

ZOEL GARCÍA DE GALDEANO, VIDA, OBRA Y LEGADO. OPORTUNIDADES PARA LA INVESTIGACIÓN, DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN

ZOEL GARCÍA DE GALDEANO, LIFE, WORKS, AND LEGACY. OPPORTUNITIES FOR RESEARCH, DISSEMINATION, AND TRAINING

José M. Muñoz-Escolano¹

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8713-4591>

Antonio M. Oller-Marcén²

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8191-3199>

Submetido: 06 de dezembro de 2024

Aprovado: 10 de março de 2025

RESUMEN

Zoel García de Galdeano y Yanguas (Pamplona, 1846 – Zaragoza, 1924) fue un personaje fundamental en la modernización de las matemáticas en España entre finales del siglo XIX e inicios del XX. Durante gran parte su vida mantuvo una intensa y prolongada relación con matemáticos relevantes a nivel internacional, perteneciendo a numerosas sociedades científicas y acudiendo en representación de España a los primeros congresos internacionales de matemáticos. Esta importante proyección internacional no pareció traducirse durante su vida en una posición influyente dentro de la comunidad matemática española. Tras su muerte, García de Galdeano legó su biblioteca y otras colecciones a la Universidad de Zaragoza e incluso estableció un fondo para crear un premio para alumnos distinguidos que se mantiene aún hoy con su nombre. Pese a todo esto, la figura de este matemático permaneció relativamente olvidada durante casi medio siglo y no ha sido hasta los últimos 40 años cuando se ha comenzado a investigar su figura en profundidad. En este trabajo realizamos fundamentalmente una revisión de estas investigaciones y también mencionamos algunos trabajos de otra naturaleza que han sido posibles gracias a su legado. La recopilación y revisión realizadas ponen de manifiesto que la posibilidad de disponer de un fondo bibliográfico, documental y material ha fomentado, no solo la investigación sobre esta figura, sino también la divulgación sobre aspectos relacionados con la faceta histórica y social de la investigación matemática.

Palabras clave: Zoel García de Galdeano; Legado; Investigación; Divulgación.

ABSTRACT

Zoel García de Galdeano y Yanguas (Pamplona, 1846 - Zaragoza, 1924) was a fundamental figure in the modernization of mathematics in Spain between the end of the 19th century and the beginning of the 20th century. During most of his life he maintained an intense and prolonged relationship with relevant mathematicians at the international level, belonging to numerous scientific societies and representing Spain at the first international congresses of mathematicians. This important international projection did not seem to translate during his lifetime into an influential position within the Spanish mathematical community. After his death, García de Galdeano bequeathed his library and other collections to the University of Zaragoza and even established a fund to create a prize for distinguished students that is still maintained today with his name. Despite all this, the figure of this mathematician remained relatively forgotten for almost half a century, and it has not been until the last 40 years that his figure has begun to be investigated in depth. In this paper we review this research, and we also mention some works of other nature that have been possible thanks to his legacy. The compilation and review carried out show that the possibility of having a bibliographic, documentary and material collection has fostered not only research on this figure, but also the dissemination of aspects related to the historical and social facet of mathematical research.

Keywords: Zoel García de Galdeano; Legacy; Research; Dissemination.

¹ Doctor por la Universidad de Zaragoza, España (UNIZAR). Profesor contratado doctor del área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR), Zaragoza, Aragón, España. Dirección de correspondencia: C/ Pedro Cerbuna, 12, Zaragoza, Aragón, España, CP: 50009. E-mail: jmescola@unizar.es.

² Doctor por la Universidad de Valladolid, España (UVA). Profesor titular del área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR), Zaragoza, Aragón, España. Dirección de correspondencia: C/ Pedro Cerbuna, 12, Zaragoza, Aragón, España, CP: 50009. E-mail: oller@unizar.es.

INTRODUCCIÓN

La investigación histórica involucra de forma esencial y fundamental el trabajo con fuentes primarias. El caso de la historia de las matemáticas o de la historia de la educación matemática no es una excepción. Con respecto a su naturaleza, las fuentes primarias en educación matemática se pueden diferenciar entre “reliquias” y “narrativas”. Las reliquias consisten en herramientas de la disciplina (manipulativos, modelos físicos, libros de texto, etc.). Las narrativas involucran testimonios personales de algún tipo (documentos oficiales, memorias y diarios, publicaciones periódicas, etc.). Ambos tipos de fuentes resultan esenciales en la investigación en historia de la educación matemática (KARP, 2014).

