

## LAS MATEMATICAS EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE ZARAGOZA (1916-1936)

ELENA AUSEJO  
(S.H.C.T.A.R.)

### RESUMEN

*En este artículo se estudia la Sección de Exactas en la primera época de la Academia de Ciencias de Zaragoza (1916-1936). Exceptuando el trabajo de García de Galdeano y Rey Pastor, la falta de actividad científica significativa del resto de la Sección muestra la decadencia del núcleo matemático zaragozano a partir de la segunda década del siglo, tras la desaparición de García de Galdeano, lo que permite ampliar las conclusiones de Hormigón sobre García de Galdeano y la comunidad matemática española.*

### ABSTRACT

*This paper studies the Section of Mathematics of the first period of the Academy of Sciences of Zaragoza (1916-1936). Apart from the work of García de Galdeano and Rey Pastor, the lack of significant mathematical activity of the rest of the Section shows the decline of the mathematical centre of Zaragoza in the second and third decades of this century, after García de Galdeano's death, which enables us to lengthen Hormigón's conclusions on García de Galdeano and the spanish mathematical community.*

Palabras clave: España, siglo XX, Matemáticas, Instituciones, García de Galdeano, Rey Pastor.

## **Introducción: La fundación de la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza**

Aunque al parecer la primera propuesta de constitución de una Academia de Ciencias en Zaragoza data de 1886 y se debe al entonces Decano de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, José Muñoz del Castillo<sup>1</sup>, la idea no cuaja hasta que el 17 de abril de 1914 la junta de Facultad, bajo la presidencia del Decano Paulino Savirón Caravantes y a propuesta de los profesores García de Galdeano y Ríus Casas, acuerda su fundación y constituye una Comisión encargada de los trabajos de organización presidida por García de Galdeano e integrada por los profesores Ríus y Casas en representación de la Sección de Exactas, Rocasolano de la de Químicas, Martínez-Risco de la de Físicas y Ferrando Más de la de Naturales. Esta Comisión redactará el reglamento de la Academia y nombrará a 21 académicos numerarios –de un máximo de 30– que, reunidos el 27 de marzo de 1916, discuten y aprueban el reglamento, nombran la Junta de Gobierno y las Juntas Directivas de las tres Secciones –Exactas, Físico-Químicas y Naturales– y dan por constituida la Academia bajo el nombre de *Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza*<sup>2</sup>.

La Academia de Zaragoza debe su nacimiento a la Facultad de Ciencias, a la que pertenecen mayoritariamente sus miembros fundadores y en cuyo edificio se domiciliará<sup>3</sup>, pero no por ello dejará de buscar el apoyo y la integración en el cuerpo social de la región. En el mismo acto inaugural se encuentran representadas las autoridades civiles, militares y eclesiásticas, los cuerpos de Ingenieros y Arquitectos, las Comunidades religiosas, la Real Maestranza, el Ateneo y la Real Academia de Medicina junto al Rector Ricardo Royo Villanova y profesores en nombre del resto de los centros docentes, “siendo de anotar la presencia de distinguidas damas y bellas señoritas que daban a la fiesta académica mayor esplendor y realce”<sup>4</sup>. El llamamiento a la cooperación social del Vicepresidente de la Academia, Cayetano Ubeda Saráchaga, en el *discurso de clausura* es claro<sup>5</sup>:

“(…) si el vacío físico mata la vida del cuerpo, el social anonada la espiritual que anima corporaciones como ésta, que hoy nace, (...)”

En esta doble voluntad, científica por un lado y social por otro, se mueve la Academia desde su constitución; su intento de conjugarlas

de manera eficaz y su decantación por la vertiente social le confieren su mayor atractivo por lo que suponen de alejamiento de los modelos clásicos academicistas europeos, y porque de ahí surgirán los mejores frutos de su labor. La evolución irá ligada más o menos claramente a acontecimientos socio-políticos pero las personas concretas, desde dentro de la Academia, marcarán claramente la pauta de su quehacer. En su reglamento, los objetivos de la Academia son<sup>6</sup>:

“1º. El cultivo, adelantamiento y propagación de las Ciencias y sus aplicaciones.

2º. Evacuar las consultas que el Gobierno, las Autoridades provinciales y locales y las particulares le dirijan acerca de cualquier asunto de carácter científico y de su competencia”.

Si bien no parece que hubiera consultas expresamente dirigidas a la Academia, ésta fue adquiriendo un interés creciente por las cuestiones candentes en materia de obras públicas, ingeniería, arquitectura, agricultura, ganadería y otras aplicaciones. Originalmente, sin embargo, la necesidad de constituir una Academia de Ciencias venía ocasionada por la necesidad de establecer una institución que acogiera y potenciara la actividad investigadora del profesorado universitario en una época en que éste veía reducida su actividad académica al estrecho marco de los estudios de licenciatura; piénsese que todavía estamos en una etapa en la que sólo podían cursarse estudios de doctorado en la Universidad Central y téngase en cuenta que en esa época ya no se publicaba ninguna revista en la Facultad de Ciencias<sup>7</sup> para apreciar las posibilidades de relación nacional e internacional que ofrecía la creación de un organismo que, además de actuar como foro de discusión, permitiera el acceso a publicaciones e intercambios. Se siente pues la necesidad de crear “un núcleo fuerte y vigoroso donde estén representadas todas las fuerzas científicas de Zaragoza” con el fin de “encauzar la valiosa y abundante producción científica de Aragón” y se siente la necesidad de unirse “pues el rápido desarrollo actual de las ciencias –al fomentar la especialización– hace que el hombre de estudio necesite cada vez más de ayuda y colaboración”<sup>8</sup>. Si en estos términos se expresaba el Secretario Martínez-Risco en la Sesión Inaugural, el discurso de García de Galdeano iba todavía más lejos, definiendo a las Academias como representación del “último peldaño de las sociedades culturales”<sup>9</sup>, estableciendo que “la Universidad, que surte a toda la Nación del personal técnico, adecuado para las necesidades espirituales y materiales de la vida, con sus ramificaciones, los Ateneos y otras sociedades que divulgan el saber y la cultura, se han completado hace al-

gunos siglos, con las Academias, últimos baluartes de la ciencia, donde se concentraba el poder creador de los genios, cuya riqueza había de distribuir la primera; y por tanto, la creación de las Academias obedeció a un fin complementario del de las Universidades<sup>10</sup> y defendiendo la creación de una Academia en Zaragoza a pesar de la existencia de la de Madrid como medio de iniciar una “distribución de las fuerzas que tienda a la larga hacia su equilibrio estable” y “como estímulo para que la Nación pase de un estado estático a otro dinámico, en que se combinen, entrecruzándose, las fuerzas propulsoras”<sup>11</sup>.

García de Galdeano, profundo conocedor del panorama matemático español a nivel de investigación y al poco de cerrarse la Revista de la Sociedad Matemática Española –por falta de originales de calidad–<sup>12</sup> hace gala de un entusiasmo y un tesón cuando menos encomiables. Pero lo cierto es que en veinte años la Academia no publicó más de media docena de trabajos matemáticos, ya que ni siquiera los discursos de ingreso de muchos de sus miembros fueron, como establecía el reglamento, trabajos originales sobre materias propias de la Sección correspondiente<sup>13</sup>, sino más bien trabajos sobre temas “originales” en la Sección en la que sus autores ingresaban –dicho sea esto sin ánimo ninguno de menospreciar su interés–<sup>14</sup>. Sin embargo la Academia, mediante sus campañas, como las que hiciera primero a favor del *Pantano del Ebro en Reinosa* y luego de la *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, consiguió convertirse en lo que ha venido considerándose como “el mayor movimiento regional con base científica”<sup>15</sup>. Esta evolución se produjo en gran parte ligada a las personas que fueron ingresando en la Academia y haciéndose cargo de su dirección. Efectivamente, la admisión de gentes no exclusivamente dedicadas a la labor científica vino facilitada por el reglamento de la Academia, que preveía la provisión de sus plazas en votación secreta, por mayoría absoluta y a propuesta de la Sección correspondiente<sup>16</sup>. Esta falta de cualquier otra restricción de tipo científico o académico parece en consonancia con los usos y costumbres de la Academia de Madrid, que desde su fundación contaba entre sus miembros con numerosos políticos y militares y tenía también una enorme orientación utilitarista inmediata. Por el contrario, la evolución de la Academia zaragozana se produce en sentido opuesto al de las academias europeas. Fundadas buena parte de éstas en el siglo XVIII, están impregnadas del utilitarismo científico de la época que exige aplicabilidad a los conocimientos y van derivando hacia una actividad científica más teórica a medida que las

escuelas politécnicas e institutos técnicos se encargan del cultivo de la ciencia aplicada que sus respectivos países exigen para su avance y desarrollo. La Academia de Zaragoza, en cambio, nace –al menos en palabras de García de Galdeano– con un espíritu teórico que, al no llenar la actividad académica, se decanta hacia un tipo de Ciencia aplicada muy próximo al utilitarismo inmediato con que en muchas esferas de la sociedad española de la época se pretenden paliar las carencias de la débil comunidad científica nacional.

