

LA SECCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DEL BOLETÍN *LA ESCUELA* (1913-1916)*


The mathematics problem section of La Escuela bulletin (1913-1916)


José M. Muñoz-Escolano^α, Antonio M. Oller-Marcén^β
y María Santágueda-Villanueva^γ


Fecha de recepción: 11/05/2021 • Fecha de aceptación: 22/09/2021

Resumen. El boletín *La Escuela: Boletín de la Asociación Provincial del Magisterio de primera enseñanza* es una de las numerosas publicaciones pedagógicas profesionales que aparecieron en España entre finales del siglo XIX y principios del XX. Publicado en Castellón, estaba principalmente dirigido a maestros y maestras de educación primaria y abordaba una amplia variedad de temas relacionados con la educación. En este trabajo, se realiza un análisis detallado de la sección de problemas de matemáticas presente el boletín entre 1913 y 1916. A lo largo de los números estudiados se han identificado cuatro periodos diferentes en dicha sección con distintos enfoques: problemas para llevarlos al aula o problemas para promover la participación de los lectores. A pesar de las restricciones para publicar gráficos y dibujos en el boletín, la mayor parte de los problemas propuestos están relacionados con la geometría, especialmente con el cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de distintas figuras geométricas, y se resuelven mayoritariamente con técnicas algebraicas. Además, el álgebra presente en muchas de las soluciones publicadas excede los contenidos que se estudiaban en las Escuelas Normales de esa época. Los resultados de nuestro

* Los dos primeros autores pertenecen al Grupo S60_20R «Investigación en Educación Matemática» financiado por el Gobierno de Aragón. La tercera autora disfruta de una beca para la realización de estancia temporal en otros centros de investigación para el personal docente investigador de la Universitat Jaume I. Resolución del Rectorado del 30 de enero de 2020 y referencia E-2020-04

^α Dpto. de Matemáticas - IUMA, Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza. Calle Pedro Cerbuna, 12, 50009 Zaragoza, España. jmescola@unizar.es  <https://orcid.org/0000-0002-8713-4591>

^β Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza - IUMA. Ctra. de Huesca, s/n, 50090 Zaragoza, España. oller@unizar.es  <https://orcid.org/0000-0002-8191-3199>

^γ Dpto. de Educación y Didácticas Específicas. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Universitat Jaume I. Avda. Vicent Sos Baynat, s/n. 12071. Castelló de la Plana, España. santague@uji.es  <https://orcid.org/0000-0002-5472-7972>

estudio proporcionan información interesante sobre la formación matemática de los maestros españoles en un contexto histórico y geográfico concreto (la España de provincias del primer cuarto de siglo XX) y sobre el posible impacto que este tipo de secciones pudiera haber tenido sobre la práctica educativa de los lectores.

Palabras clave: Matemáticas; Problemas; Maestros; Prensa pedagógica; Historia de la Educación Matemática.

Abstract. *The bulletin La Escuela. Boletín de la Asociación Provincial del Magisterio de primera enseñanza [The School: Bulletin of the Provincial Association of Primary Education] is one of the many professional pedagogical publications that appeared in Spain between the late 19th and early 20th centuries. Published in Castellón, it was mostly aimed at primary education teachers and it addressed a wide variety of education-related topics. In this work, we carry out a detailed analysis of the mathematics problem section that appeared in the bulletin from 1913 through 1916. Throughout the issues studied, we have identified four different periods in the section, featuring different approaches: problems to be implemented in the classroom or problems meant to engage the participation of the readers. Despite the restrictions involved in publishing graphics and figures in the bulletin, most of the problems are related to geometry, especially to the calculation of areas, volumes and lengths of different geometric figures, which for the most part require the use of algebraic techniques. Furthermore, the algebra used in many of the published solutions exceeds the contents that were studied at Normal Schools (Teacher Training Centers) of that time. The results of our study provide interesting information about the mathematical training of Spanish teachers in a specific historical and geographical context (Spanish provinces during the first quarter of the 20th century) and about the possible impact that this type of section could have had on the educational practice of readers.*

Keywords: Mathematics; Problems; Teachers; Pedagogical journals; History of Mathematics Education.