La búsqueda, selección, clasificación y evaluación de las fuentes primarias disponibles son problemas esenciales en los primeros pasos del método de investigación histórico (RUIZ BERRIO, 1976). La existencia y la disponibilidad de archivos y fondos personales depositados en instituciones implican interesantes oportunidades para la investigación histórica en matemáticas y en educación matemática (GRATTAN-GUINESS, 1971; SCHUBRING, 2007). En el caso de España, existen diversas instituciones que conservan archivos personales de interés para la historia de la educación matemática en nuestro país. Podemos citar, por ejemplo, el archivo personal de José de Echegaray que se conserva en el Archivo Histórico Nacional. En otras ocasiones, se trata de iniciativas personales privadas, como en el caso de la recopilación de documentos acerca de Lauro Clariana Ricart (CLARIANA CLARÓS, 1994) que se puede encontrar en la web <https://www.lauroclarianaricart.com/>

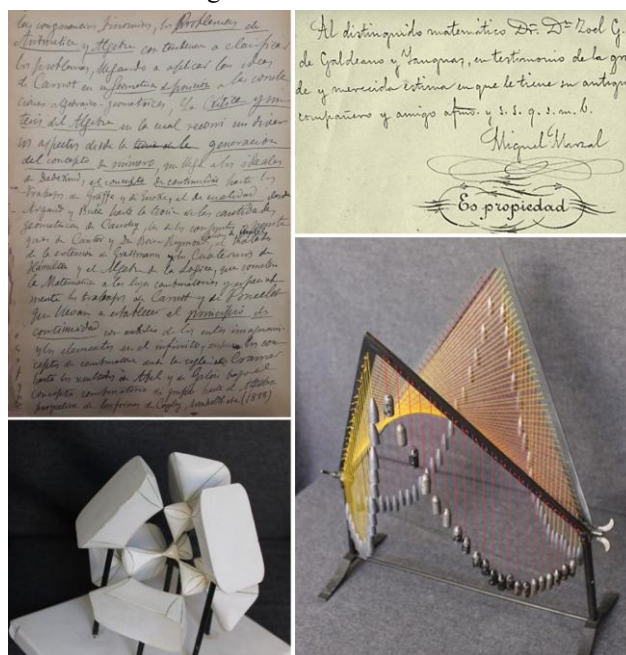
Desde su muerte en 1924, la Universidad de Zaragoza conserva los fondos donados por Zoel García de Galdeano y Yanguas. Nacido en Pamplona en 1846, García de Galdeano estudió Ciencias Exactas en dicha institución. Tras un periodo como profesor de enseñanza secundaria en diversos lugares de España, consiguió sucesivamente la cátedra de Geometría Analítica y de Cálculo Infinitesimal en la Universidad de Zaragoza. Fue autor de un gran número de publicaciones científicas y divulgativas, formó parte de múltiples sociedades científicas nacionales e internacionales y editó la primera revista matemática española. Además, esta intensa labor le permitió establecer una nutrida red de relaciones internacionales que le llevó a colaborar con algunos importantes matemáticos de su época. En una Junta de la Facultad de Ciencias celebrada el 25 de septiembre de 1923, García de Galdeano notificó de forma oficial la donación a su *alma mater* de su biblioteca personal, formada por 3000 volúmenes. Además de esto, también cedió a la facultad una colección de modelos geométricos de escayola, y sus documentos personales. Finalmente, también cedió parte de sus bienes para establecer un

premio anual para estudiantes distinguidos que se sigue otorgando actualmente, aunque sin dotación económica.

En resumen, los elementos más relevantes que se conservan en la actualidad en los distintos fondos de la Universidad de Zaragoza son los siguientes (Figura 1):

- Los libros de su biblioteca personal (LOZANO ET AL., 2018), que actualmente se encuentran integrados en la biblioteca de la Facultad de Ciencias con la signatura ZGG.
- Diversos documentos de carácter personal, que incluyen anotaciones de carácter biográfico (HORMIGÓN; COMENGE, 1999).
- Una colección de 36 modelos de escayola que representan diversas superficies algebraicas, así como 5 modelos de madera, metal y cuerdas para representar superficies regladas (LOZANO, 2011; BERNUÉS ET AL., 2012).

Figura 1 – Algunos elementos del legado de García de Galdeano a la Universidad de Zaragoza



Fuente: Elaboración propia

Por tanto, vemos que el legado de García de Galdeano incorpora fuentes que podríamos considerar como reliquias (modelos matemáticos, libros) y también de tipo narrativo (documentos personales, correspondencia). Esta riqueza permite que se hayan realizado desde hace ya varias décadas investigaciones de diversa naturaleza en torno a la figura de García de Galdeano o de aspectos de su legado; así como interesantes actividades de divulgación y formación.

Así las cosas, un primer objetivo fundamental de este trabajo consiste en realizar un estudio de revisión bibliográfica de trabajos publicados en torno a la vida, la obra y el legado de Zoel García de Galdeano. Para ello se abordan los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar una búsqueda sistemática de publicaciones centradas en aspectos específicos de la figura de García de Galdeano.
2. Analizar algunos elementos de las publicaciones localizadas, categorizándolas de acuerdo a los aspectos abordados en las mismas.