Atendiendo a esta evolución en la actividad académica, se perfilan tres etapas en la vida de esta institución. Ciertamente distinguir tres períodos en los veinte años de vida que la Academia alcanza en 1936 puede parecer una subdivisión artificial y desde luego menos clara que la que la Guerra Civil Española define en el estudio de cualquier institución nacional, pero facilita el estudio de la Academia desde un punto de vista metodológico. La primera de ellas abarca el período 1916-1919. Es la época de García de Galdeano, aquella en la que la Academia estará más próxima a las características y objetivos que éste definiera en su *discurso inaugural*<sup>18</sup> y es la época de las Matemáticas –no porque éstas acaparen masivamente las páginas de la revista, sino porque sólo en estos años se publican artículos de esta disciplina–<sup>18</sup>. La segunda época abarca el período 1920-1926. Es la etapa de Lorenzo Pardo, en la que la Academia se vuelca en actividades de carácter divulgativo de marcado acento aragonésista que alcanzan su máxima expresión en la organización de seis *Cursos de Conferencias* y culminan con la creación de la *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*. La tercera época abarca el período 1927-1936. En ella, la Academia, agotada ya su importancia como instrumento de influencia social y con una Sección de Exactas prácticamente inactiva, se sostiene básicamente gracias al trabajo de la Sección de Naturales y a las colaboraciones de los discípulos de Rocasolano.

El presente artículo estudia la primera de estas tres etapas. Tras una breve panorámica de la Sección de Exactas, el trabajo se centra en la actividad de García de Galdeano en la Academia y más concretamente en sus elaboraciones sobre crítica matemática. También se trata a Rey Pastor como figura relevante en la Sección de Exactas y en la Academia. Finalmente, el análisis de la actividad científica del resto de los miembros de la Sección intenta explicar el hundimiento del núcleo matemático zaragozano tras la muerte de García de Galdeano.

## La Sección de Exactas

La Sección de Exactas puede calificarse de poco activa, no sólo en cuanto a trabajos y publicaciones sino también en cuanto a ingresos. A los siete académicos numerarios fundadores<sup>19</sup> se suman en 1919 Lasierra Purroy, González Salazar y Pedro Pineda, quedando la sección completa hasta 1925 –tras la vacante de Pedro Pineda y la muerte de García de Galdeano–. En 1927 ingresa Teodoro Ríos y en 1928 Hernández Gasque, que completan la Sección hasta 1932 –en que se produce la vacante de Hernández Gasque–. Tras el traslado de Lorenzo Pardo a Valencia y las muertes de González Salazar y Silván González quedan a partir de 1934 cuatro plazas libres, de las que sólo Cebrián y Fernández Villegas cubre una en 1936.

Si ya el ingreso de personas como Lasierra Purroy, González Salazar o Teodoro Ríos resulta discutible y sus discursos de ingreso poco ajustados al reglamento académico –como se verá más adelante–, el mantener en la Academia a numerarios que, como Lasierra Purroy, González Salazar, Hernández Gasque o Pedro Pineda, además de no publicar<sup>20</sup>, mantienen un bajísimo o nulo nivel de asistencia a las sesiones académicas roza el límite de lo antiestatutario.

La lista de correspondientes nacionales se abre en 1916 con tres nombres ilustres de la matemática española –Rey Pastor, Terradas y Alvarez Ude– cuya presencia se debe seguramente a su relación con Zaragoza –en la que todos han estudiado o enseñado– y con García de Galdeano. Torres Quevedo y Juan Manuel de Zafra ingresan en 1919 y 1920, aumentando la lista de matemáticos –e ingenieros– ilustres. El ingreso del General Marvá en 1921 se produce por motivos más políticos que científicos –como veremos más adelante– y por motivos absolutamente políticos se producen los ingresos del conde de Guadalhorce, Rodolfo Gelabert y Mariano de la Hoz<sup>21</sup>. Políticos o científicos, lo cierto es que sólo Rey Pastor y Mariano de la Hoz publican en la Academia –y este último, con motivo de la creación de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro–. Rey Pastor da una conferencia sobre *La Geometría intuitiva y la geometría lógica*, el General Marvá una sobre *Navegación aérea* y Terradas dos, sobre *El problema de los tres cuerpos* y *Viscosidad y plasticidad de la materia*. Pero también es cier-

to que no puede pedirse a los correspondientes nacionales que suplan la falta de actividad de los académicos numerarios.

Einstein y Hadamard como correspondientes extranjeros cierran el análisis de la composición de la Sección de Exactas.

### Los trabajos de Matemáticas. Zoel García de Galdeano y Yanguas

A Zoel García de Galdeano, la fundación de la Academia de Ciencias le cogió con setenta años, cansado y decepcionado. Tras una larga carrera académica, en el año 1916 contaba ya con más de ciento setenta publicaciones entre libros, artículos, traducciones y notas, y sin embargo no se expresaba como el “viejo profesor” que hubiera podido ser, a pesar del reconocimiento nacional e internacional de su labor. En la fundación y puesta en marcha de la Academia volvía a encontrar las dos iglesias con las que había topado constantemente a lo largo de los casi cincuenta años dedicados a la introducción de la Matemática moderna en España: la asfixia económica y la falta de producción matemática nacional. Por falta de recursos económicos corrió a su cargo la edición del primer número de la revista de la Academia, como antes ocurriera con *El Progreso Matemático* o con sus libros, y muy probablemente por falta de originales publicó, además del discurso inaugural y una nota sobre Echegaray, tres larguísimos artículos sobre crítica matemática –véase el Anexo–, lo que le convierte en el miembro de la Sección de Exactas que con más trabajos contribuyó a la Revista de la Academia, con el treinta y tres por ciento de las publicaciones –seguido por Lorenzo Pardo con el veinte por ciento–<sup>22</sup>. De todos modos, García de Galdeano emprendió los trabajos de organización de la Academia con el entusiasmo y el tesón que puso en todas sus empresas y fue su Presidente indiscutido. Su participación no tuvo en modo alguno carácter honorario o decorativo. Aparecerá siempre en los primeros puestos del índice de asistencias publicado en la Revista, en la que publicará, a pesar de que desde el año 1913, en que anunciara que no pensaba escribir más en vista de los resultados obtenidos en cuarenta años de trabajo, sólo había aparecido en las páginas de la Revista de la Sociedad Matemática Española atendiendo sus peticiones de originales de calidad<sup>23</sup>; contribuirá a la formación de la Biblioteca de la Acade-

mia con sus donativos y prestará sus relaciones en la comunidad matemática a la Academia para inaugurar la lista de académicos correspondientes con los nombres brillantes de Terradas, Rey Pastor y Alvarez Ude –los primeros darán en 1917 y 1919 sendas conferencias, sobre *El problema de los tres cuerpos* y *La geometría intuitiva y la geometría lógica* respectivamente-. Y aunque en 1916 el nombre de García de Galdeano prestigiaba por sí solo cualquier institución científica, él no sólo aportó a la Academia su nombre y su prestigio, sino la calidad de sus trabajos.

### La crítica matemática

Las *Nociones de crítica matemática* –trabajo que ocupa setenta y dos páginas del primer tomo de la Revista– se sitúan ya en un estado muy avanzado dentro del proceso de elaboración del criticismo por parte de García de Galdeano. Aquí, la crítica matemática aparece como “uno de los últimos aspectos de la Ciencia” correspondiente “al período reflexivo que sigue siempre a los períodos áureos de creación” que “compara, combina, ordena y aquilata los conocimientos aglomerados por los talentos inventivos” y cuya utilidad reside en que “tiende a facilitar la adquisición de un cúmulo inmenso de conocimientos”<sup>24</sup>. La crítica responde a la preocupación metodológica que García de Galdeano aplica tanto a la construcción de las Matemáticas en sí mismas como a su Didáctica. A lo largo de su obra aplica la crítica en un principio al Álgebra y la Geometría, explicando su desarrollo histórico a grandes rasgos teóricos e incidiendo en las cuestiones bibliográficas y metodológicas. Es lo que García de Galdeano llama la *crítica didáctica*. En una segunda etapa se aplica a la explicación de teorías actuales, a partir de un punto cronológicamente próximo e insistiendo enormemente en las vías de desarrollo presente y futuro sobre la base de una bibliografía de punta. Constituye la *crítica de la bibliografía matemática o crítica matemática* entendida como disciplina que estudia “los lazos de parentesco de la generación histórica y lógica de nuestros conocimientos en un estudio sintético que abarque las diversas ramas, en las cuales apareciera el encadenamiento de las ideas”<sup>25</sup>. La tercera etapa en el desarrollo y aplicación de la crítica –a la que pertenece el trabajo que nos ocupa– se centra en la *crítica de los métodos*, basada en las correlaciones de los conceptos que llevan a la inventiva<sup>26</sup>.