INTRODUCCIÓN

En términos generales, el concepto de prensa pedagógica hace referencia a «aquellas publicaciones que teniendo una periodicidad determinada [...] tienen como foco principal de atención la educación desde un amplio campo visual».¹ Más en concreto, se puede hablar de la existencia

¹ Alexia Cachazo Vasallo, «Prensa pedagógica en Italia versus prensa pedagógica en España», en *Influencias italianas en la educación española e iberoamericana*, coord. José María Hernández Díaz (Salamanca: Fahren House, 2014), 202.

de una prensa pedagógica profesional, entendida como aquella «de y para los profesores» cuyo estudio científico «se ha ido erigiendo en un campo emergente y reconocido en [...] el patrimonio histórico educativo».²

El periodismo pedagógico en España nace con el siglo XIX. Generalmente se considera al madrileño *El Regañón General* (1803) como «el primer periódico propiamente educativo en España».³ La fundación de las primeras Escuelas Normales en el segundo tercio del siglo XIX⁴ provocó la aparición de una cierta «identidad de clase» dentro del magisterio, que dio lugar a movimientos asociacionistas especialmente intensos a partir de 1870.⁵ Esta profesionalización del magisterio es un fenómeno que tuvo lugar a nivel global⁶ y en el que la prensa pedagógica profesional jugó un papel muy importante.

Así pues, no resulta extraño que entre 1870 y 1910 aparecieran por toda la geografía española casi 500 publicaciones pedagógicas dirigidas específicamente a un público formado por maestros y maestras; siendo la década de 1900 a 1909 la más prolífica a este respecto. La mayor parte de estas publicaciones tuvieron un carácter muy local y una duración bastante efímera.⁷

Existen múltiples trabajos centrados en el estudio de este tipo de publicaciones. Algunos se centran en el estudio global de revistas concretas, como el trabajo de Ortiz de Santos y Torrego Egido⁸ sobre *Escuelas*

² José María Hernández Díaz, «La prensa pedagógica compañera de viaje de los profesores», en *La prensa pedagógica de los profesores*, ed. José María Hernández Díaz (Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 2018), 13.

³ León Esteban y Ramón López Martín, «La prensa pedagógica en su devenir histórico (antecedentes de la revista española de pedagogía)», *Revista Española de Pedagogía* 192 (1992): 219.

⁴ Dolores Carrillo Gallego, «La Metodología de la aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-68) y sus antecedentes» (Tesis doctoral, Universidad de Murcia, 2005).

⁵ José Daniel Reboredo, «Derechos y reivindicaciones del magisterio alavés durante el sexenio revolucionario y la restauración borbónica: asociacionismo y prensa profesional (1868-1930)», *Sancho el sabio: Revista de cultura e investigación vasca* 3 (1993): 267-284.

⁶ Gert Schubring, «The emergence of the profession of mathematics teachers – an international analysis of characteristic patterns», en *Dig where you stand 3. Proceedings of the third international conference on the history of mathematics education*, eds. Kristín Bjarnadóttir, Fulvia Furinghetti, Marta Menghini, Johan Prytz, y Gert. Schubring (Uppsala: Uppsala University, 2015), 355-368.

⁷ Esteban y López Martín, «La prensa pedagógica», 217-256.

⁸ Rosa Ortiz de Santos y Luis Torrego Egido, «La prensa pedagógica en la reconstrucción del pasado educativo: el caso de la revista Escuelas de España (1929-1936)», *História da Educação* 22, no. 56 (2018): 80-105.

de España. En otras ocasiones se analiza una publicación poniendo el foco en aspectos transversales de interés, como el modo en que se presentaba la realidad de la mujer casada.⁹ Finalmente, existe la posibilidad de abordar el tratamiento de contenidos curriculares concretos, como la lengua.¹⁰

En cuanto a este último punto, Bertini, Morais y Valente¹¹ señalan el interés de las revistas pedagógicas para obtener información histórica sobre los contenidos matemáticos que circulaban en un determinado momento, pero también sobre aspectos pedagógicos relacionados con ellos. Como ejemplos de trabajos en esta línea se pueden citar el estudio de Oller-Marcén¹² sobre la sección de aritmética (contenidos, secuenciación, problemas propuestos, etc.) de la revista *La Enseñanza Racional* (1888), el de Castor Maciel y Souza da Silva¹³ en el que se analizan los artículos dedicados a la enseñanza de las matemáticas en la revista portuguesa *A Escola Primária* (1916-1938), y el de Dólera y Sánchez-Jiménez¹⁴ analizando la presencia de la educación matemática en la *Revista de Pedagogía* (1922-1936).

Por otro lado, como ya hemos comentado, las revistas pedagógicas, y en particular las vinculadas a asociaciones profesionales, jugaban un papel importante como nexo de unión y vía de comunicación entre sus

⁹ Estefanía Fernández-Antón, «La mujer casada y el papel de la educación para su crecimiento personal: análisis de las publicaciones de la escuela moderna (1901-1917)», *Revista História da Educação* 25, e100443 (2021).

¹⁰ Fermín Ezpeleta Aguilar, «La prensa pedagógica del XIX como fuente para historiar la didáctica de la lengua», *Ianua. Revista Philologica Romanica* 15 (2015-2016): 159-171.