Por otra parte, este trabajo también pretende mostrar el potencial interés, más allá de la investigación histórica, que supone para una institución como la Universidad de Zaragoza el disponer de fondos documentales y personales de García de Galdeano. Para ello comentamos algunas iniciativas relativamente recientes relacionadas con la divulgación y la formación.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN CENTRADOS EN GARCÍA DE GALDEANO

En esta sección presentamos los resultados de una búsqueda sistemática de publicaciones centradas en la vida, obra y legado de Zoel García de Galdeano. La búsqueda se ha realizado en la base de datos *Dialnet* y a través de *Google Scholar*. Para llevar a cabo la búsqueda se ha utilizado como palabra clave la expresión “García de Galdeano” para, posteriormente, realizar una selección manual eliminando trabajos duplicados, así como aquellos que no se correspondían con la temática elegida. En particular, para esta selección, nos hemos centrado en trabajos publicados cuyo objeto específico de estudio fuesen aspectos de la vida, obra o legado de García de Galdeano. Se han descartado trabajos que utilizaban obras de García de Galdeano como fuente de información o aquellos en los que la presencia de este matemático resultaba circunstancial al objeto de estudio correspondiente.

Como fruto de esta búsqueda se han localizado un total de 30 trabajos aparecidos a lo largo de los últimos 60 años. En particular, el más antiguo se publicó en 1964 y el más reciente en 2022. El Cuadro 1 recoge el título, año de publicación y autores de cada uno de estos trabajos.

Cuadro 1 – Trabajos centrados en Zoel García de Galdeano

Año	Temas	Autores	Título
1964	1 - 2	Rodríguez Vidal	Homenaje a la memoria de D. Zoel García de Galdeano
1980	2	Hormigón	El “Nuevo método de enseñanza” de García de Galdeano
1981	2 - 3	Hormigón	El Progreso Matemático (1891-1900): Un estudio sobre la primera revista matemática española
1982	1 - 2 - 3	Hormigón	Problemas de Historia de las Matemáticas en España

			entre 1870 y 1920. Zoel García de Galdeano y Yanguas
1983	1 - 2	Hormigón	García de Galdeano (1846-1924) y la modernización de la Geometría en España
1983	1 - 2	Hormigón	Una aproximación a la biografía científica de García de Galdeano
1987	1 - 2	Rodríguez Vidal	Don Zoel García de Galdeano maestro y apóstol del progreso matemático español
1991	2 - 3	Millán	Sobre el centenario de la publicación por Zoel García de Galdeano de la primera revista matemática española, El Progreso Matemático. Periódico de Matemáticas puras y aplicadas (1891-1991)
1991	2	Hormigón	García de Galdeano's works on algebra
1991	1	Hormigón	El affaire Cambridge: nuevos datos sobre las matemáticas en España en el primer tercio del siglo XX
1993	2	Hormigón	García de Galdeano and El Progreso Matemático
1998	1	Escribano	Las actividades de García Galdeano en La Rioja:(1872-75)
1999	1	Hormigón y Comenge	Dos inéditos de García de Galdeano
2002	1 - 2	Ausejo y Hormigón	Spanish initiatives to bring mathematics in Spain into the international mainstream
2004	2	Cerutti	Zoel García de Galdeano en la “Revista de Matemáticas Elementales”
2004	1 - 2	Hormigón	Una aproximación a la biografía científica de Zoel García de Galdeano
2007	1 - 2	Adán	Zoel García de Galdeano, noveciento matemático
2010	1 - 2	Ausejo	Zoel García de Galdeano y Yanguas (Pamplona, 1846 - Zaragoza, 1924)
2012	1	Etayo	Dos matemáticos navarros y unos recuerdos míos
2012	3	Bernués, Lozano y Polo	La colección de modelos matemáticos de la Universidad de Zaragoza
2014	3	Oller-Marcén y Meavilla	La sucesión de Fibonacci en la sección de problemas de “El Progreso Matemático”
2017	3	Oller-Marcén	The problem section of El Progreso Matemático
2017	1 - 2	Millán	Zoel García de Galdeano y las matemáticas para niños hacia 1900
2017	1	Moreno	Historia y sus personajes: Zoel García de Galdeano estuvo en Almería: Primer matemático español ponente en un ICM, Zúrich, 1897
2017	3	Millán	Letters from Zoel García de Galdeano (1885-1891)
2017	1	Alfaro, Alfaro y Miana	Zoel García de Galdeano en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
2017	1 - 2	Useche	The Science of Science Education: Zoel García de Galdeano, Mathematics Instruction, and the Progress of Spain
2017	3	Ausejo y Lifante	Correspondencia de Zoel García de Galdeano con matemáticos alemanes: Georg Cantor

2019	1	Miana y Oller-Marcén	Presencia de Zoel García de Galdeano en sociedades matemáticas extranjeras
2022	3	Miana y Oller-Marcén	En torno a la correspondencia internacional de Zoel García de Galdeano

Fuente: Elaboración propia

Tal y como acabamos de mencionar, el primer trabajo localizado es el de Rodríguez Vidal (1964). Habían transcurrido entonces 40 años desde su muerte y esta breve nota apologética se publicó debido a la decisión de denominar desde el curso 1963-64 el Seminario Matemático de la Facultad de Ciencias de Zaragoza (entonces dependiente del CSIC – Centro Superior de Investigaciones Científicas) como Seminario Matemático “García de Galdeano”. En el breve texto de apenas 5 páginas se daban algunos apuntes biográficos y se presentaba un listado de obras.

