantes, han hecho pasar a otras manos la riqueza del Nuevo Mundo. Así, este hermoso reino, que causaba antes tanto terror a Europa, ha caído gradualmente en una decadencia de la que le costará levantarse

y, entre otras cosas, agregaba las siguientes opiniones sobre el comercio español:

las mercancías del Nuevo Mundo se destinan menos a España que a las naciones comerciantes; éstas han confiado su fortuna a los españoles, y jamás se han arrepentido de ello. Esta fidelidad singular que antes tenían a guardar los depósitos, y de la que Justino hizo elogio, la conservan todavía; pero esta admirable cualidad, unida a su pereza, forma una mezcla de la que resultan efectos que les son perjudiciales. Los demás pueblos ponen bajo su propio control el comercio de su monarquía, y ha sido verdaderamente una suerte para Europa que Méjico, Perú y Chile sean poseídas por una nación perezosa

Sobre las técnicas empleadas para las infraestructuras dice:

El orgulloso, el noble español se avergüenza de instruirse, de viajar, de tener algo que ver con otros pueblos. ¿Pero las ciencias que él desdeña, las artes que desprecia no son nada para su felicidad? ¿No tiene necesidad de ellas para hacer que los ríos sean navegables y trazar los canales de comunicación con objeto de transportar lo superfluo de una provincia a otra? ¿No tiene necesidad de ellas para perfeccionar su navegación, su agricultura, su comercio; para sus primeras necesidades o para sus recreos, para librarse del yugo demasiado riguroso de los curas, para rechazar los errores peligrosos, de los prejuicios más peligrosos todavía; en fin, para formar legiones en el arte de defenderse, y de impedir que lo despoje algún ambicioso vecino? ¿Qué les faltaría para ser felices que no fuese el deseo de serlo? ¡Pero querer, es un gran trabajo para una nación perezosa y soberbia!

Y sobre la ciencia, que es tema que aquí nos interesa, dice:

El español tiene aptitud para las ciencias, existen muchos libros, y, sin embargo, quizá sea la nación más ignorante de Europa. ¿Qué se puede esperar de un pueblo que necesita permiso de un fraile para leer y pensar?

un libro impreso en España sufre regularmente seis censuras antes de poder ver la luz, y son un miserable franciscano o un bárbaro dominico quienes deben permitir a un hombre de letras tener genio. [Y] Si toma la determinación de hacer imprimir su obra en el extranjero, necesita para ello un permiso muy difícil de obtener, y todavía no está del todo al abrigo de la persecución cuando su libro llega a aparecer

Pero ¿qué se debe a España? Desde hace dos siglos, desde hace cuatro, desde hace seis, ¿qué ha hecho por Europa?<sup>36</sup>

Sin embargo, si es precisa una crisis política para salir de este vergonzoso letargo, ¿qué, esperan todavía? Se han apagado las artes, las ciencias, el comercio. Tienen necesidad de nuestros artistas en sus manufacturas. Los ilustrados están obligados a instruirse a escondidas en nuestros libros. En España no existen ni matemáticos, ni físicos, ni astrónomos, ni naturalistas.

Semejantes afirmaciones, ya dolieron en su día, pero volviendo al artículo de Menéndez Pelayo, asombra ver la erudición que ya poseía a sus veinte años de edad. Con un estilo fogoso y beligerante, busca razones y contrarrazones que contraponer a las dadas por Revilla, y con un aluvión de nombres, títulos y fechas, quiere reivindicar a la ciencia española, como luego con mas espacio y tiempo haría en su "La Ciencia Española"<sup>37</sup> y en la "Historia de los Heterodoxos Españoles".

Vemos en toda esta actividad un afán de regeneración científica que necesita asentarse en fundamentos históricos, y por lo tanto deben dejarse las actitudes diletantes mas propias de las tertulias de café, y crear el oficio de historiador de la ciencia española. En este sentido creemos que puede considerarse a Menéndez Pelayo su iniciador, pues sus trabajos reposan en abundante documentación, de la que carecían los autores anteriores. Sin embargo, en lo que a ciencias exactas y naturales se refiere, solo dejó algunas listas bibliográficas no muy completas incluidas en las secciones X y XII de su "Inventario Bibliográfico de la Ciencia Española", en el que, de sus 296 páginas, dedica 29 a "ciencias matemáticas, puras y aplicadas (astronomía, cosmografía, geodesia, etc.)", y 57 páginas a las "ciencias físicas y sus aplicaciones", (entre las cuales están: "Física general, alquimia, química, etc.; Mineralogía y Metalurgia; Botánica; Agricultura; Zoología y tratados generales de Historia Natural; Ciencias médicas; Zootécnia y Veterinaria").

---

<sup>36</sup> A esta pregunta pretende responder V. Peset, en un libro de 300 pags. titulado *Lo que debe a España la cultura mundial*, publicado en Madrid en 1930

<sup>37</sup> *La Ciencia Española* es una obra compuesta por varios artículos y otros trabajos orientados a describir la aportación española a los descubrimientos científicos de todas las épocas. Sus contenidos varían con las distintas ediciones. La primera es de 1876 y contiene siete artículos mas una *Addenda*. En la segunda edición de 1880, suprime un artículo y añade nueve más. La tercera edición, de tres volúmenes, se publicó entre los años 1887 y 1888. Después de la muerte de su autor sale una nueva edición, la cuarta, hecha por Suárez, en la que agrega otros trabajos y añade el discurso de Fernández Vallín sobre *Esplendor y decadencia de la cultura científica española*. En 1953, Enrique Sánchez Reyes publicó una quinta edición, también en tres volúmenes, en la que se incluyen otros trabajos de interés de los que formaron la llamada polémica de la ciencia española

Es decir, que toda la bibliografía científica española comenzando desde el siglo I cabe en 86 páginas. Con todo, ha sido el primer repertorio bibliográfico dedicado a la ciencia española en general, que jugó un papel muy importante para animar a otros autores a realizar trabajos mas específicos, en lo que restaba de siglo.