En la exposición que García de Galdeano hace de la historia del criticismo matemático aparecen como críticos matemáticos autores de obras que han supuesto fundamentalmente un crecimiento cualitativo y cuantitativo en el desarrollo interno de la Matemática. Pero básicamente considera trabajos de crítica aquellos que tienden a la sistematización matemática desde una reflexión sintetizadora. Ni que decir tiene pues, que “al criticismo matemático debe preceder, como base natural, la bibliografía, comprendiendo principalmente el desarrollo actual de la Matemática, desde todos sus puntos de vista”<sup>27</sup>.

Pero además de este objetivo organizador de la Matemática, el criticismo debe discurrir sobre los fundamentos de esta Ciencia, y en este sentido el criticismo matemático engarza con la filosofía y es de la mayor importancia al ponerse sobre el tapete a finales del siglo XIX la cuestión axiomática y del rigor matemático. Con esto García de Galdeano no sólo inaugura en España lo que en el resto de Europa se desarrollaría a lo largo del siglo XX como Filosofía y Epistemología de las Matemáticas, sino que además prevé el triunfo del formalismo *-logicismo* en su terminología, como veremos más adelante— como salida a la crisis de fundamentos cuando dice<sup>28</sup>.

“Pero en estos sucesivos avances, a través de los tiempos, debemos observar como la Filosofía sigue a la Matemática en su progreso. A cada avance de ésta sigue inmediatamente una revisión del mismo, y de ello nos ofrece un ejemplo el filósofo Delboef en sus *Prolegómenos de Geometría*. Y por otra parte, el matemático, avaro y cuidadoso de sus conquistas, se refugia en su campo, evitando intromisiones perjudiciales a su autonomía; pues el campo de la Filosofía es excesivamente extenso y conduce a sus interminables controversias. Y en la última etapa, los Enriques, Hilbert, Peano, Veronese y otros han concentrado sus esfuerzos en el logicismo, para fijar el rigor de los principios, mientras que, por otra parte, los propulsores de nuevas conquistas crean multitud de dominios, de representaciones y de métodos, para extender la ciencia por nuevas regiones”.

Por último, la crítica matemática “da vida a las ideas, a los métodos y a las teorías” permitiéndonos superar el *dogmatismo* expositivo y el *separatismo* de la Matemática clásica para acceder al *fusionismo*, que “correlaciona y asimila los elementos del mundo matemático para organizarlos en sistemas varios”<sup>29</sup>.

*Dogmatismo* o *fusionismo* son dos de las categorías que García de Galdeano introduce en este trabajo de crítica matemática para explicar el desarrollo de las ideas y métodos matemáticos. No puede decirse que se trate de una exposición histórica, porque lo que aquí predomi-

na es una cierta “manía clasificatoria” que, al atender más a los procedimientos matemáticos que a las características globales, internas y externas, de las Matemáticas en su conjunto, impide la delimitación de períodos históricos consistentes. Tampoco se trata de la clásica “historia de problemas” en la que se aborda el enfoque y resolución de problemas matemáticos clave con objeto de estudiar las características diferenciales de la Matemática en su desarrollo. Estamos más bien ante una exposición de procedimientos claves para la obtención de una construcción. Las categorías metodológicas que establece García de Galdeano son de alguna manera la extensión al terreno de la génesis y desarrollo de todo concepto matemático de la clasificación actualmente vigente –logicismo, formalismo e intuicionismo– en base a la cuestión de los fundamentos.

La primera de estas categorías es el *determinamiento*, en el que “los procedimientos consisten en sustituciones de unos problemas por otros, mediante construcciones auxiliares”, produciéndose así “un desarrollo por yuxtaposición”<sup>30</sup>. Del determinamiento encuentra García de Galdeano abundantes ejemplos en el desarrollo de la Geometría y dentro de ella, especialmente en el período que va de Euclides hasta Rouché y Camberouse. Pero además señala como época casi exclusiva del determinamiento la comprendida desde Descartes hasta Laplace; es el período de la resolución de problemas, en el cual la teoría en rigor no existe. Y dice textualmente<sup>31</sup>:

“La teoría en rigor no existe. Newton, Leibniz y sus discípulos empleaban el nuevo cálculo, por ellos descubierto, como mero instrumento, aplicado a las resoluciones de los problemas de la Mecánica, la Astronomía y la Física; pues la Matemática, en cualquiera de sus ramas, ha tenido en su origen un fin meramente práctico. A partir de la gloriosa época de la fundación de la *Escuela Politécnica* de París, otros caracteres han distinguido el desarrollo matemático, especialmente el de sistematizaciones, el de fusión y el lógico, que son objetos de otras tantas conferencias sobre estas nociones”.

Desde un punto de vista actual, estas afirmaciones son sólo parcialmente sostenibles, pues efectivamente la aplicación práctica de las Matemáticas es creciente desde los albores de la Revolución Científica, pero no es en modo alguno un factor, sino que por el contrario, el deseo naciente del dominio de la Naturaleza por el hombre posibilita un extraordinario avance de todas las ciencias, incluida, claro está, la Matemática. Desde un punto de vista interno sería correcto señalar este período como de *determinamiento*, pero cabe objetar que todo tiene su momento y poco hay que sistematizar o fusionar cuando todavía se

está en la fase de descubrimiento y aprendizaje de herramientas tan complejas y potentes como el Cálculo Infinitesimal. En cualquier caso, García de Galdeano reconoce que “tratar de las determinaciones es tratar toda la Matemática”<sup>32</sup> y admite entre los méritos de esta metodología el de suscitar “el espíritu de inventiva, tan influyente en el progreso científico”<sup>33</sup>

También la época clave del *formalismo* o *formulismo* es la que va desde Vieta y Descartes hasta Laplace. El *formulismo* –para no confundirlo con lo que actualmente entendemos por *formalismo*– consiste en traducir, mediante símbolos, las relaciones que ligan las cantidades de un problema para llegar, mediante reglas de cálculo –supuesto el rigor lógico de las operaciones–, a la solución final. García de Galdeano, aun aplaudiendo lo que de lógica deductiva tiene este método, encuentra que adolece de falta de “visión directa de la realidad”<sup>34</sup> abogando por la inclusión de ciertas dosis de *intuicionismo* que imprima cierta “realidad efectiva”<sup>35</sup> a las relaciones algorítmicas y las haga menos abstractas.

Poco clara queda la diferencia entre el *formulismo* y el *esquematismo* a no ser porque la exposición de este último método se centra básicamente en el desarrollo del Algebra para concluir que “el formalismo abstracto del período clásico nos ha conducido al realismo objetivo de la Matemática actual”<sup>36</sup>. Este concepto de realismo objetivo, que aquí aparece como una expresión equívoca y oscura, se perfila y detalla más adelante hasta aparecer como una de las visiones más lúcidas de García de Galdeano sobre la Matemática de su época, y confirmandole como un hilbertiano de pro. Quede aquí planteado este punto, sobre el que se volverá más adelante.

El *separatismo* es para García de Galdeano la división de la Matemática en ramas de desarrollo independiente. La descripción del desarrollo histórico de esta tendencia es aquí mucho más aguda por cuanto reconoce que el “separatismo fue la condición previa del fusionismo” al formarse la Ciencia “por agrupaciones de problemas que surgen de las necesidades de cada momento”<sup>37</sup>; así “las edificaciones matemáticas se asimilan a pequeños círculos aislados al principio que se dilatan sucesivamente hasta que llega el momento de entrar los unos en la circunscripción de los demás”<sup>38</sup>. Frente a la dureza de la crítica al *determinamiento*, afirma ahora que “la teoría se edifica en torno de

cada problema, por adjunción de verdades que constituyen el andamiaje del edificio” y que “las teorías se compenetran mediante una fusión de las ideas varias en cada una de ellas contenidas, compenetración que al fin se realiza entre las ideas mismas”<sup>39</sup>.

Habiéndose llegado ya al fusionismo matemático, y reconociendo la importancia histórica del separatismo ya superado, éste le preocuparía poco a García de Galdeano si no fuera por su enorme incidencia en la pedagogía y didáctica de las Matemáticas. Porque el separatismo lleva en lo pedagógico a un dogmatismo lógico ciego que sólo conduce a las consecuencias sin retroceder hacia los principios, un “dogmatismo deductivo hasta sus últimas consecuencias que aleja de la espontaneidad inventiva, de las iniciativas propias conduciéndonos dentro de la más informe de las deducciones posibles a la región de lo indiscernible, como un naturalista que de los géneros y especies de los minerales, se propusiese llegar a la clasificación de los cantos rodados”<sup>40</sup>. Y lo que es peor, el separatismo matemático se ha instalado en España traduciéndose en un utilitarismo a ultranza que convierte nuestros libros de texto matemáticos –porque otros no se publican– en manuales para ingenieros o arquitectos y nuestras enseñanzas universitarias de Matemáticas en cursos extensos y detallados de las disciplinas clásicas, con una absoluta carencia de puntos de vista generales. García de Galdeano, en plena sintonía con el sistema de Enseñanza que se iba implantando en Alemania, defiende una Universidad con fines teóricos, porque “sobre lo útil, que satisface las necesidades del momento, debe aspirarse a preparar el porvenir, huir del estancamiento”<sup>41</sup>; así “lo útil es meramente incidental y se saca de la corriente general para aplicarlo”<sup>41</sup>, en lugar de hacer de cada fin práctico propuesto un punto de vista exclusivo hacia el cual se hagan converger todos los esfuerzos. Y concretamente en el terreno de las Matemáticas García de Galdeano defiende, como buen hilbertiano, una Matemática pura que, por encima de la Matemática aplicada, dicta las leyes generales aprovechables en especiales circunstancias<sup>41</sup>.