Sin embargo, el verdadero inicio e impulso de la investigación acerca de la figura de Zoel García de Galdeano se produce con la tesis doctoral de Mariano Hormigón (1982, Universidad de Autónoma de Madrid) y los trabajos asociados a la misma que aparecieron principalmente a lo largo de la década de 1980 y de los primeros años de la década de 1990. Algunos de estos trabajos abordan aspectos biográficos y bibliográficos generales de García de Galdeano (HORMIGÓN, 1981; 1983b; 1991b; 1993; MILLÁN, 1991), aunque también existen algunas publicaciones que se centran en realizar un análisis en profundidad de algunas de sus obras (HORMIGÓN, 1980; 1983a; 1991a).

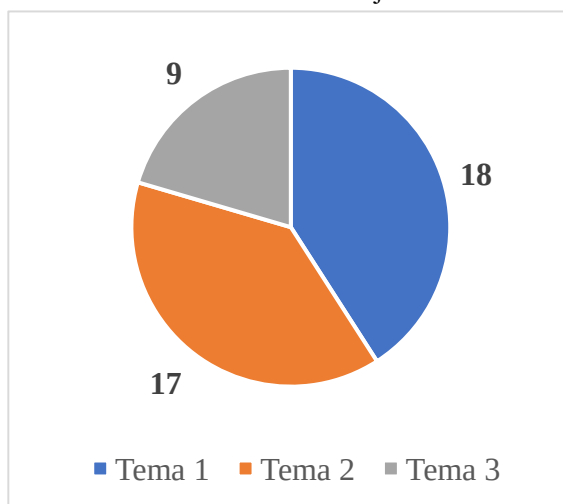
Durante la parte final del siglo XX aparecen algunos trabajos que aportan nueva información sobre la vida de García de Galdeano (ESCRIBANO, 1998; HORMIGÓN; COMENGE, 1999). Por otro lado, en los primeros años del siglo XXI aparecieron algunas publicaciones que ubicaban la figura de este matemático dentro de dinámicas nacionales e internacionales más amplias (AUSEJO; HORMIGÓN, 2002; ADÁN, 2007).

Finalmente cabe destacar que a lo largo de los últimos siete años han aparecido un buen número de publicaciones que abordan aspectos de la actividad y las conexiones internacionales de García de Galdeano. En especial se ha explorado con cierta profundidad su pertenencia a diversas sociedades científicas (ALFARO ET AL., 2017; MIANA; OLLER-MARCÉN, 2019), así como algunos aspectos específicos de su actividad epistolar (MILLÁN, 2017b; AUSEJO; LIFANTE, 2017; MIANA; OLLER-MARCÉN, 2022). Estos trabajos ponen de manifiesto y ejemplifican, en particular, el fuerte carácter social de la actividad matemática.

Desde un punto de vista más general, podemos clasificar las publicaciones encontradas según su relación con tres grandes temas (ver Cuadro 1). Por un lado, encontramos trabajos que

abordan elementos biográficos (tema 1). Por otro lado, existen trabajos que se centran en el análisis de aspectos de sus obras científicas o divulgativas (tema 2). Finalmente, tenemos trabajos que rastrean y analizan elementos de su legado (tema 3).

Figura 2 – Distribución temática de los trabajos sobre García de Galdeano



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2 mostramos la distribución de los 30 trabajos considerados. Tal y como se señala en el Cuadro 1, muchos de ellos abordan más de un tema. Observamos un predominio de los trabajos que abordan aspectos bio-bibliográficos, teniendo ambos temas un peso similar. Los trabajos sobre elementos del legado de García de Galdeano son principalmente recientes, de hecho 6 de estos nueve trabajos se han publicado a partir de 2012.

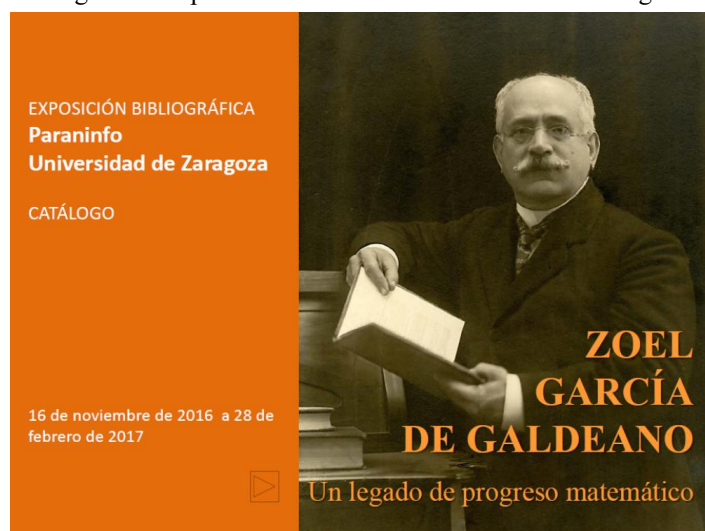
MÁS ALLÁ DE LA INVESTIGACIÓN. DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN

En la sección anterior nos hemos centrado en determinar y analizar brevemente publicaciones centradas específicamente en la figura de Zoel García de Galdeano. Esas publicaciones tienen un carácter predominantemente investigador. Sin embargo, la existencia en los fondos de la Universidad de Zaragoza del archivo personal de García de Galdeano, de todas sus publicaciones, de muchos documentos personales y de su biblioteca privada ha permitido llevar a cabo recientemente algunas iniciativas relacionadas con la divulgación y la formación que merece la pena mencionar.