¹¹ Luciane De Fatima Bertini, Rosilda dos Santos Morais y Wagner Rodrigues Valente, *A Matemática a ensinar e a Matemática para ensinar: novos estudos sobre a formação de professores* (São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017).

¹² Antonio M. Oller-Marcén, «Arithmetic in Joan Benejam's *La enseñanza Racional* (1888)», en *Dig where you stand 5. Proceedings of the fifth international conference on the history of mathematics education*, eds. Kristín Bjarnadóttir, Jenneke Krüger, Johan Prytz, Gert Schubring y Harm Jan Smid (Utrecht: Utrecht University, 2019), 285-302.

¹³ Paulo Roberto Castor Maciel y Eric Souza da Silva, «A revista *A Escola Primária* (1916-1938) e os saberes a e para ensinar matemática», *Revista de História da Educação Matemática* 6, no. 3 (2020): 192-210.

¹⁴ Josefa Dólera y Encarna Sánchez Jiménez, «Las matemáticas en la *Revista de Pedagogía*», *RECME - Revista Colombiana De Matemática Educativa* 5, no. 1 (2020): 71-92.

lectores ya que, como señala Krüger,¹⁵ «para que se establezca un grupo profesional debe haber una comunicación entre los individuos». Una vía de comunicación e intercambio relativamente habitual en las publicaciones pedagógicas a nivel internacional consistía en la inclusión de secciones de problemas en las que los lectores enviaban sus soluciones, enunciados, comentarios, etc.¹⁶ Además, los problemas matemáticos publicados en revistas pedagógicas en ocasiones también tienen el propósito de orientar al profesor en relación con los contenidos matemáticos y su enseñanza.¹⁷

Así pues, en este trabajo nos proponemos estudiar en detalle el contenido de la sección de problemas de una revista pedagógica profesional de carácter generalista y ámbito local: *La Escuela: Boletín de la Asociación Provincial del Magisterio de primera enseñanza*. En particular, nos centraremos en analizar los problemas propuestos, la participación de los lectores y la evolución de dicha sección a lo largo del tiempo.

LA ESCUELA. CONTEXTO HISTÓRICO Y DESCRIPCIÓN GENERAL

Durante el primer tercio del siglo XX, a pesar de la crisis, se produjo en España una cierta modernización de la educación, plasmada en la creación de nuevas instituciones, la revitalización de las existentes (Consejo de Instrucción Pública), la revisión de las políticas educativas o la

¹⁵ Jenneke Krüger, «Mathematische Liefhebberye (1754-1769) and Wiskundig Tijdschrift (1904-1921): both journals for Dutch teachers of mathematics», en *Dig where you stand 4. Proceedings of the fourth international conference on the history of mathematics education*, eds. Kristín Bjarnadóttir, Fulvia Furinghetti, Marta Menghini, Johan Prytz & Gert Schubring (Turin: Edizioni Nuova Cultura, 2017): 177.

¹⁶ Chiara Pizzarelli, «Teaching of mathematics in educational journals of Turin (1849-1894)», en *Dig where you stand 4. Proceedings of the fourth international conference on the history of mathematics education*, eds. Kristín Bjarnadóttir, Fulvia Furinghetti, Marta Menghini, Johan Prytz y Gert Schubring (Turin: Edizioni Nuova Cultura, 2017): 293-308.

Hélène Gispert, «Journaux mathématiques et publics enseignants (18e-20e siècles). Le rôle heuristique de l'hétérogénéité des mondes de l'enseignement des mathématiques», *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften* 40, no. 1 (2018): 133-152.

Jenneke Krüger, «Differential calculus in a journal for Dutch school teachers (1754-1764)», en *Dig where you stand 5. Proceedings of the fifth international conference on the history of mathematics education*, eds. Kristín Bjarnadóttir, Jenneke Krüger, Johan Prytz, Gert Schubring y Harm Jan Smid (Utrecht: Utrecht University, 2019): 223-240.

¹⁷ Iran Abreu Mendes, «Francisco Ferreira Vilhena Alves and the Arithmetic Knowledge in the Journal *The School: Official Journal of Teaching* (1900-1905)», *Acta Scientiae* 21 (2019): 43-61.

profesionalización de los maestros, inspectores y profesorado de las Escuelas normales.¹⁸

Ya durante los últimos años del siglo XIX habían aparecido las primeras asociaciones de magisterio primario formadas por maestros de la misma localidad o partido judicial, los cuales reclamaban mejoras en las condiciones laborales y económicas además de la necesidad de organización y representación nacional del magisterio primario.¹⁹ Además de «operar sobre la vida profesional del magisterio y, en general, sobre la organización pedagógica de la escuela primaria»,²⁰ ofrecían propuestas concretas para la modificación de la legislación de la escuela primaria y reforzaban las propuestas legislativas.