Entre los trabajos de este tipo, son bastante completos y minuciosos los ya citados *Apuntes para una biblioteca científica española del siglo XVI*, de Felipe Picatoste (Premiado por la Biblioteca Nacional de Madrid y publicado por Tello en 1891), profesor de matemáticas del Instituto de San Isidro, quien había publicado, en su día, una crítica muy dura al discurso de Echegaray, y que con este libro pretendió rebatir la tesis de Echegaray de una forma documentada. A pesar de sus discrepancias en este punto, Picatoste era liberal como Echegaray, colaboró con él en el primer ministerio de la revolución de septiembre.

Otra obra que podemos incluir entre los numerosos escritos históricos de la ciencia española, es el discurso de Fernández Vallín titulado *Cultura científica de España en el siglo XVI*, leído en su ingreso a la Real Academia de Ciencias en 1893. Elegimos aquí este y no otro entre los varios publicados en este tiempo, porque Menéndez Pelayo, ya en su madurez haría, en la revista *La España Moderna*<sup>38</sup>, una crítica al discurso del nuevo académico, que seguía una línea menendezpelayista. Es notable la entereza con que, al rectificar a Fernández Vallín, se rectifica a sí mismo de su juvenil tesis, para reconocer que es muy flaca la contribución española a la ciencia, cuando dice refiriéndose a la historia de la ciencia española:

"es cierto que esa historia, tomada en conjunto, sobre todo después de la Edad Media y de los grandes días del siglo xvi, está muy lejos de lograr la importancia ni el carácter de unidad y grandeza que tiene la historia de nuestro arte, de nuestra literatura, de nuestra teología y filosofía. Por el contrario, la historia de nuestras ciencias exactas y experimentales, tal como las conocemos ahora, tiene mucho de dislocada y fragmentaria, los puntos brillantes de que está sembrada aparecen separados por largos intervalos de oscuridad, lo que principalmente se nota es falta de continuidad en los esfuerzos, hay mucho trabajo perdido, mucha invención a medias, mucho conato que resulta estéril, porque nadie se cuida de continuarle, y una especie de falta de memoria nacional que hunda en la oscuridad inmediatamente al científico y a su obra".

Con respecto a las causas de esta situación confiesa que el problema

"hasta ahora no ha sido ni medio resuelto, y, sin embargo, urge resolverlo. Pero por más soluciones que discurro no encuentro ninguna que totalmente me satisfaga".

Y más adelante observa que

"en este país de idealistas, de místicos, de caballeros andantes, lo que ha florecido siempre con más pujanza no es la ciencia pura (de las exactas y naturales hablo), sino sus aplicaciones prácticas y en cierto modo utilitarias".

---

<sup>38</sup> Reeditado en *La Ciencia Española*, Madrid, 1953, pag.403 y siguientes

En un apéndice que incluye final del segundo tomo de *La Ciencia Española* que titula «Esplendor y decadencia de la cultura científica española», da un sombrío panorama de la producción científica española. En él indica:

«Levantémonos, pues, sin que nuestra pobreza y decadencia nos apaguen y envilezcan el espíritu, y para ello comencemos por indagar las verdaderas causas de nuestro atraso», «nuestra historia científica dista mucho de ser un páramo estéril e inclemente», «hay mucho trabajo perdido, mucha invención que resulta estéril, porque nadie se cuida de continuar, y una especie de falta de memoria nacional que hunde en la oscuridad inmediatamente al científico y a su obra», pero «basta, sin embargo, lo que sabemos para negar, *a posteriori*, la incapacidad del genio español para las ciencias de observación y cálculo. Lo que se hizo será poco o mucho, y sobre el valor relativo de cada autor y de cada invención puede disputarse sin término, pero, en suma, algo se hizo, y en algunas materias bastante más que algo. Puede no ser lo suficiente para consolar nuestro orgullo nacional, pero basta y sobra para la demostración de la tesis»

Pero el grado de complejidad técnica del siglo XIX hacía imprescindible aplicar la ciencia teórica para resolver sus problemas prácticos. Esta situación de apremiante estudio teórico es lo que le hizo decir a Echegaray "amad a la ciencia por la ciencia, a la verdad por la verdad, que el resto se os dar por añadidura" y a Menéndez Pelayo "hay que empezar por convencer a los españoles de la sublime utilidad de la ciencia inútil"<sup>39</sup>.

Ya mirando hacia el futuro, y planteada como cuestión fundamental la organización de la investigación científica, encontramos en Carracido las siguientes palabras, llenas de entrega y de confianza en las nuevas generaciones: "Cuán absurdo es exigir producción de trabajo a quienes carecen del aprendizaje necesario, y cuán torpe el empeño de cultivar semillas para que pronto fructifiquen cuando el terreno no está previamente fertilizado. No dando tiempo al tiempo para que la formación del nuevo organismo se realice por los pasos que su proceso requiere", y más tarde afirma: "Es indispensable que a los cimientos de nuestra generación científica se sepulsen muchas inteligencias y voluntades antes de formar la raza en la cual se haya encarnado las aptitudes psicofísicas que honren con sus brillantes producciones científicas la generosa abnegación de sus modestos predecesores"<sup>40</sup>.

---

<sup>39</sup> Al eminente lógico y matemático portugués, Antonio Monteiro, exiliado durante muchos años en la Argentina, le gustaba repetir que "no hay nada más práctico que una buena teoría".

<sup>40</sup> Conferencia pronunciada en el Ateneo de Madrid el 6 de abril de 1896, incluida en el libro *Estudios histórico-críticos de la Ciencia Española*, Madrid, 1917, pag. 19

## 5.-La bancarrota de la ciencia

España seguía mirando al pasado, cuando en el mundo se estaba produciendo una transformación social, científica y tecnológica sin precedentes.

Esta transformación estaba acabando con la, hasta cierto punto, tranquilidad con que había empezado el siglo.