En primer lugar, podemos mencionar la realización de la exposición bibliográfica titulada “Zoel García de Galdeano. Un legado de progreso matemático” (ver Figura 3). Esta exposición se realizó entre noviembre de 2016 y enero de 2017 en el edificio Paraninfo de la Universidad de Zaragoza. En ella se expusieron cuarenta obras, de las que 33 provenían de la

donación efectuada por García de Galdeano al morir (LOZANO ET AL., 2018). Entre las obras provenientes del legado García de Galdeano podemos citar los *Elementos geométricos de Euclides* (1689) de Jakub Kresa, las *Instituzioni Analitiche* (1748) de Maria Gaetana Agnesi, el *Analyse des infiniment petits* (1715) de L'Hôpital o los *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1723) de Isaac Newton. Como se puede observar, la rica biblioteca legada por García de Galdeano permitió que la exposición incluyera ejemplares relevantes desde el punto de vista de la historia de las matemáticas. Pero, además, muchos de los ejemplares que formaron parte de este legado provenían de intercambios entre los autores e incluían dedicatorias y mensajes personales. Esto permite poner de manifiesto el carácter humano de la producción y el intercambio científico.

Figura 3 – Portada del catálogo de la exposición “Zoel García de Galdeano. Un legado de progreso matemático”



Fuente: Lozano et al. (2018)

Otra iniciativa divulgativa desarrollada en torno a la figura de García de Galdeano fue la realización del documental “Zoel García de Galdeano. El legado” (Figura 4). Este trabajo implicó la colaboración de distintas instituciones académicas (Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Academia de Ciencias de Zaragoza, Universidad de Zaragoza, etc.) con productoras (Sintregua Comunicaciones) y creadores artísticos individuales (Cristóbal Vila, Cristian García Domínguez, Raquel Garay). Además, parte de la financiación se obtuvo a través de una campaña de micromecenazgo. En palabras de uno de los guionistas e impulsor del proyecto, el objetivo fundamental del mismo fue

Conseguir interesar al público en la ciencia, la historia y la evolución de la sociedad, destacando la importancia de los investigadores y de los divulgadores, en particular de los matemáticos, tomando el hilo conductor del ilustre y casi desconocido matemático Zoel García de Galdeano (MIANA, 2019, p. 233)

Figura 4 – Fotograma del documental “Zoel García de Galdeano. El legado”



Fuente: Miana (2018)

También es interesante mencionar en este punto la publicación en prensa generalista de algunos artículos dando a conocer aspectos relevantes de la actividad internacional de García de Galdeano:

- “Zoel García de Galdeano, matemático europeo y de provincias”, aparecido en *El País* el 12 de enero de 2017 (MIANA; BERNUÉS, 2017).
- “Bases de datos matemáticas en el siglo XIX: los inicios de la modernidad matemática y la aportación española”, aparecido en *ABC* el 20 de noviembre de 2017 (MIANA; OLLER-MARCÉN, 2017).
- “García de Galdeano, constructor de las redes sociales matemáticas españolas hace más de un siglo”, aparecido en *Heraldo de Aragón* el 6 de abril de 2024 (MIANA, 2024).

Estos trabajos no solo pretenden dar a conocer y popularizar la figura de García de Galdeano y sus aportaciones a la comunidad matemática española del siglo XIX. También tratan de ilustrar el carácter histórico de la actividad matemática, así como su eminente carácter social ejemplificado en la organización y participación en congresos internacionales y en las iniciativas para favorecer la catalogación y la circulación a nivel mundial de los trabajos de investigación.

Para terminar con esta sección, mencionamos la posibilidad de llevar a cabo actividades de formación regladas vinculadas al legado de García de Galdeano en la Universidad de Zaragoza. El ejemplo que citamos es el trabajo fin de grado titulado “Modelos 3D de la colección de figuras de Zoel García de Galdeano” (SOLANA SANCHO, 2018). Este trabajo académico fue dirigido por Raquel Villacampa y Luis Rández, ambos investigadores del IUMA

(Instituto Universitario de Matemáticas y Aplicaciones) de la Universidad de Zaragoza. En el mismo, la autora abordaba entre otros aspectos el modelado tridimensional de algunos de los modelos geométricos de la colección de Galdeano para su impresión 3D con materiales plásticos actuales (Figura 5).



Fuente: Solana Sancho (2018) y Lozano (2011)

Es evidente que este trabajo pudo desarrollarse gracias a la existencia de estos modelos en los fondos de la Facultad de Ciencias. Aunque no era el objetivo del mismo, pensamos que permite ilustrar que el diseño de materiales manipulativos y de recursos para la visualización de conceptos matemáticos abstractos es un fenómeno antiguo (MEAVILLA; OLLER-MARCÉN, 2013).