Las preocupaciones pedagógicas de García de Galdeano, que constituyen una parte importante de su actividad desde la aparición en 1899 de la segunda serie de *El Progreso matemático*<sup>42</sup>, siguen pues vigentes en 1916, con sus ataques a la obsoleta Geometría de Staudt –y con ella a la escuela de Torroja– y su intento de corregir los errores y atrasos del Plan de Estudios de García Alix mediante la introducción de va-

rios cursos especiales en un año académico –cursos de extensión universitaria en Zaragoza–, idea que Rey Pastor promocionaría en la Universidad de Madrid con resultados notables para la consolidación del Paradigma Hilbertiano en España.

Precisamente es el concepto de *fusionismo matemático* el que García de Galdeano crea para englobar la Matemática del Paradigma Hilbertiano. Al *fusionismo* se llega como consecuencia de la expansión de las múltiples teorías en otras tantas direcciones, invadiendo los dominios de las demás y formando “un organismo muy complejo, cuyos trazos generales son los mismos, no difiriendo entre sí más que en la naturaleza del objeto: número, ecuación algebraica o diferencial y figura geométrica”<sup>43</sup>. Mientras que en el separatismo se estudian las propiedades de un sujeto –número, ecuación o figura–, en el fusionismo son estos sujetos los que se relacionan creando sistemas diversos según las leyes –axiomas, definiciones– que se impongan, lo que hace que el campo matemático sea inagotable. La exposición es tan hilbertiana que llega casi al concepto de *estructura* en el sentido *bourbakista* de la palabra cuando dice:<sup>44</sup>

“Por el separatismo, las cualidades adquieren realidad sobre el sujeto como fondo común. Por el fusionismo, los sujetos varios adquieren cualidades comunes que los unen en una coexistencia externa, aumentando la extensión del conjunto”.

Pero las cualidades no son todavía estructuras para García de Galdeano –como todavía no lo eran para la comunidad matemática internacional–, sino que son *propiedades*, o *números* como el género que en las curvas y en las funciones permite su clasificación e interrelación, o la *relación anarmónica*, que permite correlacionar las propiedades proyectivas del Álgebra y la Geometría. Y aquí hay que puntualizar que García de Galdeano, aunque buen conocedor de la Matemática contemporánea, no alcanza a penetrar el significado profundo de todas y cada una de las nuevas teorías, por lo que, si en el terreno de las ideas intuye y define claramente los derroteros de la Matemática moderna, a la hora de los ejemplos concretos no es tan preciso, quedando en el aire expresiones como “compenetración de conceptos” o “solidaridad de los conceptos matemáticos”<sup>45</sup>. Queda flotando un cierto *intuicionismo*, que ya aparecía cuando hablaba de cómo el *formulismo* intentó la resolución de problemas irresolubles “porque a ello se oponía la naturaleza de los objetos, como resultó para los célebres problemas de la cuadratura del círculo, de la bisección del arco y de la duplicación del

cubo"<sup>46</sup>, y que ahora le lleva a decir que "la rigurosa equivalencia entre una ecuación derivada y su integral (...) se halla mantenida por el estado latente en que se encuentran las constantes"<sup>47</sup>.

También en base a ese cierto "intuicionismo" se concreta el ya mencionado *realismo objetivo de la matemática actual* cuando dice:<sup>48</sup>

"Y, en efecto, se notó que la gran familia de las funciones se halla entre las que contienen singularidades, siendo la excepción lo continuo que prevalecía como el caso general en el período clásico. Y esto condujo a sustituir el formalismo clásico por un realismo que estudia las funciones, no englobadas en una fórmula, sino revelándose en todas las manifestaciones de su existencia, mediante las características propias de cada una, que son singularidades".

En cualquier caso, y a pesar de estos puntos oscuros, el *fusionismo* de García de Galdeano queda definitivamente configurado como expresión de la Matemática hilbertiana cuando incluye en su exposición la intervención de Hilbert en el Congreso de París sobre los problemas futuros de las Matemáticas y cita la intervención de Poincaré en el Congreso de Roma para preconizar "la importancia de los puntos de vista generales, los hechos que introducen el orden en medio de la variedad indefinida de los detalles, la elegancia de los métodos, este sentimiento que brota de la armonía entre las diferentes partes de un sistema que implica la economía del pensamiento, pasando en revista la Aritmética, el Algebra, las ecuaciones de derivadas parciales, las funciones abelianas, la teoría de los grupos, el hiperespacio y el *Analysis situs*, etc."<sup>49</sup>.

Si el *separatismo* era la estructuración resultante de la Matemática de las *determinaciones*, el *sistematicismo* es la generalización y ordenación de los entes, teorías y estudios matemáticos una vez alcanzado el fusionismo. En una Matemática cuyas teorías están estrechamente relacionadas se impone un estudio de conjunto, produciéndose así una sistematización en el orden de los principios; una sistematización analítica y, como "la más amplia sistematización matemática pura"<sup>50</sup>, la teoría de los grupos, que García de Galdeano introdujera en España.

La siguiente categoría metodológica que expone García de Galdeano es el *intuicionismo*, que viene a concretar las alusiones anteriormente efectuadas, pues es tal la importancia que se le concede que se llega a afirmar "que la intuición dirige los inventos y las fórmulas, para someterlos a las decisiones de la lógica, y bajo estas dos acciones progresa la Ciencia"<sup>51</sup>.

Tras una larga relación de obras y autores matemáticos en los que García de Galdeano encuentra rasgos de intuicionismo –mayormente asimilación de construcciones matemáticas a situaciones físicas– concluye que “la intuición inmediata ha guiado a los matemáticos en sus descubrimientos, habiendo podido prescindir de las fórmulas y de las figuras para sólo dejar el esquema; y así por ejemplo, la resolución de su problema consiste en su planteo o intuición de la relación entre las cantidades que figuran en el mismo, siendo secundaria la ejecución de las operaciones que deben conducir a los valores numéricos finales o a las construcciones, por medio de líneas o de superficies, que son meros silogismos matemáticos que suplen a la intuición”<sup>52</sup>.

Como puede apreciarse, el *intuicionismo* de García de Galdeano tiene más que ver con el genio creador que con la corriente matemática que Brouwer sistematizara a partir de 1907, y quizá está más próximo de la conveniencia que plantearan Hilbert y los formalistas sobre la necesidad de tener un punto de referencia intuitiva para la construcción de modelos axiomáticos y una intuición plausible de los objetos con los que se trabaja. De hecho, el único intuicionista de que aparece citado es Poincaré, al plantear la contraposición intuición/lógica que se ha ido perfilando en la comunidad matemática internacional; García de Galdeano, alejado como está del intuicionismo europeo “oficial” resuelve rápidamente la cuestión, estableciendo la intuición como fuente de inventiva y la lógica como test de la consistencia de los resultados obtenidos y concluyendo que “hoy se demuestran multitud de razonamientos intuitivos a los cuales faltaba el rigor matemático”<sup>53</sup>.

Y a continuación García de Galdeano pasa precisamente a tratar el *logicismo*. Por constituir la lógica la base del razonamiento matemático y por su eficacia sistematizadora en Matemáticas, García de Galdeano concede gran importancia a esta corriente, en cuya exposición histórica aparecen tratados como *sistemas lógicos* algunos que, como las Geometrías no euclídeas, hoy llamaríamos *sistemas formales*; sin embargo, acaba ubicando el logicismo en el entorno de los *Principia* de Rusell y Whitehead y apuntando al desarrollo de la lógica por caminos más lejanos de la Matemática.

Por último, y antes del *criticismo*, trata el tema de la Matemática aplicada bajo la categoría del *transcendentalismo* –que no es sino la transcendencia del Universo y la acción matemáticas al mundo de los

hechos-, para defender, en el más puro estilo hilbertiano –incluso citado a Hilbert en el Congreso de París– la inagotabilidad del Universo matemático y la investigación matemática pura, de la que, a corto, medio o largo plazo se derivan aplicaciones reales, y proclamando el paralelismo existente entre el esplendor de la Matemática pura y las Ciencias aplicadas.