A principios de siglo la ciencia suponía que el universo y la naturaleza eran inmutables desde la creación, y que su conocimiento era posible y se estaba llevando a efecto. Los éxitos de la Mecánica de Newton, completados por el sistema del mundo de Laplace que se regulaba con las leyes matemáticas de su mecánica celeste, tranquilizaban los espíritus y daban una explicación de los fenómenos del Cosmos. En la tierra la física se ajustaba a los sistemas de ecuaciones enunciados en la mecánica racional de Lagrange. La química de Lavoisier explicaba los fenómenos de la materia, y la zoología sistemática y la botánica de Linneo daban cuenta sincrónica de la vida creada sobre nuestro planeta. El sistema del mundo estaba acabado, era sólido, su descripción descansaba sobre seguros principios matemáticos. Solo faltaba rellenar lagunas, completar conocimientos. Se había sustituido la estabilidad teológica de la Edad Media por la estabilidad "científica" creada en la Ilustración. En los trabajos de relleno se descubrían nuevas estrellas, nuevas especies zoológicas y vegetales, nuevos elementos químicos, se determinaba con precisión la figura de la tierra y se recorrían hasta los últimos lugares del planeta con viajes geográficos menores.

Sin embargo el siglo que comenzaba, iluminado por el potente foco de la Ilustración, con la estabilidad burguesa conseguida, primero gracias a la revolución francesa, y consolidada después por Napoleón que reglamentó la vida en Europa, había de terminar echando por tierra toda la estabilidad teórica que tanto tranquilizaba a los ideólogos de la época a quienes hubiese gustado que la ciencia y la sociedad estuviesen acabadas, como lo estaba el mundo después del séptimo día de la creación. Pero la realidad es terca y no se deja someter tan fácilmente a las leyes del hombre. La realidad es como los fractales, en que cada una de sus partes es tan compleja como el todo, y cada parte de las partes sigue siendo tan compleja como el todo. El siglo XIX quedó aprisionado por el vértigo que le producían tanto el macrocosmos como el microcosmos. Además el mundo era algo que no estaba acabado, estaba en plena formación, tanto el Universo, como la naturaleza de la tierra, como el hombre, como la sociedad. Esto se iba descubriendo gracias a la actividad científica, que de forma sistemática, y masiva comenzaba a realizarse en el siglo XIX.

No quiero distraerme de lo que es tema principal de estas pagina, el regeneracionismo científico español en el cambio de siglo, pero es insoslayable evocar, siquiera someramente, algunos de los grandes cambios sufridos en los fundamentos de las ciencias durante el siglo XIX.

Si la química había sido la que daba cuenta hasta entonces de la composición de la materia inerte; la química orgánica y la bioquímica es a la que el siglo se dedica con gran atención; recordemos solo algunos hitos: química de los hidratos de carbono, albúminas y grasas; síntesis del alcohol y del ácido fórmico; estructura del benceno; investigaciones sobre aminoácidos, proteínas y vitaminas. Estos estudios hacen que la química salga de la materia para entrar en la vida, y que haya sido fundamental para el desarrollo de la biología molecular y de la

microbiología; así como para ayudar a establecer los principios generales de la física como son las leyes de la termodinámica y el principio de conservación de la energía, en los que destacan Joule, Helmholtz y Clausius.

En la física se producen aun mayores cambios. Baste mencionar la obra de Maxwell y su descubrimiento de los campos electromagnéticos. El estudio profundo de la estructura de la materia, de los fenómenos radiactivos, del descubrimiento de las partículas elementales que nos llevan a la física atómica, de las teorías de ondas y corpúsculos. Solo citaremos algunos nombres vinculados con estos trabajos: Roentgen, Curie, Thomson, Rutherford . . .

La mecánica clásica también quedó arrinconada por impulso de la mecánica cuántica de Planck, y por la relativista de Einstein. Además Einstein equiparó masa y energía (la luz pesa) en su famosa y sencilla fórmula de  $E = c m^2$ . Estas teorías trastocaron las tradicionales ideas de espacio y tiempo, que durante siglos habían sido otros de los pilares en los que se fundamentaba la ciencia. Espacio y tiempo para los que Minkowski desarrolla una geometría especial, y en los que el viajero de Langevin haría volar la imaginación por el Cosmos.

Pues por si eran pocos los radicales cambios en las concepciones de la química y de la física, la matemática, que parecía una ciencia inapelable, sufre también, como no podía ser de otra manera, transformaciones esenciales.

Abandonando la geometría indiscutible y evidentes Euclides, que había sido fundamento hasta entonces de todas las ciencias, aparecen geometrías no euclideas en las que por un punto exterior a una recta se pueden trazar más de una paralela, como ocurre con la geometría de Lobachevsky, u otras geometrías en las que no se conservan las magnitudes por translación como son las geometrías proyectivas de Chasles o de Staudt en las que los puntos del infinito tienen características análogas a las de los demás puntos, las geometrías n-dimensionales, o las geometrías diferenciales de Riemann en las que el espacio es curvo.

No solo la geometría, el número, verdadero fundamento de todas las cosas, fue también revisado; no solo con ampliaciones y generalizaciones, como ya se hicieron desde antiguo al agregar los números fraccionarios, los irracionales y los complejos; sino también construyendo nuevos entes matemáticos y nuevas operaciones entre ellos similares a las que se realizaban con los números. Aparecen así las estructuras algebraicas y un sinnúmero de álgebras que surgen para resolver problemas específicos. Los nombres Galois y Abel se vinculan con el comienzo de esta actividad matemática que engloba lo que luego se llamaría álgebra moderna.

Pero sobre todo se revisarían los fundamentos mismos de la matemática y de la lógica. A esta revisión se dedican los esfuerzos de Boole, Frege, Cantor, Hilbert, Russell por citar solo unos pocos.

Pero no era solo el mundo físico y formal el que se estaba revisando, también la vida en la Naturaleza, es decir las plantas, los animales y el mismo hombre, se empezaban a estudiar de otra forma.

Por una parte la biología molecular, la microbiología, la genética, abrían nuevos caminos para el conocimiento de la vida y para sus aplicaciones inmediatas en medicina.

En este sentido son esenciales los Trabajos de Pasteur sobre la negación de la generación espontánea y el estudio de microbios y bacterias. Pasteur también descubre la vacuna contra la rabia, Koch los bacilos de la tuberculosis y el origen del cólera, Gaffky aísla y cultiva los bacilos del tifus, Ferrán descubre la vacuna contra el cólera, y podrían citarse otros muchos descubrimientos similares.

En genética no se pueden omitir los trabajos de Mendel sobre las leyes de la herencia, ni los de otros científicos que descubren los cromosomas, y que estos son los portadores de los caracteres hereditarios.