CONSIDERACIONES FINALES

Este trabajo muestra el potencial que proporciona la posibilidad de acceder a los fondos archivísticos personales de García de Galdeano. Se trata de un ejemplo concreto en el contexto español. Desafortunadamente, la tradición de conservar este tipo de fondos y archivos personales (el término alemán *nachlass* es utilizado a menudo a nivel internacional) no es tan común en España como en otros países, sobre todo del norte de Europa (SCHUBRING, 1998; ROWE, 2016; RABOUIN, 2020).

Los trabajos que se han reseñado en el apartado pudieron realizarse gracias a la existencia en los fondos de la Universidad de Zaragoza de toda la obra de García de Galdeano y de buena parte de su archivo personal. Esto se refleja en el carácter local de sus autores. Una amplia mayoría de las 30 publicaciones recogidas están firmadas por investigadores de la Universidad de Zaragoza, o vinculados de alguna forma a dicha institución. La proyección

internacional de estas investigaciones es, en gran medida, limitada y esto se ve reflejado en el hecho de que pocas de las publicaciones identificadas aparecen en bases de datos internacionales como *Scopus* y *Web of Science*, lo que podría restringir su visibilidad global y su impacto en la comunidad científica fuera de la región. Si bien este carácter local puede parecer que limita su interés, en palabras de Schubring (2009, p. 181):

al realizar estudios regionales o locales debemos ser conscientes de la evolución a nivel general, para poder reconocer reflejos o realizaciones específicas de dicha evolución. Por otra parte, la evolución a escala local o regional puede constituir nuevas pautas que, con el tiempo, se generalizarán hasta convertirse en un rasgo más persistente.

Aunque solo nos hemos centrado en investigaciones que se focalizaran específicamente en aspectos relevantes de la figura de García de Galdeano, el uso de sus fondos permite ampliar y complementar investigaciones sobre temas de carácter más general, en las que las fuentes narrativas de García de Galdeano (KARP, 2014) resultan muy valiosas. Puede ser el caso, por ejemplo, del periodismo matemático (AUSEJO, 2011), de la historia de diversas sociedades científicas (AUSEJO, 2008; MUÑOZ; ROJAS-LEÓN, 2017) o del tratamiento de ciertos temas en la matemática española del siglo XIX (VEGA, 2001).

En muchos casos las iniciativas divulgativas se corresponden o llevan asociados algunos trabajos de investigación que han aportado nueva información sobre la figura de García de Galdeano. Esto enlaza con la tendencia a actual de divulgar y transferir las investigaciones realizadas tratando de buscar algún tipo de valor añadido y proyección social. El hecho de que las fuentes utilizadas provengan de fondos personales hace que sus características permitan reforzar el aspecto social y humano. Esto es especialmente relevante en actividades de divulgación (IBÁÑEZ ET AL., 2020).

Por último, señalamos la posibilidad de llevar a cabo actividades de formación que pueden girar en torno a diversos aspectos del legado de Zoel García de Galdeano. Aunque esta parece ser la vía menos explorada, pensamos que puede servir para mostrar algunos de los posibles usos de la historia de las matemáticas en diversas facetas de la educación matemática (CHORLAY ET AL., 2022).

AGRADECIMENTOS

Este trabajo se ha realizado dentro del grupo “Investigación en Educación Matemática” (S60_23R) financiado por el Gobierno de Aragón.

REFERENCIAS

ADÁN OLIVER, M. Zoel García de Galdeano, noveciento matemático. In: ADÁN, M.; ANAYA, J. (Coord.). **Nunca perder lección**. Ediciones IES Santa María de Alarcos, 2007. p. 11–36.

ALFARO, M.; ALFARO, M. P.; MIANA, P. J. Zoel García de Galdeano en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. **Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, v. 110, n. 1, p. 65–86, 2017.

AUSEJO, E. La Asociación Española para el Progreso de las Ciencias en el Centenario de su creación. **Revista Complutense de Educación**, v. 19, n. 2, p. 295–310, 2008.

AUSEJO, E. Zoel García de Galdeano y Yanguas (Pamplona, 1846-Zaragoza, 1924). **Números**, n. 73, p. 5–22, 2010.

AUSEJO, E. La evolución del periodismo matemático: estado de la cuestión. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 4, n. 1, p. 16–25, 2011.

AUSEJO, E.; HORMIGÓN, M. Spanish Initiatives to Bring Mathematics in Spain into the International Mainstream. In: PARSHALL, K. H.; RICE, A. C. (Eds.). **Mathematics Unbound: The Evolution of an International Mathematical Research Community 1800–1945**. Providence: American Mathematical Society, 2002. p. 45–60.

AUSEJO, E.; LIFANTE, C. Correspondencia de Zoel García de Galdeano con Matemáticos Alemanes: Georg Cantor. **Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas**, v. 40, n. 84, p. 279–292, 2017.

BERNUÉS, J.; LOZANO, M. T.; POLO, I. La colección de modelos matemáticos de la Universidad de Zaragoza. **La Gaceta de la RSME**, v. 15, n. 1, p. 187–204, 2012.