Las *Nociones de Crítica Matemática* constituyen el tercero de una serie de artículos que García de Galdeano pretende publicar en la Revista de la Academia explicando “la trabazón de los conceptos, las teorías y los métodos matemáticos”<sup>54</sup>, continuando su apostolado introductorio del nuevo espíritu de la Matemática emprendido en los dos últimos tomos que constituyen la segunda serie de *El Progreso Matemático*. El primero de estos artículos, *El orden general funcional en la sistematización matemática*<sup>55</sup> –adaptado de sus Cursos de Extensión Universitaria– repasa el Análisis desde Cauchy hasta principios del siglo XX, haciendo hincapié en su carácter sistematizador, sintético y fusionista dentro de la Matemática. El segundo de ellos, *Las construcciones matemáticas*<sup>56</sup> está dedicado a mostrar el carácter estructural y ascendente de la nueva Matemática, apoyándose fundamentalmente en el Análisis, aunque concediendo también gran atención al Álgebra y sin olvidar la Geometría. De ambos puede decirse que su pretensión de abarcar la Matemática de la época en menos de cien páginas hace la exposición farragosa y deshilvanada; la falta de comprensión profunda de algunos temas –no en el sentido matemático, sino en el sentido crítico que García de Galdeano pretende ejercitar–, la inclusión de resultados matemáticos concretos en la exposición y la yuxtaposición del discurso cronológico con la explicación de las interrelaciones teóricas y metodológicas de las teorías matemáticas restan a estos trabajos la claridad de las *Nociones de Crítica Matemática*. Con todo, hay que decir que ambos son valiosos por lo que de divulgación del Paradigma Hilbertiano contienen. No se trata de artículos de erudición bibliográfica para relleno de la Revista, sino que por el contrario, proponen ideas tan candentes y sugestivas en la comunidad matemática de la época como la unicidad de la Matemática y su capacidad ilimitada de progreso independientemente del utilitarismo pragmático.

Un último artículo sobre *Echegaray*<sup>57</sup> completa la contribución de García de Galdeano a la Revista de la Academia. García de Galdeano, consciente de las dificultades que conlleva el dedicarse al cultivo y pro-

greso de la Ciencia en España, enmarca a Echegaray en su época para apreciar en su justa medida pero en todo su valor su contribución a la Ciencia española.

Estos cuatro trabajos junto a otros cuatros de Rey Pastor, Rocasolano, Longinos Navás y Bellido respectivamente configuran el primer tomo de la Revista de la Academia, sufragado por García de Galdeano. Con las colaboraciones de tres destacados miembros de la Academia y de la primera figura matemática nacional, constituye uno de sus números más importantes desde el punto de vista científico, y el más relevante para la historia de la Sección de Exactas.

### Rey Pastor

El trabajo de Rey Pastor sobre *Sistematización de la Geometría en torno de la Geometría proyectiva superior*<sup>58</sup> es un excelente artículo desde el punto de vista didáctico, sintético y divulgativo sobre el estado de los estudios y los resultados alcanzados a la fecha en esta disciplina, escrito con la habitual claridad expositiva de su autor. El artículo reproduce literalmente párrafos y páginas de los *Fundamentos de la Geometría proyectiva superior*<sup>59</sup> de Rey Pastor –en prensa por aquel entonces–. Concretamente, las páginas 46 y 47 del artículo proceden de las páginas XVI, XVII, XIX, XX, 34 y 35 del libro, las páginas 48 a 55 del artículo corresponden a las páginas 43 a 50 del libro y a partir de la página 55 el trabajo proviene de las páginas 60 a 68 del libro. Sin embargo no por ello desmerecen ni la calidad del artículo ni la honestidad profesional de su autor. Rey Pastor no busca con esta publicación el impacto de la originalidad –que por otra parte, ya se halla en su libro– sino la divulgación de su concepción de la Geometría y de los resultados de su trabajo. Por otra parte, este artículo no es una sucesión de párrafos entresacados y ensamblados, sino la exposición clara y sucinta de un tema elaborado; lo que bien escrito está no tiene por qué ser retocado.

Comienza el trabajo Rey Pastor protestando con Klein del exclusivismo alcanzado por la Geometría Proyectiva con Charles, Staudt y Cayley en el sentido de considerar el punto de vista proyectivo como el único científico hasta atrofiar el desarrollo de esta misma disciplina.

Pero su propósito no es continuar la batalla de García de Galdeano en este terreno, sino revisar el *Programa de Erlangen* a la luz de los nuevos y recientes resultados geométricos obtenidos por el mismo método de Klein –es decir sistematizando las Geometrías en base a su grupo de operaciones–. Para ello define la *Geometría proyectiva superior* y expone sus problemas fundamentales –aplicando la concepción de Klein a la Geometría proyectiva–. A continuación explica los grupos proyectivos de  $E_n$  con una curva normal invariante, con una cuadrática  $C_{n-1}$  invariante, con una cuadrática  $C_{n-2}$  invariante y con una figura cualquiera invariante y el principio general de equivalencia con sus tres equivalencias. La conclusión del estudio consiste en constatar cómo la sistematización de la Geometría proyectiva superior hace que ésta englobe a todas las geometrías a excepción de las trascendentes y apuntar las posibilidades de que éstas sean también abarcadas en el futuro –como ya había ocurrido, gracias al teorema de Fano, con gran parte de la Geometría cremoniana–, haciendo buena la frase de Cayley que al principio rechazara: *Projective Geometry is all Geometry*.

Con este trabajo respondió Rey Pastor a la llamada de su maestro –García de Galdeano– para contribuir a la puesta en marcha de la Academia zaragozana, en la que ingresó como correspondiente nacional por la Sección de Exactas el 3 de abril de 1916 –una semana después de su fundación–.

El 19 de mayo de 1919 Rey Pastor reaparece activamente en la vida de la Academia pronunciando una conferencia sobre *La Geometría intuitiva y la geometría lógica* en la que analiza la evolución seguida por la Matemática en base a los posicionamientos que el quinto postulado de Euclides ha provocado en geómetras y filósofos. Su visita se produce con motivo del homenaje tributado por el claustro universitario a García de Galdeano con motivo de su jubilación y en él Rey Pastor le dedica un caluroso elogio, colocándole al lado de Echegaray y de Torroja como iniciador de la Matemática moderna en España –como ya hiciera en 1915, en su conferencia inaugural de la Sección II del Congreso de Valladolid de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias–<sup>60</sup>.

En definitiva, la actividad de Rey Pastor en la Academia de Ciencias de Zaragoza fue escasa pero de gran calidad y en ese sentido se mueve dentro de la normalidad. Porque la norma en la comunidad

científica internacional es que las Academias de Ciencias locales reúnan a las figuras científicas locales, impulsen y eleven el nivel científico regional y cuenten con un número de correspondientes de talla, generalmente relacionados con la zona por medio de ocasionales visitas científicas, que dan prestigio a la institución con su nombre y su eventual actividad. Lo extraño hubiera sido que Rey Pastor hubiera publicado en la Revista de la Academia de Ciencias de Zaragoza sus trabajos más destacados y hubiera dedicado a ella una parte importante de su actividad –sobre todo tras su marcha a Argentina–. Por eso puede decirse que Rey Pastor cumple con la Facultad que le formó y con su maestro<sup>61</sup>.

## Otros trabajos

Una breve ojeada al Anexo arroja el decepcionante resultado de veintidós trabajos publicados en la Academia por un total de diez académicos a lo largo de 20 años –incluyendo *Cursos de Conferencias*, discursos de recepción y contestaciones a éstos–. Decepcionante porque sólo supone el catorce por ciento de las publicaciones de la Academia, porque ni siquiera la mitad de sus miembros publican en ella y porque los temas matemáticos –seis– no cubren ni la tercera parte de los trabajos de la Sección. De los trabajos matemáticos hemos analizado los cuatro de García de Galdeano publicados en el primer tomo de la Revista –sobre el discurso inaugural de la Academia, publicado en el segundo tomo de la Revista, se habló en la introducción– y el de Rey Pastor. El sexto es el artículo de Graciano Silván González sobre *Resolución gráfica de los problemas geométricos*<sup>62</sup>. En sus páginas, basadas según el propio autor en el Apéndice *Sui problemi geometrici* a la tercera edición de las *Lecioni di Geometria analitica* (Milán, 1915) de Castelnuovo<sup>63</sup>, se tratan las soluciones de problemas geométricos con regla y compás. El tema, superado hacía ya largo tiempo en Europa, podía ser interesante en España como intento de exponer la cuestión y acabar de una vez por todas con la corte de *trisecadores* y *cuadradores* nacionales. Pero Silván parece estar en lo matemático intelectualmente por debajo del nivel que marcan García de Galdeano y Rey Pastor cuando acaba su trabajo diciendo:<sup>64</sup>

“No hay, pues, inconveniente alguno en que los *triseadores* y *cuadradores* investiguen soluciones prácticas de sus problemas, investigaciones sin valor teórico, pero que pueden revelar ingenio práctico muy estimable”.