Otros de los caminos de investigación que resultaron muy fértiles para las nuevas concepciones son los que se abrieron con el estudio de las especies. En este sentido Darwin es el nombre señero, primero con las observaciones realizadas en sus viajes, especialmente por América, y después con estudios reflexivos y razonados que publicó en sus dos obras fundamentales: una *Origen de las Especies*, otra *El origen del hombre*, en los que enuncia los principios de la evolución, a partir de los cuales se desarrollan los estudios paleontológicos y antropológicos

Vemos pues como a lo largo del siglo se trastocan casi todas las concepciones científicas y se revolucionan las concepciones cosmológicas, biológicas y físicas de la naturaleza, pero no solo eso, el incremento del conocimiento del mundo y el perfeccionamiento de técnicas, procedimientos e instrumentos, redundan en el desarrollo tecnológico y en las nuevas formas de organizar el trabajo y con ello se produce un incremento en la producción de alimentos y en la sanidad que conduce a una explosión demográfica que va a modificar las estructuras sociales. Es decir a fines del siglo pasado ya estaba concebido y había comenzado a gestarse lo que a finales de este podemos percibir con nitidez.

## 6.- Producción científica en la España de fin de siglo.

Ya anunciamos que del discurso de Echegaray salieron dos actitudes con relación a la ciencia en España, las dos marcada con fuerte acento regeneracionista. De la primera, de tipo histórico y vindicativo, ya hemos hecho una semblanza. De la segunda, que optó por ponerse a trabajar para tratar de sacar a la ciencia española de su atraso, nos ocuparemos a continuación, después de que hemos mostrado a grandes rasgos los cambios profundos que se estaban produciendo en la ciencia europea. ¿colaboraron los españoles en estas tareas?.

Recordemos lo que decía Rey Pastor en 1953, recordando el 98<sup>41</sup>:

De los literatos en quienes se ha querido personalizar el espíritu de la nueva España, bajo el discutido remoquete de "generación del 98", cabe decir con Baroja, que ni era generación, ni era del 98. Y todavía debe agregarse: por mucho que los literatos hablen y escriban del propio gremio, su influjo en a vida del país es menor de lo que ellos mismos se figuran. Mucho antes de que esa cuaterna de egregios escritores descubriese los males de España, sin anticiparse a los párvulos de entonces (pues todos los descubrimos a la par, al compás de los golpes "yankees"), otros españoles eximios habían puesto el dedo en la llega, sin posturas literarias, sin virulencia ni alharacas, pero con certera puntería. Se llamaban Santiago Ramón y Cajal, Eduardo Hinojosa, Leonardo Torres Quevedo, Marcelino Menéndez y Pelayo. No se venga con la monserga de la heterogeneidad política, que es cosa adjetiva; en lo sustantivo, estaban todos de acuerdo. Otra habría sido la suerte de España si algo hubieran pesado en sus destinos.

En efecto, durante los dinámico años de la reciente historia de España, comenzaron a aparecer, junto a diversas instituciones científicas, las figuras científicas necesarias para producir los cambios en la ciencia del nuevo siglo que llegaba.

Los nombres citados por Rey Pastor, junto con otros varios, eran conocidos internacionalmente o trabajaban con ahínco en la regeneración científica española.

Así por ejemplo destacó en Europa Carlos Ibáñez Ibero (1825-1891), ingeniero militar y gran geodesta que inventó y construyó la "regla española" para medir bases geodésicas con la que mejoró notablemente la precisión de las medidas geodésicas realizadas anteriormente en Europa. Con ellas y con otros instrumentos ideados por Ibáñez Ibero se midieron las bases de varios países de Europa entre ellos de Suiza (1880), la base geodésica de Egipto, y la unión geodésica entre España y Argelia con lo que se lograba la unión entre dos continentes. Miembro de la Academia de Ciencias de Madrid en 1861, y de la de París en 1885 en la que fue premiado en 1889 con el premio Poncelet. Fue también presidente de la Comisión Internacional para definir el metro decimal, y de la Comisión Internacional de Pesas y

---

<sup>41</sup> Conferencia pronunciada en el Ateneo de Madrid el 6 de abril de 1896, incluida en el libro *Estudios histórico - críticos de la Ciencia Española*, Madrid, 1917, pag. 19

Medidas que se creó en París en 1875. Director del Instituto Geográfico y Catastral, bajo su dirección se comenzó a hacer el Mapa Topográfico de España de escala 1:50.000.

En invenciones técnicas son bien conocidos los nombres de Narciso Monturiol 1819-1885)<sup>42</sup> y de Isaac Peral (1851-1895)<sup>43</sup> por sus inventos de diversos tipos de submarino, pero mas importancia internacional tuvo aun el trabajo de Leonardo Torres Quevedo (1852-1936)<sup>44</sup>. Ingeniero de Caminos, inició en 1885 sus trabajos proyectando un transbordador, que después de varias pruebas llego a alcanzar una luz de 2 Km, pero "desconfiando de la acogida oficial que pudiera dispensarse a su invención, dada la reciente indiferencia hacia Isaac Peral y Narciso Monturiol", presentó en Suiza su proyecto, donde tampoco fue aceptado: tuvo que esperar a 1916 para ganar el concurso y construir un transbordador sobre las cataratas del Niágara; que todavía funciona con el nombre de *spanish Niagara aerocar*. También construyó un dirigible semirrígido entre 1902 y 1908, que alcanzaba la velocidad de 80 Km por hora y que fue utilizado por los ejércitos de Francia e Inglaterra durante la primera guerra mundial. Pero sin embargo sus trabajos mas importantes fueron los relativos a la construcción de maquinas algebraicas y es considerado internacionalmente como uno de los pioneros de la automática y de las actuales computadoras, ya que fue el primero que construyo máquinas de calculo con circuitos electromecánicos. Fue también inventor del telekino (telemando) y quien primero construyo un ajedrecista automático.