Estas asociaciones estaban muy influenciadas por las propuestas institucionalistas, que defendían una escuela financiada, gestionada y administrada por el Estado. Además, también recibían un claro influjo por parte de la corriente pedagógica de la Institución Libre de Enseñanza, caracterizada por el respeto al alumnado, la no memorización, la coeducación, la enseñanza cíclica y las excursiones.²¹

En este contexto surge en la provincia de Castellón el boletín *La Escuela: Boletín de la Asociación Provincial del Magisterio de primera enseñanza*. Se desconoce la fecha exacta de su fundación. Sin embargo, teniendo en cuenta el primer ejemplar disponible (número 211, año V) y asumiendo una periodicidad semanal, se puede estimar que el boletín se empezó a publicar en torno a 1908.²²

Según Checa Godoy,²³ esta publicación fue el gran periódico pedagógico de la provincia de Castellón a principios de siglo. Era editado por la Federación de Levante de la Asociación Provincial del Magisterio de

¹⁸ Julio Ruiz Berrio, «La rénovation pédagogique en Espagne de la fin du XIXe Siècle à 1939», *Historie de l'Éducation* 78 (1998): 133-165.

¹⁹ Aída Terrón, «El movimiento asociacionista del magisterio nacional. Orígenes y configuración histórica», *Historia de la educación* 6 (1987): 279-299.

²⁰ Terrón, «El movimiento asociacionista del magisterio nacional», 279.

²¹ Carlos Lerena, *Escuela, ideología y clases sociales en España* (Barcelona: Ariel, 1980).

²² Esteban y López Martín, «La prensa pedagógica».

²³ Antonio Checa Godoy, *Historia de la Prensa Pedagógica en España* (Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2002).

Primeras Enseñanzas y su finalidad era informar (semanal o decenalmente) a sus asociados sobre aquellas novedades administrativas, legislativas y pedagógicas que pudieran afectarles.

La existencia de este boletín se extiende a lo largo de más de cincuenta años. A este respecto hemos de señalar el carácter excepcional de esta publicación ya que Esteban y López Martín²⁴ señalan que de las 140 revistas pedagógicas publicadas en España en la década 1900-1910, solo seis tuvieron más de treinta años de vida. A lo largo de su existencia, se pueden distinguir al menos dos etapas especialmente relevantes. La primera, desde 1908 hasta 1939 aproximadamente, durante la que fue el órgano de comunicación del magisterio provincial y la segunda, desde 1955 hasta 1963, cuando fue editado por la Inspección Provincial de Enseñanza Primaria.

A partir del estudio de los ejemplares disponibles en el archivo Municipal de Castellón se han identificado siete directores distintos en el periodo 1912-1933. La falta de algunos ejemplares hace que las fechas que señalamos sean aproximadas en algunos casos:

- Don Francisco Canós Sanmartín (desde el 6 de diciembre de 1912 hasta el 26 de diciembre de 1913).
- Don Luis Pérez Villar (desde 9 de enero de 1914 hasta el 2 de julio de 1915).
- Don Rafael Pardo (del 24 de septiembre de 1915 hasta el 10 de enero de 1918).
- Don Vicente Artero Pérez (del 20 de enero de 1918 hasta el 26 de diciembre de 1918).
- Doña Carolina Ortega (del 17 de enero de 1923 hasta 22 de enero de 1924).
- Don José M. López (del 8 de enero de 1925 hasta 28 de noviembre de 1929 y del 22 de marzo de 1933 hasta 22 de abril de 1933).
- Don Joaquín Selma (del 22 de septiembre de 1932 hasta el 2 de noviembre de 1932).

Sobre la mayor parte de estos directores se dispone de muy poca información más allá de breves reseñas aparecidas en el propio boletín

²⁴ Esteban y López Martín, «La prensa pedagógica», 217-256.

o de conocer algunos de los destinos que ocuparon en su labor docente. En unos pocos casos, sus figuras han recibido algo más de atención.

Así, Vicente Artero Pérez fue uno de los profesores más importantes de Castellón de su época, destacando su introducción de los juegos y las actividades en Educación Física.²⁵ Sobre Francisco Canós Sanmartín, Valls Tomás y Gomis Lidón²⁶ señalan sus esfuerzos por «conseguir que la casa y la escuela fueran centros de educación integral y armónica» además de su interés por el valor educativo de los trabajos manuales. Fue autor de libros como *Enseñanza gradual y cíclica de Geografía*, *Enseñanza gradual y cíclica de gramática española* y *Enseñanza gradual y cíclica de Geometría, Dibujo y Agrimensura*, aprobados para su uso en las Escuelas de Primeras Enseñanzas por la Real Orden del 4 de marzo de 1897.