O sea, justo lo contrario de lo que defienden García de Galdeano al tratar el *determinamiento* o Rey Pastor cuando en la *Conferencia inaugural de la Sección de Ciencias Matemáticas del Congreso de Valladolid de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias* expone la demostración de la trascendencia de  $\pi$ , en un intento por desterrar de las instituciones y publicaciones científicas los artículos sobre este tema.

Entre los trabajos no matemáticos de la Sección de Exactas cabe destacar los nueve trabajos de Lorenzo Pardo, centrados en temas hidráulicos. Lorenzo Pardo, Director de la División Hidrológica del Ebro primero y de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro después, inicia en 1919 la campaña a favor de su proyecto de Pantano del Ebro en Reinosa desde las páginas de la Revista de la Academia y desde su puesto de Secretario de la Academia –organizando una *Exposición documental del Pantano del Ebro* en el Centro Mercantil, Industrial y Agrícola de Zaragoza–. En años posteriores, y a través de los *Cursos de Conferencias* de los que él es el principal animador, la Academia no sólo asume las posiciones lorenzopardistas en materia hidráulica, sino que desarrolla el grueso de su actividad en el terreno socio-económico desde posiciones políticas próximas al regionalismo conservador. En este contexto hay que entender el ingreso en la Sección de Lasierra Purroy –Director del Canal Imperial de Aragón y destacado empresario y banquero aragonés–, cuyo discurso de ingreso –única publicación académica– sobre *El seguro obrero y la Reconstitución Nacional* refleja la enorme preocupación de la burguesía zaragozana ante la consolidación del movimiento obrero y la crisis social de los años veinte. Y también en este contexto se explican los ingresos como correspondientes nacionales del General Marvá –Presidente del Instituto Nacional de Previsión– y, tras la creación de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas, del Conde de Guadalahorce y Rodolfo Gelabert –creadores como Ministro de Fomento y Director General de Obras Públicas respectivamente de dichas Confederaciones– y de Mariano de la Hoz –Director Técnico de la Confederación del Guadalquivir, cuya Memoria leída en Calatayud con motivo de la creación de las Confederaciones aparece publicada en la Revista–<sup>65</sup>.

El resto de las publicaciones de la Sección lo constituyen el discurso de recepción –con contestación de Ruiz Tapiador– de Gonzalo González Salazar y el de Teodoro Ríos, contestado por Miguel Mantecón. González Salazar es el director de la Escuela de Comercio de Zaragoza, en la que antes ejerciera como Profesor de Matemáticas aplicadas a las actividades mercantiles; sus actividades mercantiles representan en la Academia “un aspecto característico de la Ciencia de los números, tanto más interesante cuanto que es uno de los que más de frente miran a la realidad”<sup>66</sup>. Teodoro Ríos es arquitecto de la Provincia de Zaragoza, de construcciones civiles de las de Zaragoza y Navarra y de las obras del Templo del Pilar, autor de monografías y trabajos sobre los edificios antiguos de la zona que recorre y proyectista de numerosos edificios particulares de Zaragoza y provincia, así como de la Casa de Ganaderos de Zaragoza y el Instituto de Salamanca –este último en colaboración con Borodia–.

Lo cierto es que en lo que a las Matemáticas se refiere la Academia no siguió los derroteros que García de Galdeano definía en su discurso inaugural y que sus esfuerzos convergieron más bien hacia fines prácticos, adoptando una postura próxima a la que García de Galdeano criticaba al tratar el *separatismo*. A pesar de que cuatro de los cinco miembros de la Junta de Gobierno son matemáticos en el período 1919-1921, los únicos acontecimientos matemáticos destacables en la historia de la Academia son la conferencia de Terradas en 1917 sobre *El problema de los tres cuerpos*, la de Rey Pastor en 1919 sobre *La Geometría intuitiva y la Geometría lógica* y la de Terradas sobre *Viscosidad y plasticidad de la materia* con motivo de la inauguración del curso 1927-28. La conferencia dada por el General Marvá en 1920 sobre *Navegación aérea* y su ingreso como correspondiente son más una consecuencia de las implicaciones personales de Lasierra Purroy en el tema del Seguro Obrero –gestionado por el Instituto Nacional de Previsión, del que Marvá es Presidente– que de su labor científica. Otro tanto puede decirse de la ya citada conferencia de Mariano de la Hoz en relación con Lorenzo Pardo y las Confederaciones Hidrográficas.

Sin embargo, Zaragoza había sido desde la última década del siglo XIX en adelante una de las comunidades matemáticas fundamentales –junto con Madrid y Barcelona–, en la que se crearon las primeras revistas matemáticas nacionales, se establecieron los primeros contactos matemáticos internacionales, se impulsaron los seminarios y revistas

como base de funcionamiento de los cursos de especialización y se introdujeron por primera vez en España las teorías configuradoras del Paradigma Hilbertiano. Y esta actividad continuada se produce fundamentalmente debido a la figura de García de Galdeano<sup>67</sup>. Pero en 1916 ya no están en Zaragoza Alvarez Ude, Octavio de Toledo, Miguel Vegas, Ruiz-Castizo y Ariza, Terradas, Rey Pastor, Bozal Ovejero o Gascó. García de Galdeano, ya mayor, va retirándose a partir de 1920 y Silván, Ruiz Tapiador y Ríos no parecen ser, por sí solos, suficientes para mantener el nivel.

Graciano Silván González es auxiliar en la Facultad de Ciencias desde 1897, catedrático de Cosmografía desde 1898 a 1900 y, desde 1902 –tras el Plan de Estudios de García-Alix– hasta su jubilación en 1934, de Geometría Analítica y de la Posición, Geometría Métrica y Geometría Analítica sucesivamente. Secretario de la Facultad en 1899, 1900 y desde 1918 a 1921, Bibliotecario desde 1900 a 1918 es, junto con Savirón, el ponente del reglamento que rigió la Facultad de Ciencias durante el curso 1921-1922 –en que estuvo vigente la Autonomía Universitaria–. Aparte del artículo ya comentado sólo se le conocen otros dos trabajos, uno presentado al Congreso de Zaragoza de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias (1909) bajo el título *Consideraciones acerca de la enseñanza elemental de la Geometría* y el otro publicado en el tercer tomo de la Revista de la Sociedad Matemática Española bajo el título *Aplicaciones del Cálculo vectorial*.

Adoración Ruiz Tapiador es doctor en Ciencias y licenciado en Farmacia por la Universidad Central. Profesor de Matemáticas del Instituto de Segunda Enseñanza de Zaragoza y auxiliar numerario de la Facultad de Ciencias, fue delegado regio de primera enseñanza en la provincia de Zaragoza, creándose durante su mandato el grupo escolar *Gascón y Marín* y ampliándose las cantinas y colonias escolares. Publica unos *Elementos de Álgebra* y unas *Nociones y ejercicios de Aritmética y Geometría* (1906) en Toledo –de donde es natural–.

José Ríos y Casas es Catedrático de Análisis Matemático de la Facultad de Ciencias desde 1899 hasta su jubilación en 1937 y su Secretario desde 1900 hasta 1918. Desde 1901 a 1906 sostuvo la *Revista Trimestral de Matemáticas*<sup>68</sup> –que luego refundió con los *Anales de la Facultad*–, de estructura y objetivos similares a *El Progreso Matemático*, aunque de menor calidad –quizás por falta de relaciones internaciona-

les-. Es representante de la Universidad de Zaragoza en la Asamblea Universitaria de Barcelona (octubre, 1904) y reorganizador, junto con Rocasolano, del Ateneo Científico Escolar en el curso 1904-1905. En el *Catálogo de la Producción Matemática en España entre 1870 y 1920* de Hormigón<sup>69</sup> figuran nueve trabajos de Rius y Casas, todos ellos publicados en la *Revista Trimestral de Matemáticas* excepto tres, uno de ellos publicado en *El Progreso Matemático* en 1899 y otro en el segundo tomo del Congreso de Zaragoza de la *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias* en 1909; el tercero es la única publicación de Rius y Casas desde 1909 aquí recogida, y corresponde al Discurso inaugural del curso académico 1918-1919 de la Universidad de Zaragoza.

Entre los fundadores de la Sección de Exactas figura también Patricio Mozota, matemático y químico, consultor en temas de enseñanza, autor de una *Aritmética Elemental* (Zaragoza, 1927) y de una *Química* (Zaragoza, 1927), además de algunos artículos de divulgación química en la *Revista Calasancia*.