En matemáticas además de Echegaray , de quien ya hemos hablado con motivo de su discurso en la Academia, y que introdujo tambien varias de las teorías modernas de la física, citaremos a Reyes Prosper, Torroja, García Galdeano. El primero de ellos Ventura Reyes Prosper (1865-1922)<sup>45</sup> profesor del Instituto de segunda enseñanza de Toledo, colaboro en varias revistas científicas internacionales con temas de lógica matemática, y mantuvo correspondencia con los mas importantes lógicos de su tiempo. Eduardo Torroja Caballé (1847-1918), catedrático de la universidad de Madrid, introdujo las recientes ideas de geometría proyectiva de Staudt, y formó escuela, entre cuyos discípulos destacó Rey Pastor. Zoel García Galdeano ( - ), catedrático de la Universidad de Zaragoza, introdujo muchas de las ideas matemáticas recientes, a través de su cátedra, de su asistencia a Congresos Internacionales y sobre todo mediante la revista que fundó con el nombre de *El Progreso Matemático*.

En biología son muy importantes los nombres de Simarro, Ferrán, Turró, y sobre todos Cajal.

<sup>42</sup> Monturiol, nacido en Figueras (Gerona) fue el inventor de la navegación submarina. En 1859 fue botado en Barcelona la primera versión de su *Ictíneo* o "barco pez". En los años 1860 y 1861 hizo otras pruebas en Barcelona y Alicante de su submarino, cuyo resultado satisfactorio hizo al gobierno aprobar una Real Orden en la que se le concedía los operarios y el material necesario para construir un *Ictíneo* de 1200 toneladas de desplazamiento en algún arsenal nacional, orden que no llego a cumplirse. Se recurrió a la suscripción privada pero tampoco se reunieron los fondos necesarios para terminar el proyecto. Murió olvidado de todos.

<sup>43</sup> .- Isaac Peral, ilustre marino e ingeniero español, nacido en Cartagena, alcanzó gran fama con la construcción de un submarino de grandes prestaciones. Pero pese a que todas las pruebas dieron resultados positivos, la administración informó en contra de continuar con la construcción del submarino. El prototipo se encuentra expuesto como un monumento en un muelle del puerto de Cartagena. Murió en Berlín

<sup>44</sup> .- Existe numerosa bibliografía sobre la vida y obra de Torres Quevedo, que puede encontrarse en el libro de José García Santesmases *Obra e inventos de Torres Quevedo*, editado por el Instituto de España, Madrid 1980

<sup>45</sup> Ver la interesante biografía de Juan del Val "*Un lógico y matemático español del siglo XIX: Ventura Reyes y Prósper*", publicado en la Revista de Occidente, nº 35 pp 252-261, febrero 1966

Luis Simarro (1851-1921), liberal radical del 68, positivista, trabajó en París de 1880 a 1885, en neurología y en técnicas de micrografía, estudio también las ideas de Darwin de las que es uno de los introductores en España; fue también uno de los impulsores de la *Asociación Española para el progreso de la ciencias*.

Jaime Ferrán (1852-1921), estudió en Marsella, durante la infección colérica, el bacilo que la producía y desarrollo una vacuna que aplicó en la epidemia de Valencia de 1887. Recibió por ello, en 1907, un premio de la Academia de Ciencias de París.

Santiago Ramón y Cajal (1854-1934), catedrático de anatomía en Valencia (1883), y de histología en Madrid desde 1892. Aprendió las técnicas de micrografía con Simarro, se dedicó fundamentalmente al estudio de la estructura del sistema nervioso y descubrió la neurona. Por todos estos trabajos le concedieron el premio Nobel de Medicina en 1906. Dirigió desde 1901 el Laboratorio de Investigaciones Biológicas, y formó un nutrido grupo de discípulos entre los que se encuentran Tello, Castro, Lorente de No, Achúcarro, del Río Hortega. También tuvo gran importancia en la regeneración de la ciencia en España presidiendo la Junta para la Ampliación de Estudios, como veremos mas adelante.

La renovación Científica fue tambien muy importante en el cultivo de la Historia Natural. Además de realizar trabajos necesarios para conocer el mapa geológico español, y la flora y fauna de la península, las ideas darwinistas entraron muy pronto en España aprovechando la libertad de cátedra y prensa conseguida en la Revolución de septiembre de 1868. *El origen de las especies por medio de la selección natural* se publicó por vez primera en Inglaterra en 1859, y el *Origen del hombre* en 1971. Ediciones de estos libros aparecieron en España en 1871 y 1885 este ultimo traducido por José del Perojo director de la *Revista Contemporánea*.

Las ideas darwinistas se consideraban peligrosas por los reaccionarios, ya que creían negaban la creación del mundo expresada en la Biblia, y por su parte los liberales las proponían como ejemplo de libre pensamiento. Ya hemos mencionada a Simarro como a uno de los introductores de las ideas de Darwin en España, y varios profesores de universidad las difundían con ardor en sus cátedras. Entre estos se encontraba Augusto González Linares catedrático de Historia Natural de la Universidad de Santiago de Compostela, quien protagonizó un hecho que daría como resultado la Institución Libre de Enseñanza, y con ella uno de los movimientos renovadores del pensamiento español mas importantes.

Pero veamos esto en el próximo párrafo.

## 7.- De la Institución Libre de Enseñanza a la Junta para la ampliación de estudios

Después de las vicisitudes antiliberales que trajeron la Restauración borbónica en 1875, el gobierno conservador de "reacción moderada" de Cánovas, y en particular su ministro de Fomento, el marques de Orovio (1817-1883), intentaron restablecer la legislación anterior a la revolución de Septiembre (1868) relativa a la educación, anulando, entre otras, las disposiciones que permitían al profesorado recomendar los libros de texto que creyesen mas convenientes, y que le eximían de la obligación de presentar un programa de su asignatura. Se reglamentó entonces que fuese el Real Consejo de Instrucción Publica quien fijara los textos y programas vigentes (decreto de 26 de febrero de 1875). Además, Orovio envió una circular a todos los rectores de universidad en la que recomendaba se hicieran todo lo necesario para evitar la difusión de otras doctrinas religiosas que no fuesen las del Estado (la libertad se dejaba para la enseñanza privada); evitar explicación alguna que redundase en menoscabo del rey o del régimen monárquico, y hacer obligatoria la asistencia a clase.

Estas disposiciones provocaron protestas en varias universidades. La mas significativa fue la negativa de acatarlas, que hicieron por escrito, Augusto González Linares (1845-1904) y Laureano Calderón (1847-1894), ambos catedráticos de la Universidad de Santiago. Negativa que se resolvió con la expulsión de sus respectivas cátedras.