Para terminar, destacamos la figura de Carolina Ortega quien, además de difundir ideas innovadoras en su época de dirección del boletín, estudió el funcionamiento de la Colonia Escolar de Lucena.²⁷ Especialmente destacable es su presencia como directora, sobre todo si tenemos en cuenta que la presencia de mujeres en las asociaciones profesionales era escasa en esa época.²⁸

ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

Para alcanzar el objetivo propuesto en el apartado anterior, se aborda una investigación de carácter documental²⁹ centrada en el contenido. En consecuencia, se han tenido en cuenta los elementos de autenticidad, credibilidad, representatividad y significado señalados por Scott³⁰ para

²⁵ María Consol Victoria Aguilar, «Mestres i innovació educativa a Castelló al llarg de la II República», en *L'educació a Castelló. Ponències i Comunicacions, XX Jornades Municipals de Cultura Popular a la ciutat de Castelló* (Castelló: Ajuntament de Castelló, 2018): 93-119.

²⁶ María Amparo Valls Tomás y María Gomis Lidón, «Ensenyament y debat educatiu a Castelló en el canvi de segle», en *Castelló al segle XX. I Congrés d'Història Local Contemporània*, ed. R. Monlleó (Castellón: Universidad Jaime I, 2006): 63.

²⁷ Aguilar, «Mestres i innovació educativa».

²⁸ Consuelo Flecha García, «La vida de las maestras en España», *Historia de la Educación* 16 (1997): 199-222.

²⁹ Gary McCulloch, *Documentary research in education, history, and the social sciences* (New York: Routledge/Falmer, 2004).

³⁰ John Scott, *A matter of record, documentary sources in social research* (Cambridge: Polity Press, 1990).

investigaciones de tipo documental. Los criterios de autenticidad y credibilidad quedan garantizados por haber trabajado sobre los documentos originales. La representatividad se apoya en el hecho de que *La Escuela* fue la publicación oficial de una asociación provincial de maestros, que se distribuía entre todos sus miembros. Respecto al significado, como comentaremos, se abordan tanto elementos relacionados con contenido literal de los fragmentos analizados, como con su interpretación dentro de su contexto histórico, pedagógico y geográfico.

El trabajo se ha llevado a cabo según las fases del método de investigación histórico:³¹ heurística, crítica y hermenéutica. La fase heurística consiste en la búsqueda, selección y clasificación de los documentos relevantes. En nuestro caso se han estudiado inicialmente la totalidad de los números del boletín *La Escuela* publicados entre el 6 de diciembre de 1912 (número 211) y el 25 de diciembre de 1918 (número 571). Estos ejemplares se encuentran disponibles en formato digital en la Hemeroteca del Archivo Municipal de Castellón de la Plana.³² En cuanto a la sección de problemas, el periodo analizado se ha restringido a números publicados entre 1913 y 1916. La acotación de este periodo se motiva en base a las siguientes consideraciones. En primer lugar, solo disponemos de ejemplares desde 1912, de modo que se han analizado comenzando por el primer número disponible y la sección de problemas no aparece por primera vez hasta el número 246 (8 de agosto de 1913). Esta sección se mantiene (aunque de forma irregular) durante unos tres años hasta que parece desaparecer como sección en septiembre de 1916. Con posterioridad a esta fecha solo aparecen dos problemas de matemáticas resueltos. En el número 467 (1 de noviembre de 1917) se propone un enunciado, cuya solución es publicada en el número 470 (22 de noviembre de 1917), y en el número 518 (25 de diciembre de 1918) aparece un problema resuelto. En ambos casos, los problemas no aparecen asociados a ninguna sección fija de la revista, ni tuvieron continuidad. En consecuencia, se decide cerrar el periodo de análisis para la sección de problemas en 1916. Cabe señalar además que se han comprobado numerosos ejemplares posteriores a diciembre de 1918 disponibles en el archivo

³¹ Julio Ruiz Berrio, «El método histórico en la investigación histórica de la Educación», *Revista Española de Pedagogía* 134 (1976): 449-475.

³² <http://arxiomunicipal.castello.es/castellonbib/es/bib/36.do>

antes citado, sin encontrar ningún rastro de una posible sección de problemas en ellos.

En la fase crítica se determina la autenticidad de los citados documentos y se analizan los mismos. En nuestro caso, para realizar el análisis, se han identificado todos los enunciados de los problemas y las soluciones de los problemas publicadas en los boletines como unidades de análisis. Los problemas y las soluciones se han clasificado atendiendo, por un lado, a la naturaleza de los contenidos involucrados en ellos (aritmética, álgebra o/y geometría); y por otro lado, al contexto de los enunciados de los problemas mediante las categorías establecidas por Díaz y Poblete:³³ real, realista, fantasista y matemático. Además, siguiendo lo realizado por Oller-Marcén,³⁴ se han identificado todos los propo- nentes de cada uno de los problemas y los resolutores que envían sus soluciones a los boletines.