Entre los no fundadores destaca Pedro Pineda, geómetra gaditano discípulo de Jiménez Rueda –cuya cátedra de Geometría Métrica de Madrid ocuparía en 1933–, llegado a Zaragoza en 1918 –a la Cátedra de Geometría Descriptiva que Torroja dejara vacante–. Bibliotecario de la Facultad –encargado de la organización de la Biblioteca de García de Galdeano– desde 1919 a 1923 y Secretario desde 1921 a 1923, colaboró en la preparación de trabajos para el nuevo plan de estudios de la Autonomía Universitaria de 1921, siendo el primer profesor de Matemáticas especiales para químicos establecidas por dicho plan. Colaborador del *Laboratorio-Seminario Matemático* y de la *Revista Matemática Hispano-Americana*, no tuvo en cambio actividad ninguna en la Academia, privándola así del necesario recambio.

Sirvan estos breves apuntes biográficos para explicar la situación del núcleo matemático zaragozano tras el retiro de García de Galdeano y el consiguiente bajo nivel de actividad de la Sección de Exactas de la Academia. La ausencia casi total de jóvenes matemáticos –de la generación de Rey Pastor– en la Sección explica, además, que esta situación de bajo rendimiento perdurara veinte años.

## Conclusión

La escasa actividad matemática de la Academia de Ciencias de Zaragoza, en cuya Sección de Exactas se encuentran los miembros más destacados de la correspondiente Sección de la Facultad de Ciencias sugiere algunas reflexiones sobre la figura de García de Galdeano y el núcleo matemático zaragozano.

El esfuerzo y la importancia de la labor desarrollada por García de Galdeano como introductor de la Matemática moderna en España quedan engradecidos una vez visto cómo sus colegas –Ríus, Silván, Ruiz Tapiador– abandonan la labor nada más retirarse García de Galdeano. Así, al dispersarse el núcleo zaragozano, brillantemente encabezado por Rey Pastor, el principal polo de la Matemática nacional pasa a estar situado en Madrid –obviamente por sus mayores posibilidades de desarrollo profesional–. En Zaragoza queda la infraestructura montada por García de Galdeano en cuanto a biblioteca y hemeroteca, pero no el espíritu que le animó en su dilatada carrera. En consecuencia, los jóvenes matemáticos que, como Pedro Pineda, llegan a Zaragoza, encauzan su actividad hacia el nuevo polo de atracción.

Esta situación de la Sección de Exactas de la Facultad de Ciencias se ve agravada en la Academia por lo numeroso del grupo de académicos no dedicados profesionalmente a la actividad científica que concurren en su Sección de Exactas.

CUADRO I

Sección de Exactas – Académicos numerarios

Apellidos y nombre	Permanencia	Publicaciones	Cargos
Cebrián y Fernández Villegas, Francisco	1936- (3/4/35)	-	—
García de Galdeano y Yanguas, Zoel <sup>1</sup>	1916-1924 (Fundador)	5	Presidente Academia 1916-1921 P. Honorario Academia 1922-1924
González Salazar, Gonzalo <sup>2</sup>	1919-1933 (4/11/18)	1	—
Hernández Gasque, José <sup>3</sup>	1928-1931 (11/6/26)	-	—
Lasierra Purroy, Antonio <sup>4</sup>	1919- (4/11/18)	1	—
Lorenzo Pardo, Manuel <sup>5</sup>	1916-1932 (Fundador)	9	Secretario Academia 1919-1927
Mantecón, Miguel	1916- (Fundador)	1	Presidente Sección 1916-
Mozota, Patricio	1916- (Fundador)	-	Secretario Sección 1916-
Pineda, Pedro <sup>6</sup>	1919-1924 (2/12/18)	-	—
Rius y Casas, José	1916- (Fundador)	-	Vicepresidente Sección 1916- Bibliotecario Academia 1929-
Rius, Teodoro <sup>7</sup>	1927- (15/5/25)	1	—
Ruiz Tapiador, Adoración	1916- (Fundador)	1	Tesorero Academia 191-1935
Silvan González, Graciano <sup>1</sup>	1916-1933 (Fundador)	1	Bibliotecario Academia 1916-1921

Notas al Cuadro I

1 Permanece en la Academia hasta su muerte.

2 Permanece en la Academia hasta su muerte. Su fecha de ingreso es 28/11/20 a partir del 1/1/1921 y 28/11/28 –seguramente por error– a partir de 1/1/1932.

3 No aparece en la lista de miembros de la Sección a 1/1/1929 y 1/1/1930, reapareciendo a 1/1/1931 para desaparecer definitivamente a partir de 1/1/1932.

4 Su fecha de ingreso es 9/1/19 a 1/1/1920 y 25/3/20 a partir del 1/1/1921.

5 Traslado a Valencia tras su destitución al frente de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

6 Pedro Pineda aparece como Juan Pineda, con fecha de ingreso 4/11/1918 en las listas a partir de 1/1/1921.

7 Su fecha de ingreso es 20/1/29 a partir del 1/1/1930.

## CUADRO II

## Sección de Exactas - Correspondientes nacionales

Apellidos y nombre	Permanencia	Publicaciones
Alvarez Ude, José Gabriel	1916- (3/4/16)	-
Benjumea, Rafael <sup>1</sup>	1927- (5/3/26)	-
Gelabert Viana, Rodolfo <sup>2</sup>	1927-1935 (26/3/26)	-
Hoz, Mariano de la <sup>3</sup>	1927- (15/11/26)	1
Marvá, José <sup>4</sup>	1921- (20/3/20)	-
Rey Pastor, Julio	1916- (3/4/16)	1
Terradas e Illa, Esteban	1916- (3/4/16)	-
Torres Quevedo, Leonardo	1919- (4/11/18)	-
Zafra, Juan Manuel de <sup>5</sup>	1920-1924 (7/14/19)	-

## Notas al Cuadro II

- 1 Conde de Guadalhorce, Ministro de Fomento.
- 2 Director General de Obras Públicas.
- 3 Director Técnico de la Confederación del Guadalquivir. Probablemente por error, a partir de 1934 aparece el 15/11/16 como su fecha de ingreso.
- 4 Presidente del Instituto Nacional de Previsión\*.
- 5 Permanece en la Academia hasta su muerte.

## CUADRO III

## Sección de Exactas correspondientes extranjeros

Apellidos y nombre	Permanencia	Publicaciones
Einstein, Alberto	1924 (12/3/23)	-
Hadamard, Jacques	1923 (13/5/22)	-

\* Los cargos citados se refieren a la fecha de su ingreso en la Academia.

ANEXO

Publicaciones de la Sección de Exactas

- GARCIA DE GALDEANO, Z. (1916): El orden funcional en la sistematización matemática. *RACZ*, 1, 13-45.
- GARCIA DE GALDEANO, Z. (1916): Las construcciones matemáticas. *RACZ*, 1, 86-160.
- GARCIA DE GALDEANO, Z. (1916): Nociones de crítica matemática. *RACZ*, 1 161-232.
- GARCIA DE GALDEANO, Z. (1916): Echegaray. *RACZ*, 1, 241-245.
- GARCIA DE GALDEANO, Z. (1917): Discurso leído por el presidente de la Academia Dr. Zoel G. de Galdeano en la sesión inaugural celebrada el día 28 de mayo de 1916. *RACZ*, 2, 22-54.
- GONZALEZ SALAZAR, G. (1920): Relación de valor entre los metales oro y plata. Discurso de recepción en la Academia de Ciencias de Zaragoza leído el 28 de noviembre de 1920 por D. Gonzalo González Salazar. *RACZ*, 5, 131-143.
- HOZ, M. de la (1926): Memoria leída el 18 de abril de 1926 en Calatayud. *RACZ*, 10, 48-80.
- LASIERRA PURROY, A. (1920): Discurso de ingreso de D. Antonio Lasierra y Purroy sobre el seguro obrero y la Reconstitución Nacional, el 26 de marzo de 1920. *RACZ*, 5, 9-37.
- LORENZO PARDO, M. (1919): La regularización estival del Ebro *RACZ*, 4, 55-87.
- LORENZO PARDO, M. (1919): Régimen de funcionamiento del Pantano del Ebro. *RACZ*, 4, 55-87.
- LORENZO PARDO, M. (1920): Contestación al discurso de ingreso de D. Antonio Lasierra y Purroy. El seguro obrero y la Reconstitución Nacional por el académico D. Manuel Lorenzo Pardo. *RACZ*, 5, 39-52.
- LORENZO PARDO, M. (1920): *El Ebro y Zaragoza. Horizonte de las posibilidades de Aragón*. Conferencias sobre iniciativas para el porvenir industrial de Aragón, 142-177.
- LORENZO PARDO, M. (1922): *En acción de gracias. Preámbulo*. Curso de Conferencias dedicado a la ciudad de Zaragoza, 5-6.
- LORENZO PARDO, M. (1922): *Zaragoza, la grande*. Curso de Conferencias dedicado a la ciudad de Zaragoza, 7-44.
- LORENZO PARDO, M. (1924): *La conquista del Ebro. Posibilidades hidráulicas de la región aragonesa*. Conferencia dada en Caspe el día 27 de abril de 1924. Curso de Conferencias dedicado a la producción del campo aragonés, 163-193.
- LORENZO PARDO, M. (1924): *Política hidráulica*. Conferencia dada en Graus el día 11 de mayo de 1924. Curso de Conferencias dedicado a la producción del campo aragonés 247-260.
- LORENZO PARDO, M. (1930): *Exposición general del propósito. Geografía de los Pirineos. Rasgos generales*. Curso de Conferencias para un Congreso y Exposición Internacional de los Pirineos que tiene en proyecto la Academia, 7-20.
- MANTECON, M. (1929): Contestación del Académico Ilmo. Sr. D. Miguel Mantecón al discurso del Sr. Ríos. *RACZ*, 13, 188-199.