Estos sucesos harían protestar primero a Emilio Castelar (1832-1899)<sup>46</sup>, que había sido el ultimo presidente de la República, quien renunció a su cátedra. Mas tarde, en abril de 1875, Francisco Giner de los Ríos, es detenido de madrugada en su domicilio, encarcelado en Cádiz y separado de su cátedra. A estas siguieron las protestas sucesivas de Salmerón (1838-1908)<sup>47</sup>, Azcárate (1840-1917)<sup>48</sup>, Montero Ríos (1832-1914)<sup>49</sup>, etc. ... que conducen a unos a la cárcel, a otros a darles de baja en el escalafón, y a otros a dimitir. Estos hechos hicieron percibir a Giner que tras el aire de libertad que corría en los últimos años, "toda esta nueva vida se apagaba en la Restauración de 1875". "El Gobierno recobra el nombramiento de profesores auxiliares, ayudantes, empleados y dependientes de los centros docentes; suprime

<sup>46</sup> ) Emilio Castelar nació en Cádiz, estudió Derecho y Filosofía y Letras en la Universidad de Madrid. En 1857 ganó la cátedra de Historia de España. En 1863 fundó *La democracia*, periódico republicano contrario a las ideas federalistas de Pi y Margall (que este defendía en su periódico *La discusión*). Fue separado de su cátedra por Isabel II, lo que provocó grandes manifestaciones estudiantiles y la represión de la Noche de San Daniel (10 de abril de 1865). Se exilió en Francia hasta el triunfo de la revolución de 1868, que regresó haciendo proselitismo a favor de la República. Diputado por Zaragoza en la Cortes constituyentes, se destacó como eminente orador. Fue el ultimo presidente de la I República española.

<sup>47</sup> Nicolás Salmerón, nació en Almería, estudió Filosofía y Letras y Derecho en la universidad de Granada, y catedrático de metafísica en la universidad de Madrid. Elegido miembro de la Junta revolucionaria en septiembre de 1868. Fue varias veces diputado, ministro de Gracia y Justicia con el primer gobierno de la República, y presidente de la misma en sustitución de Pi y Margall. Partidario de la abolición de la pena de muerte, dimitió de la presidencia de la República por no firmar una sentencia a muerte, y pasó a presidir el Congreso que disolvería el general Pavía. Regreso a su cátedra de metafísica. Los últimos años de su vida fueron de intensa propaganda republicana por toda España. Murió en Pau en 1908

<sup>48</sup> Gumersindo Azcárate, nació en León, estudió derecho en las universidades de Oviedo y de Madrid, y fue presidente de la Institución Libre de Enseñanza. Sus ideas liberales le hicieron tomar parte de partidos republicanos

<sup>49</sup> Eugenio Montero Ríos nació en Santiago de Compostela, canonista. Fue una destacada figura del partido liberal. Fue presidente del Senado y del Consejo de ministros. Se le deben muchas reformas civiles (ley del registro civil, matrimonio civil, . . .)

las atribuciones de los claustros; vuelve a decretar su intervención fantástica en los programas"...se acaban las reuniones de los claustros, las academias de profesores, las asociaciones de alumnos, las clases de adultos y obreros, las conferencias públicas, la revista universitaria, y con ello aquella iniciativa y aquellos brotes de una vida interior espiritual, que apenas comenzaba a despertarse, y cuyo sueño a durado ... treinta años" Según decía el mismo Giner, en 1902.

Y todo esto sucedía cuando la ciencia mundial estaba, como hemos visto, en pleno desarrollo y logrando grandes descubrimientos, alcanzando una coherencia teórica que deja muy atrás los paradigmas científicos del siglo XVIII. Desarrollo científico que estaba produciendo en el mundo grandes cambios tecnológicos y, como consecuencia, sociales, de los que España no participaba. La tensión producida entre una España aferrada al pasado (que no terminaba de salir del feudalismo), y otra que quería participar en el nuevo mundo que se estaba construyendo, se proyectaba sobre todo en el juicio que se tenía sobre la ciencia y en el ejercicio de la misma.

La necesidad de crear un ámbito de libertad en el que pudiera germinar la cultura y la ciencia, hizo concebir a Giner - desde su encarcelamiento en el "Castillo de Santa Catalina" de Cádiz, en la primavera y verano de 1875 - la creación de una institución libre, sin subvención oficial alguna, e independiente de toda comunión religiosa, escuela filosófica, o partido político. Esta institución se crea mas tarde con el nombre de *Institución Libre de Enseñanza*, y se costea mediante compra de acciones y donativos voluntarios. Algunos nombres vinculados con la Institución en sus orígenes son : Figuerola (1826-1903), Moret (1838-1913), Salmeron, Azcarate, Giner de los Ríos, González Linares, Joaquín Costa (1846-1911), Alonso Martínez (1828-1891), Echegaray, Machado (1875-1939), Simarro, Juan Valera (1824-1905), etc...

La Institución comienza funcionando como Centro de estudios universitarios, pero pronto abarca también los estudios medios y primarios, "pensando que una reforma educativa profunda solo puede cimentarse en la escuela primaria". No vamos a valorar todos los logros de renovación cultural hechos por la Institución Libre de Enseñanza, nos limitaremos a subrayar la importancia que tuvo en la creación de la *Junta para la Ampliaciones de Estudios e Investigaciones Científicas*, institución que sirvió de aglutinante de los cultivadores de la ciencia, que ya hemos mencionado, y que iba a ser, a principios del presente siglo, el mayor intento que se ha realizado en toda la historia de España para promover la actividad científica en nuestro país, intento que lograría llevar a la ciencia española hasta las proximidades de la ciencia mundial.