Por último, la fase hermenéutica involucra la interpretación de los resultados obtenidos en la fase anterior. Para ello se han empleado otras fuentes de información, como libros destinados a la formación de maestros normales durante esa época o enciclopedias escolares publicadas por la misma asociación responsable de la edición de *La Escuela*. Además, se han tenido en cuenta otros trabajos e investigaciones sobre la enseñanza de las matemáticas en las Escuelas Normales en ese periodo de tiempo³⁵ o sobre los libros de texto de aritmética y álgebra destinados a la formación de profesorado.³⁶

³³ María Verónica Díaz y Álvaro Poblete, «Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula», *Números* 45 (2001): 33-41.

³⁴ Antonio M. Oller-Marcén, «The problem section of *El Progreso Matemático*», en *Dig where you stand 4. Proceedings of the fourth International Conference on the History of Mathematics Education*, eds. Kristín Bjarnadóttir, Fulvia Furinghetti, Marta Menghini, Johan Prytz y Gert Schubring (Rome: Nuova cultura, 2017) 235-246.

³⁵ Encarna Sánchez Jiménez, «Las Escuelas Normales y la renovación de la enseñanza de las matemáticas (1909-1936)» (Tesis doctoral, Universidad de Murcia, 2015).

³⁶ Carmen López Esteban, «La formación inicial de Maestros en Aritmética y Álgebra a través de los libros de texto» (Tesis doctoral, Universidad de Salamanca, 2011).

VISIÓN GLOBAL DE LA SECCIÓN DE PROBLEMAS

Tal y como hemos señalado anteriormente, se ha analizado la sección de problemas presente en los ejemplares de *La Escuela* publicados entre los años 1913 y 1916. En estos años se publicaron un total de 40 problemas propuestos a los lectores del boletín, así como 46 soluciones a los mismos. La aparición de problemas y soluciones se concentra específicamente entre agosto de 1913 y septiembre de 1916. En concreto, podemos encontrar problemas propuestos a los lectores desde el número 246 (8 de agosto de 1913) hasta el número 409 (22 de septiembre de 1916). Por su parte, la primera solución se publicó en el número 247 (14 de agosto de 1913) y la última en el número 410 (29 de septiembre de 1916).

Dentro de los tres años en los que aparecen los problemas y sus soluciones, se pueden distinguir cuatro períodos claramente diferenciados. En concreto:

- **Periodo 1.** Este periodo se corresponde con los números publicados entre agosto y diciembre de 1913. En este periodo, durante el que el director del boletín es Francisco Canós Sanmartín, se publicaron once problemas y diez soluciones (uno de los problemas quedó sin resolver, de uno se publicaron dos soluciones distintas y de otro se acusó recibo de una solución que no llegó a publicarse). Los problemas estaban numerados correlativamente. Los siete primeros enunciados aparecieron en una sección de la revista llamada «Estudiar». Sin embargo, a partir de septiembre, se crea una «Sección práctica» en la que pasan a incluirse los problemas (manteniendo la numeración). Durante todo este periodo, con independencia del título de la sección, el encargado de la misma firma como Ratti, pseudónimo de Francisco Fuertes Antonino (1884-1953).³⁷
- **Periodo 2.** Este periodo comienza en enero de 1914. El cambio de periodo se corresponde, por un lado, con un cambio en la dirección del boletín (que ahora corre a cargo de Luis Pérez Villar) y, por otro, en el nombre de la sección. En este periodo se publican 11 problemas y otras tantas soluciones en una sección denominada «Matemáticas». Se abandona la numeración del periodo anterior

³⁷ Aguilar, «Mestres i innovació educativa».

y se dejan de numerar los problemas correlativamente, para hacerlo de forma independiente dentro de cada número. Aunque en la mayoría de los números la sección carece de firma, en uno de los boletines donde se exponen soluciones dadas por la redacción, éstas sí que aparecen firmadas por J.M.L. (casi con toda seguridad José M. López Alarcón, que ejercía de redactor habitual en secciones de la revista y que, con posterioridad, ejerció de director).

- **Periodo 3.** Este periodo se inicia en septiembre de 1915. Se corresponde con un nuevo cambio en la dirección con la entrada en el cargo de Rafael Pardo y también con un cambio en el nombre de la sección que vuelve a incluirse dentro de la «Sección práctica» bajo el epígrafe de «Ejercicios de matemáticas. Tercer grado». Los cinco problemas que se publican en este periodo se numeran correlativamente, reiniciando la numeración. Aparecen, además, cinco soluciones en este periodo. La sección aparece firmada en todos los casos con las iniciales F.S. (casi con toda seguridad correspondientes a Francisco Serrano).
- **Periodo 4.** Este último periodo se inicia en enero de 1916 y comprende todo el año natural. El director sigue siendo Rafael Pardo, pero, aunque los problemas se siguen presentando dentro de la «Sección práctica», ya no aparecen bajo ningún epígrafe especial. Además, se abandona la numeración anterior y, de hecho, los problemas de este periodo se presentan sin ningún tipo de numeración y en muchas ocasiones sin firma. En este último periodo se publicaron 13 enunciados y 20 soluciones y resulta muy plausible que el encargado de la misma fuera Francisco Serrano.