CERUTTI, R. A. Zoel García de Galdeano en la "Revista de Matemáticas Elementales". **Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas**, v. 27, n. 60, p. 813–816, 2004.

CHORLAY, R.; CLARK, K. M.; TZANAKIS, C. History of mathematics in mathematics education: Recent developments in the field. **ZDM–Mathematics Education**, v. 54, n. 7, p. 1407–1420, 2022.

CLARIANA CLARÓS, L. Biografía y bibliografía del matemático Lauro Clariana Ricart. In: **Actes de les II trobades d'història de la ciència i de la tècnica**, p. 5–8, 1994.

ESCRIBANO, J. J. Las actividades de García Galdeano en La Rioja (1872–75). In: ESPAÑOL, L. (Coord.). **Matemática y región: La Rioja: sobre matemáticos riojanos y matemática en La Rioja**. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos, 1998. p. 247–266.

ETAYO, J. J. Dos matemáticos navarros y unos recuerdos míos. **Boletín de la Sociedad Puig Adam de Profesores de Matemáticas**, n. 92, p. 17–29, 2012.

GRATTAN-GUINNESS, I. Materials for the history of mathematics in the Institut Mittag-Leffler. **Isis**, v. 62, n. 3, p. 363–374, 1971.

HORMIGÓN, M. El "Nuevo método de enseñanza" de García de Galdeano. **Publicacions de la Secció de Matemàtiques**, p. 47–50, 1980.

HORMIGÓN, M. El Progreso Matemático (1891–1900): Un estudio sobre la primera revista matemática española. **Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas**, v. 4, n. 6, p. 87–116, 1981.

HORMIGÓN, M. **Problemas de Historia de las Matemáticas en España (1870–1936)**. Zoel García de Galdeano. Tesis Doctoral – Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 1982.

HORMIGÓN, M. García de Galdeano (1846–1924) y la modernización de la Geometría en España. **Dynamis**, v. 3, p. 199–229, 1983a.

HORMIGÓN, M. Una aproximación a la bibliografía científica de García de Galdeano. **El Basilisco**, n. 16, p. 38–47, 1983b.

HORMIGÓN, M. García de Galdeano's works on algebra. **Historia Mathematica**, v. 18, n. 1, p. 1–15, 1991a.

HORMIGÓN, M. El affaire Cambridge: Nuevos datos sobre las Matemáticas en España en el primer tercio del siglo XX. In: **Actas del V Congreso de la SEHCYT**. Murcia: Promociones y Publicaciones Universitarias, 1991b. v. 1, p. 135–172.

HORMIGÓN, M. García de Galdeano and *El Progreso Matemático*. In: AUSEJO, E.; HORMIGÓN, M. (Eds.). **Messengers of Mathematics: European Mathematical Journals (1800–1946)**. Zaragoza: Siglo XXI de España Editores, 1993. p. 95–115.

HORMIGÓN, M. Una aproximación a la biografía científica de Zoel García de Galdeano. **La Gaceta de la RSME**, v. 7, n. 1, p. 281–294, 2004.

HORMIGÓN, M.; COMENGE, B. Dos inéditos de García de Galdeano. **Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas**, v. 22, p. 871–909, 1999.

IBÁÑEZ, R.; ALEGRÍA, P.; BLASCO, F.; PÉREZ, A.; TIMÓN GARCÍA-LONGORIA, Á. Divulgación de las Matemáticas. In: MARTÍN, D.; CHACÓN, T.; CURBERA, G.; MARCELLÁN, F.; SILES, M. (Eds.). **Libro blanco de las matemáticas**. RSME y Fundación Ramón Areces, 2020. p. 421–481.

KARP, A. The history of mathematics education: Developing a research methodology. In: KARP, A.; SCHUBRING, G. (Eds.). **Handbook on the history of mathematics education**. New York, NY: Springer New York, 2014. p. 9–24.

LOZANO IMÍZCOZ, M. T. **Fichas de los modelos matemáticos donados por Don Zoel García de Galdeano a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza**. Zaragoza: Facultad de Ciencias, 2011.

LOZANO IMÍZCOZ, M. T.; ALFARO GARCÍA, M.; ALFARO GARCÍA, M. P.; AUSEJO MARTÍNEZ, E.; BERNUÉS PARDO, J.; MIANA SANZ, J.; NORIEGA MIGUELES, E. **Zoel García de Galdeano. Un legado de progreso matemático**. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 2018.

MEAVILLA, V.; OLLER-MARCÉN, A.M. Ejemplos de visualización y uso de materiales matemáticos en textos matemáticos antiguos. **Números**, n. 82, p. 89-100, 2013.

MIANA, P. J. Zoel García de Galdeano, el legado. Rodaje de un documental científico. In: ALEJANDRE MARCO, J. L. (Coord.). **Buenas prácticas en la docência universitária con apoyo de TIC: experiencias en 2018**. Zaragoza: Presnsas Universitarias de Zaragoza, 2019. p. 233–240.