El espíritu de la Junta lo encontramos ya en el Discurso de Cajal en su ingreso en la Real Academia de Ciencias, leído el 5 de diciembre de 1907, titulado «Deberes del Estado en relación con la producción científica»<sup>50</sup>. En él se refiere a nuestro atraso científico, sus causas y remedios. Las causas que expone son un desarrollo de las ya apuntadas por Menéndez Pelayo; en cuanto a los remedios propone una política científica que engloba en cuatro puntos generales: 1.º elevar el nivel intelectual de la masa de la población; 2.º proporcionar a las

---

<sup>50</sup>) Este discurso fue posteriormente reimpresso en su libro *Los tónicos de la voluntad*, editado en numero 227 de la Colección Austral de Espasa Calpe, y puede verse a partir de la pagina 154, de su octava edición de 1963

clases sociales más humildes ocasión de una instrucción general suficiente; 3.º transformar la Universidad, dedicada casi exclusivamente a la colación de títulos y a la enseñanza profesional, en el órgano principal de la producción filosófica, científica e industrial; 4.º Formar mediante el pensionado en el extranjero, y mediante contagio natural, un plantel de profesiones capacitados para descubrir nuevas verdades y para transmitir a la juventud el gusto y la pasión por la investigación original.

Esta ideas de Cajal, en particular las que se recogen en los puntos 3º y 4º, son comunes con otros institucionistas y en particular con José Castillejo (1877-1945)<sup>51</sup>, alma e impulsor de la Junta, para quien:

"La obra se condensaba en dos puntos principales: provocar una corriente de comunicación científica y pedagógica con el extranjero, y agrupar en núcleos de trabajo intenso y desinteresado los elementos disponibles en el país"

Estos objetivos motivaron ciertas disposiciones oficiales que podemos considerar como antecedentes próximos anteriores a la creación de la Junta. Entre ellas una disposición de Gracia Alix (1900) en la que se reglamentaba la forma de obtener los profesores permiso con sueldo para ir al extranjero a ampliar estudios; otra del Conde de Romanones (1901), que crea pensiones en el extranjero para los alumnos que hayan obtenido premio extraordinario en la revalida o en el grado; otra de Allende Salazar (1903), en la que se da "la libertad completa y absoluta para la elección de la materia que ha de ser objeto de la ampliación de estudios y del punto del extranjero donde se ha de efectuar". También se concedían subvenciones para los delegados en Congresos Científicos.

Todas estas disposiciones (realizadas en el cambio de siglo), conducen a la creación, en el Ministerio de Instrucción Pública (1906), de un *Servicio de información técnica y de relaciones con el extranjero*, para coordinar y orientar toda la actividad relativa a los pensionados, y de esa forma optimizar los esfuerzos que ya habían comenzado a realizarse. Castillejo se hace cargo de este servicio y el mismo fija las funciones que serían el germen de la estructura de la Junta que se crearía el año siguiente.

Pero un simple servicio ministerial quedaba corto para realizar todos esos objetivos; la posibilidad de una institución más adecuada, fue factible durante los gobiernos liberales de Montero Ríos (1832-1914) y de Moret (1838-1913) y así bajo el ministerio de Amalio Jimeno en Instrucción Pública se aprobaría el real decreto de 11 de enero de 1907, en el que se creaba la *Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*.

El real decreto por el que se crea la Junta está firmado por Alfonso XIII en el 11 de enero de 1907, y en la exposición del preámbulo escrito por Amalio Jimeno, se incluyen los siguientes párrafos que nos informan sobre el espíritu de la institución recién creada:

---

<sup>51</sup> José Castillejo Duarte, nació en Ciudad Real. Estudio Derecho y Filosofía y Letras en las Universidades de Valladolid, Zaragoza y Madrid. Recién licenciado, hacia 1901, conoció a Francisco Giner de los Ríos, quien le animó a viajar por Francia y Alemania. Obtuvo la cátedra de Derecho romano de Sevilla en 1905, desempeñó la misma cátedra en Madrid de 1908 a 1936. Fue Secretario de la *Junta para la Ampliación de Estudios* de 1907 a 1935, tarea a la que dedica lo mejor de su vida. Estallada la Guerra Civil española en 1936, se exilia con su familia en Inglaterra, donde termina su vida como profesor de español en la Universidad de Liverpool

"El pueblo que se aísla, se estaciona y se descompone. Por eso todos los países civilizados toman parte en el movimiento de relación científica internacional"

Pero no solo se reconoce la necesidad de relación internacional, y de estudio en otros países y otras universidades, también se ve la necesidad de que la ciencia aprendida se pueda fijar en nuestro suelo, por eso continua el preámbulo de la citada ley, diciendo:

" No olvida, el Ministro que suscribe, que necesitan los pensionados a su regreso, un campo de trabajo y una atmósfera favorable en que no se amortigüen poco a poco sus nuevas energías y donde pueda exigirse de ellos el esfuerzo y la cooperación en la obra colectiva a que el país tiene derecho. Para esto es conveniente facilitarles, hasta donde sea posible, el ingreso al profesorado en los diversos ordenes de la enseñanza, previas garantías de competencia y vocación; contar con ellos para formar y nutrir pequeños Centros de actividad investigadora y trabajo intenso, donde se cultiven desinteresadamente la Ciencia y el Arte, y utilizar su experiencia y sus entusiasmos para influir sobre la educación y sobre la vida de nuestra juventud escolar".

Pero este decreto no era un decreto más, obra de la improvisación de políticos, sino que estaba respaldado por una Junta de personas, que con su talla científica y obra hecha aseguraban que el espíritu superaba con mucho la letra. Bastaría con citar los nombres de Presidente y del Secretario para confirmar lo dicho: don Santiago Ramón y Cajal y don José Castillejo respectivamente. Pero citaremos también alguno de los vocales , tomados mas o menos al azar para no dar la lista con los nombres de los veinte vocales de que estaba compuesta la Junta: Echegaray, Hinojosa, Menéndez y Pelayo, Menéndez Pidal, Sorolla, Torres Quevedo, Rodríguez-Carracido, Joaquín Costa, etc. . .

También es significativo, que la Junta iniciara sus tareas de gran envergadura, en un domicilio tan modesto como el siguiente: Plaza de Bilbao nº 6, segundo derecha. Contrastando con los mortuorios mármoles de otras épocas.