En la Figura 1, se muestran los contextos de los problemas propuestos en los cuatro periodos identificados. En el periodo 1 predomina el contexto matemático sobre el realista. En el periodo 2 se invierte la situación, para equilibrarse en los dos últimos. Si concretamos algo más, los problemas presentados en un contexto matemático, lo son mayoritariamente en un contexto geométrico. En el periodo 1, cuatro problemas aparecen en un contexto numérico y tres en uno geométrico, pero, de los restantes problemas matemáticos, todos excepto uno de los propuestos en el periodo 4 (que se plantea en un contexto algebraico) son ya problemas contextualizados en un ámbito geométrico.

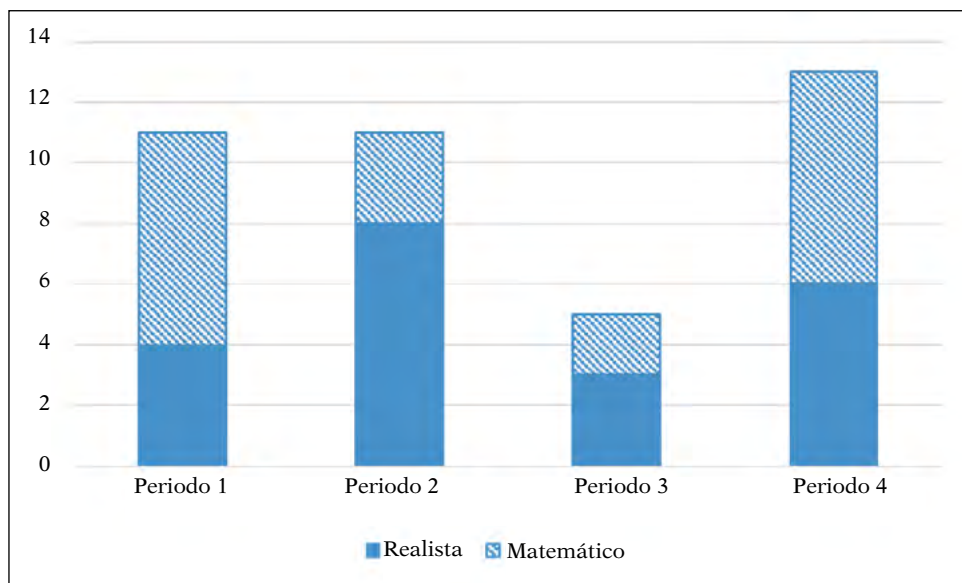


Figura 1. Contextos de los problemas propuestos en cada periodo.

Fuente: elaboración propia.

Al margen de los aspectos cuantitativos que acabamos de abordar, aunque seguramente en relación con los mismos, se puede apreciar también una evolución y variación en el enfoque y los posibles objetivos perseguidos con el planteamiento de los problemas.

Inicialmente, la sección parecía concebida para promover un intercambio entre los lectores del boletín y su participación activa. Los problemas (de una cierta dificultad) podrían concebirse a modo de reto para los lectores. En este sentido, en el número 248 (22 de agosto de 1913) leemos: «aspiramos a que esta sección sea como el hilo que ponga en comunicación a todos los maestros...» (p. 264). También es interesante señalar que no solo se publican algunas soluciones, sino que también se dan los listados de aquellos lectores que han remitido soluciones a la redacción. Este periodo es el que presenta una mayor actividad de los lectores. De los 11 problemas planteados en este periodo, cuatro aparecen propuestos por lectores. Además, se mencionan hasta nueve nombres distintos de personas que envían soluciones. Sin embargo, la participación debió decaer, a juzgar por las palabras del encargado de la sección, Ratti, en el número 251 (12 de septiembre de 1913): «Terminadas las vacaciones esperamos que los maestros prestarán su concurso

asiduo para hacer de esta sección lo que debe ser: campo de trabajo, de experiencia y de comunión. ¡Que no parezca cadáver lo que está llamado a dar vida!» (pp. 286-287).