MIANA, P. J. García de Galdeano, constructor de las redes sociales matemáticas españolas hace más de un siglo. **Heraldo de Aragón**, Zaragoza, 6 de abril de 2024.

MIANA, P. J.; BERNUÉS, J. Zoel García de Galdeano, matemático europeo y de provincias. **El País**, Madrid, 12 de enero de 2017.

MIANA, P. J.; OLLER-MARCÉN, A. M. Bases de datos matemáticas en el siglo XIX: los inicios de la modernidad matemática y la aportación española. **ABC**, Madrid, 20 de noviembre de 2017.

MIANA, P. J.; OLLER-MARCÉN, A. M. Presencia de Zoel García de Galdeano en sociedades matemáticas extranjeras. **La Gaceta de la RSME**, v. 22, n. 3, p. 581–596, 2019.

MIANA, P. J.; OLLER-MARCÉN, A. M. En torno a la correspondencia internacional de Zoel García de Galdeano. **Asclepio: Revista de historia de la medicina y de la ciencia**, v. 74, n. 1, 13, 2022.

MILLÁN, A. Sobre el centenario de la publicación por Zoel García de Galdeano de la primera revista matemática española, El Progreso Matemático. *Periódico de Matemáticas puras y aplicadas (1891–1991)*. **Revista Avempace**, v. 2, p. 85–93, 1991.

MILLÁN, A. Zoel García de Galdeano y las matemáticas para niños hacia 1900. **La Gaceta de la RSME**, v. 20, n. 3, p. 611–634, 2017a.

MILLÁN, A. Letters from Zoel García de Galdeano (1885–1891). In: ISRAEL, G. (Ed.). **Correspondence of Luigi Cremona (1830–1903) conserved in the Department of Mathematics, “Sapienza” Università di Roma**. Turnhout: Brepols Publishers, 2017b. p. 713–717.

MORENO, J. J. Historia y sus personajes: Zoel García de Galdeano estuvo en Almería: Primer matemático español ponente en un ICM, Zúrich, 1897. **Boletín de la Titulación de Matemáticas de la UAL**, v. 10, n. 2, p. 13–15, 2017.

MUÑOZ, V.; ROJAS-LEÓN, A. La Real Sociedad Matemática Española. **European Mathematical Society Magazine**, n. 105, p. 44-46, 2017.

OLLER-MARCÉN, A. M. The problem section of El Progreso Matemático. In: BJARNADÓTTIR, K.; FURINGHETTI, F.; MENGHINI, M.; PRYTZ, J.; SCHUBRING, G. (Eds.). **“Dig where you stand” 4. Proceedings of the fourth International Conference on the History of Mathematics Education**. Rome: Nuova cultura, 2017. p. 235–246.

OLLER-MARCÉN, A. M.; MEAVILLA, V. La sucesión de Fibonacci en la sección de problemas de “El Progreso Matemático”. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 9, n. 1, p. 179–190, 2014.

RABOUIN, D. Exploring Leibniz’s Nachlass at the Niedersächsische Landesbibliothek in Hanover. **European Mathematical Society Magazine**, n. 116, p. 17-23, 2020.

RODRÍGUEZ VIDAL, R. Homenaje a la memoria de D. Zoel García de Galdeano. **Gaceta Matemática**, v. 16, p. 3–7, 1964.

RODRÍGUEZ VIDAL, R. Don Zoel García de Galdeano maestro y apóstol del progreso matemático español. **Boletín de la Sociedad Puig Adam de Profesores de Matemáticas**, n. 14, p. 9–12, 1987.

ROWE, D.E. Göttingen’s SUB as Repository for the Papers of Distinguished Mathematicians. **European Mathematical Society Magazine**, n. 101, p. 39-44, 2016.

RUIZ BERRIO, J. El método histórico en la investigación histórica de la educación. **Revista Española de Pedagogía**, v. 34, n. 134, p. 449-475, out.-dez. 1976.

SCHUBRING, G. An unknown part of Weierstraß's Nachlaß. **Historia mathematica**, v. 25, n. 4, p. 423-430, 1998.

SCHUBRING, G. Documents on the mathematical education of Edmund Külp (1800–1862), the mathematics teacher of Georg Cantor. **ZDM Mathematics Education**, v. 39, p. 107–118, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0014-z>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SCHUBRING, G. How to relate regional history to general patterns of history? The case of mathematics. In: BJARNADÓTTIR, K.; FURINGHETTI, F.; SCHUBRING, G. (Eds.). “**Dig where you stand**”. **Proceedings of the Conference on “On-going Research in the History of Mathematics Education**”. University of Iceland, School of Education, p. 181-196, 2009.

SOLANA SANCHO, J. **Modelos 3D de la colección de figuras de Zoel García de Galdeano**. 2018. Trabalho de conclusão de grau, Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias.

USECHE, Ó. I. The Science of Science Education: Zoel García de Galdeano, Mathematics Instruction, and the Progress of Spain. **Decimonónica**, v. 14, n. 1, p. 66–83, 2017.

VEGA, L. La lógica en España (1830-1930): desencuentros. **Teorema**, v. XX/1-2, p. 21-38, 2001.