La Junta para la ampliación de Estudios, fue una Institución, en cierta medida, *anti-universitaria*. Es cierto que los hombres que la constituyen son todos universitarios, y en su mayor parte profesores prestigiosos de Universidad, pero sus principales impulsores piensan que la estructura de la universidad es conservadora, burocrática y que dificulta realizar el esfuerzo necesario para recorrer el atajo que nos conducirá a la modernización de la Ciencia y a la renovación de la Universidad desde fuera. Así lo dice José Castillo en el capítulo dedicado a "un experimento de Organismo Autónomo para la Reforma Educativa" de su libro *Guerra de Ideas en España*<sup>52</sup>, editado por primera vez en Inglaterra en 1937, y particularmente en el siguiente párrafo, al hablar de instituciones de investigación:

"Los centros de investigación necesitan una libertad que es incompatible con las restricciones académicas y administrativas. La Junta ha seguido de nuevo la misma estrategia que el Colegio de Francia en el Renacimiento, las Academias en el siglo

---

<sup>52</sup> Aunque la primera edición apareció en inglés con el título de *War of Ideas in Spain*, hay una edición traducida al castellano editada por la *Revista de Occidente*, en 1976

XVIII, y las Escuelas de Altos Estudios en el XIX: es decir, realizar la investigación fuera de la Universidad como el mejor medio de lograr su reforma".

El 25 de enero de 1907 se inicia el Gobierno Maura que va a durar hasta octubre de 1909, en que la ejecución en Montjuich del prestigioso pedagogo anarquista Ferrer y Guardia (1859-1909)<sup>53</sup> acusado infundadamente de ser el instigador de la *semana trágica* de Barcelona - le obliga a dimitir. Este gobierno conservador hizo que el primer año de la Junta fuera improductivo, y que se intentara cambiar su espíritu cuando el Ministro, sin atribución para ello, modifica esencialmente el Reglamento aprobado por la Junta en la sesión de 27 de enero de 1907. Recomendamos leer la Memoria de la Junta correspondiente al año de 1907 e impresa en Madrid en 1908.

Castillejo cuenta en su *Guerra de ideas en España*, que:

"La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas era una idea no fácilmente digerible por los políticos españoles. Los ministros sostienen que es de su exclusiva autoridad y responsabilidad la administración de los fondos públicos y la contratación de las personas que deben ser pagadas. Es difícil convencerles de la diferencia que existe entre otorgar una beca para investigación científica y el nombramiento de un jefe de policía".

La vida de la Junta se redujo, pues, a un semiletargo durante sus dos primeros años de vida, y no murió gracias a la habilidad de Castillejo para hacer creer al nuevo Ministro que la Junta había nacido muerta y que solo servía para otorgar alguna beca para el extranjero.<sup>54</sup>

Es en 1910, bajo el Gobierno liberal de Canalejas, cuando la Junta resurge de nuevo y esta vez con toda vitalidad. Aunque en el decreto de 22 de enero de 1910 se habla de reformar la Junta, se trata realmente de un nuevo nacimiento, aunque conservando íntegramente el espíritu de la anterior creación.

---

<sup>53</sup> Francisco Ferrer y Guardia era hijo de una familia de pequeños propietarios campesinos. Formo parte del republicanismo federal español. Colaboró con el republicano Ruiz Zorrilla de quien fue colaborador y amigo. En 1886 participó en el frustrado pronunciamiento republicano de Santa Coloma de Farnés, lo que le hizo huir a Francia donde residió hasta 1901, y se aparto de la vida política por considerarla ineficaz a causa del bajo nivel cultural del pueblo español. Fue profesor de español de la rica propietaria Ernestine Meunier, a quien expuso sus proyectos de crear una escuela independiente del Estado y de la Iglesia, y renovadora en los aspectos pedagógicos. A la muerte de Ernestine ocurrida en 1901 heredo de esta fondos suficientes para regresar a España y fundar en Barcelona la *Escuela Moderna*, de la que pronto aparecieron sucursales en diversos pueblos de Cataluña, y en el resto de España, y mas tarde en otros países de América Latina. En ella se seguía la tradición de las escuelas laicas, creadas por librepensadores y anarquistas, y se practicaba la coeducación. Junto con la Escuela fundo también una editorial, en la que se publicaron libros de texto de Odón de Buen, de Clementina Jacquet, de Enrique Lluria, y obras de difusión científica de como el *Hombre y la tierra* de Eliseo Reclus, y de propaganda anarquista y sindicalista. Uno de los profesores de la Escuela, Mateo Morral, atentó contra Alfonso XIII el día de su boda, por lo que la Escuela fue clausurada y Ferrer encarcelado y juzgado inocente. Tras los acontecimientos de la Semana Trágica de Barcelona, el gobierno de Maura decidió hacer un escarmiento y tomo a Ferrer y Guardia como cabeza de turco, pese a que quedo comprobado que no había participado en dichos acontecimientos. Fue sometido a un juicio militar y fusilado en el castillo de Monjuich de Barcelona. Así se reprimía otro intento de aumentar la cultura del pueblo español

<sup>54</sup> Véase: J. B. Trend, *The Origins of Modern Spain*, Cambridge University Press, 1934, p.85-88

En este sentido, fueron numerosos los laboratorios e institutos que aparecieron bajo el impulso de la Junta, y en los que se agruparon los pensionados en el extranjero a su regreso a España, con el fin de mantener y aumentar los conocimientos que habían adquirido en los países más cultos de Europa. Así encontramos en los años veinte un entramado de instituciones, laboratorios, publicaciones, etc., vivificados con personas con nueva savia y entusiasmo para probar, de una vez por todas, que los pesimismos en torno a la incapacidad del español en la ciencia, como venían manteniendo algunos los defensores de unas de las tesis del atraso de la ciencia española, eran totalmente injustificados, como lo probó la fecundidad de trabajos científicos de calidad producidos en sus centros y laboratorios.

Con esto terminamos, sin pormenorizar en los logros de la Junta, que requiere un trabajo mayor que estas breves paginas, pero dejando manifiesto el gran esfuerzo que en el cambio de siglo se hizo por regenerar la producción científica en España, y para verificar que si las condiciones ambientales se dan, "Han bastado tres décadas de trabajo serio para desligar drásticamente el supuesto maleficio", como diría Rey Pastor, refiriéndose a la Junta, en unos de sus discursos en la Academia de Ciencias.<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup>) Julio Rey Pastor: *Contestación del Excmo. Sr. D. Julio Rey Pastor, al discurso leído en el acto de su recepción el día 22 de febrero de 1956 por el Excmo. Sr. D. Ricardo San Juan Llosá*. Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 1956, pag. 47