- REY PASTOR, J. (1916): Sistematización de la Geometría en torno de la Geometría proyectiva superior. *RACZ*, 1, 46-62.
- RIOS, T. (1929): Discurso leído en el acto de su recepción el día 20 de enero de 1929 por D. Teodoro Ríos sobre el Estudio de la estabilidad del Santó Templo Metropolitano de Ntra. Sra. del Pilar de Zaragoza, datos para conocer el problema de su consolidación. *RACZ*, 13, 156-187.
- RUIZ TAPIADOR, A. (1920): Contestación de D. Adoración Ruiz Tapiador al discurso de recepción de D. Gonzalo González Salazar. *RACZ*, 59, 144-147.
- SILVAN GONZALEZ, G. (1918): Resolución gráfica de los problemas geométricos. *RACZ*, 3, 89-114.

## NOTAS

1 Tomeo Lacrué, M. (1962): *Bibliografía científica de la Universidad de Zaragoza*, p. 143.

2 Según Tomeo (1962, p. 143) sólo Rius y Casas formula la propuesta de fundación de la Academia. Siguiendo la misma fuente, la comisión organizadora estaría además formada por los profesores Izquierdo por la Sección de Físicas –excluyendo a Martínez Risco– y Aranda por la de Naturales. También según él, la comisión entrega sus trabajos en junio de 1914, para empezar el funcionamiento de la Academia al curso siguiente (1915-1916), citando el Acta de la Junta de Facultad del 10 de junio de 1914.

La versión aquí recogida es la que aparece en la *RACZ*, t. 1 (1916) pp. 249-250. Lo cierto es que parece lógico que García de Galdeano tuviera algo que ver con la propuesta de fundación de la Academia, a juzgar por el relevante papel que desempeñó en su organización y funcionamiento.

No parece lógico en cambio que Izquierdo y Aranda, que nunca fueron académicos, formaran parte de la comisión organizadora y Martínez-Risco, que sí fue académico fundador, no estuviera; como tampoco parece lógico que organizada la Academia en junio de 1914 no se constituyera hasta marzo de 1916 y se inaugurara en mayo de ese mismo año.

3 *RACZ*, 1, 1916, p. 3.

4 *RACZ*, 1, 1916, p. 246.

5 *RACZ*, 1, 1916, p. 257.

6 *RACZ*, 1, 1916, p. 3.

7 *El Progreso Matemático* desaparece en 1900, la *Revista Trimestral de Matemáticas* en 1905 y los *Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza* en 1909.

8 *RACZ*, 1, 1916, p. 249.

9 *RACZ*, 2, 1917, p. 22.

10 *RACZ*, 2, 1917, p. 39-40.

11 *RACZ*, 2, 1917, p. 48.

12 Ausejo, E. y Hormigón, M. (1985): Dos discursos sobre historia. *Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor*, p. 170.

13 *RACZ*, 1, 1916, p. 4.

14 Véase el Anexo.

- 15 Tomeo (1962), p. 143.
- 16 RACZ, 1, 1916, p. 4.
- 17 RACZ, 2, 1917, pp. 22-54.
- 18 Véase el Anexo.
- 19 Véase el Cuadro I.
- 20 Véase el Cuadro I.
- 21 Véase el Cuadro II y sus notas.
- 22 Lorenzo Pardo es el académico de la Sección que más contribuye al conjunto de las Publicaciones de la Adademia –el cuarenta y uno por ciento de las de la Sección seguido por García de Galdeano con el veintitrés por ciento– debido a sus trabajos para los *Cursos de Conferencias* de la Academia –en los que ningún otro académico de la Sección colabora–.
- 23 Véase Hormigón (1982), p. 440-441.
- 24 RACZ, 1, 1916, p. 225.
- 25 RACZ, 1, 1916, p. 231.
- 26 Sobre la Crítica Matemática, véase Hormigón (1982) PP. 417-444 y RACZ, 1, 1916, pp. 230-232.
- 27 RACZ, 1, 1916, p. 225.
- 28 RACZ, 1, 1916, p. 229.
- 29 RACZ, 1, 1916, p. 230.
- 30 RACZ, 1, 1916, p. 161.
- 31 RACZ, 1, 1916, p. 167.
- 32 RACZ, 1, 1916, p. 167.
- 33 RACZ, 1, 1916, p. 162.
- 34 RACZ, 1, 1916, p. 168.
- 35 RACZ, 1, 1916, p. 169.
- 36 RACZ, 1, 1916, p. 178.
- 37 RACZ, 1, 1916, p. 183.
- 38 RACZ, 1, 1916, p. 184.
- 39 RACZ, 1, 1916, p. 184.
- 40 RACZ, 1, 1916, pp. 182-183.
- 41 RACZ, 1, 1916, p. 185.
- 42 Véase Hormigón (1982) pp. 444-458.
- 43 RACZ, 1, 1916, p. 187.
- 44 RACZ, 1, 1916, p. 189.
- 45 RACZ, 1, 1916, p. 192 y p. 196.
- 46 RACZ, 1, 1916, P. 169.
- 47 RACZ, 1, 1916, pp. 190-191.
- 48 RACZ, 1, 1916, p. 191.
- 49 RACZ, 1, 1916, p. 197.
- 50 RACZ, 1, 1916, p. 207.
- 51 RACZ, 1, 1916, p. 210.
- 52 RACZ, 1, 1916, pp. 212-213.
- 53 RACZ, 1, 1916, p. 215.
- 54 RACZ, 1, 1916, p. 45.
- 55 RACZ, 1, 1916, pp. 13-45.
- 56 RACZ, 1, 1916, pp. 86-160.
- 57 RACZ, 1, 1916, pp. 241-245.
- 58 RACZ, 1, 1916, pp. 46-62.

- 59 Rey Pastor, J. (1916): *Fundamentos de la Geometría Proyectiva Superior*. Madrid.
- 60 Véase sobre el tema de la introducción de la Matemática moderna en España. Ausejo, E. y Hormigón, M. (1985), pp. 170-174 y Hormigón, M. (1982) pp. 136-187.
- 61 Sobre la etapa zaragozana de Rey Pastor véase Hormigón, M. (1985): La formación de Rey Pastor como estudiante en la Universidad de Zaragoza. *Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor*, pp. 193-204.
- 62 RACZ, 3, 1918, pp. 89-114.
- 63 RACZ, 3, 1918, pp. 106.
- 64 RACZ, 3, 1918, pp. 114.
- 65 RACZ, 10, 1926, pp. 48-80.
- 66 RACZ, 3, 1918, p. 138.
- 67 Sobre el núcleo de Zaragoza véase Hormigón (1982), pp. 177-179.
- 68 Sobre este tema véase Hormigón (1982), pp. 162-165 y Rodríguez Vidal, R. (1980): Noticia y Biografía de la Revista Trimestral de Matemáticas (En Homenaje a la memoria de José Rius y Casas). *Pub. Mat. UAB*, 20 pp. 55-59.
- 69 Hormigón (1982), pp. 211-268.

## BIBLIOGRAFIA

- AUSEJO, Elena y HORMIGON, Mariano (1985): Dos discursos sobre historia. *Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor*. Logroño, pp. 163-174.
- Gran Enciclopedia Aragonesa*, 12 tomos + Apéndice. UNALI, Zaragoza 1980-1983.
- HORMIGON, Mariano (1982): *Problemas de historia de las matemáticas en España (1870-1920)*. Zoel García de Galdeano. Madrid, 545 pp.
- HORMIGON, Mariano (1985): La formación de Rey Pastor como estudiante en la Universidad de Zaragoza. *Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor*. Logroño, pp. 193-204.
- Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza*, Zaragoza tomos 1-20 (1916-1936).
- REY PASTOR, Julio (1916): *Fundamentos de la Geometría Proyectiva Superior*. Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas. Laboratorio y Seminario Matemático. Publicaciones, tomo I. Madrid.
- RODRIGUEZ VIDAL, Rafael (1980): Noticia y Biografía de la Revista Trimestral de Matemáticas (En Homenaje a la memoria de José Rius y Casas). *Pub. Mat. UAB*, 20, pp. 55-59.
- TOMELO LACRUE, Mariano (1962): *Biografía científica de la Universidad de Zaragoza*. Zaragoza, 542 pp.