Como una posible consecuencia de lo anterior, en el segundo periodo los problemas se presentan en contextos más realistas y tienen un carácter más elemental; quizás en un intento de fomentar la participación o de atraer el interés de lectores con una formación matemática menos sólida. De hecho, en el número 269 (16 de enero de 1914) se indica: «Se recomienda [...] en los problemas la resolución aritmética, cuando sea posible» (p. 18). Los 11 problemas propuestos en este periodo aparecen sin firma y la participación no repuntó ya que tan solo aparecen cinco autores distintos de soluciones. Por lo demás, el enfoque de la sección parece seguir siendo similar al del periodo anterior.

El tercer periodo supone un cambio radical en el planteamiento de la sección. Los problemas ya no se proponen para su resolución, apareciendo siempre en el mismo número el enunciado y su solución (lo que no había sucedido anteriormente) con la firma «F.S.». Además, el discurso en este periodo (en concordancia con el epígrafe bajo el que se presentan los problemas) incluye indicaciones sobre aspectos instruccionales. El objetivo de la sección en este periodo parece ser más bien el de dar propuestas a los lectores sobre problemas que llevar al aula y el modo en que articular el discurso. De hecho, en el número 357 (24 de septiembre de 1915), que es el primero de este periodo, se lee: «Gustan los niños normales de esta gimnasia intelectual, que desarrolla el juicio, da vuelo a la imaginación y trunca esa monotonía que engendra un pernicioso cansancio espiritual» (p. 266).

Finalmente, en el último periodo los problemas vuelven a ser propuestos para su resolución por parte de los lectores, pero en un modo más rígido y algo menos participativo que en el primer periodo. Se observa una clara alternancia entre la publicación del enunciado y la de su solución. Siempre aparece una resolución firmada por el que podría ser responsable de la sección (Francisco Serrano) a veces junto con alguna otra enviada por lectores. De hecho, al iniciarse este periodo en el número 375 (28 de enero de 1916) se incluía la siguiente nota: «De las soluciones que se dignen remitir nuestros compañeros, publicaremos las que nos parezcan más acertadas» (p. 27). Esto pudo propiciar un

aumento en la participación de los lectores ya que, quitando al propio Francisco Serrano, aparecen hasta otros siete firmantes de soluciones. En este periodo, la sección de problemas parece perseguir el adiestramiento de los lectores, proponiendo los problemas a modo de ejercicio más que de reto.

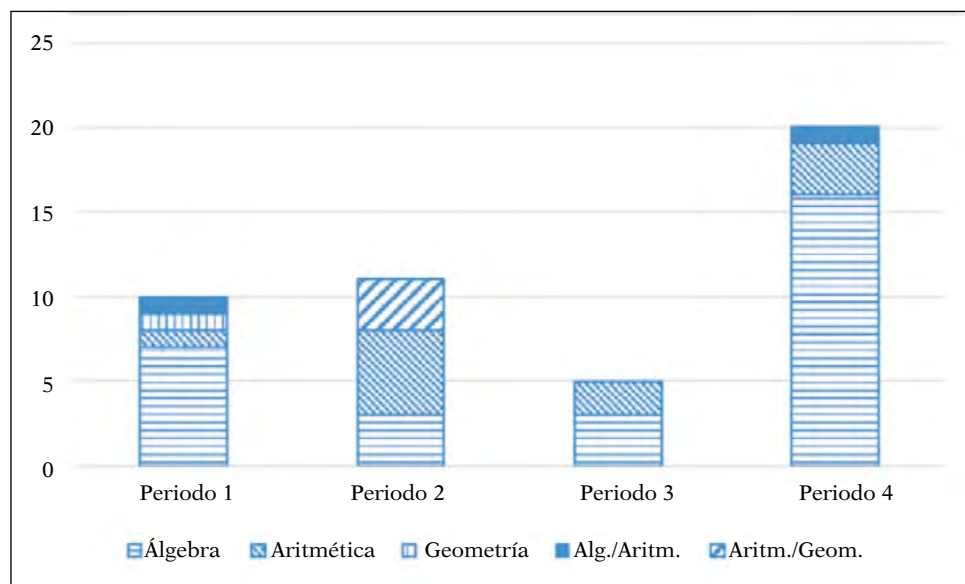


Figura 2. Técnicas utilizadas en las soluciones en cada periodo. *Fuente:* elaboración propia.

Si ponemos el foco en las soluciones publicadas, también se aprecian variaciones entre los distintos periodos (ver Figura 2) que pueden explicarse a la luz de la discusión anterior. En el primer periodo hay un claro predominio del uso de técnicas algebraicas que se corresponde en parte con el tipo y la dificultad de los problemas planteados. Por otro lado, en el segundo periodo se abandona en gran medida el álgebra en correspondencia con la ya mencionada solicitud realizada por parte de la redacción de la revista de enviar soluciones aritméticas. En el breve periodo 3 hay un cierto equilibrio que se rompe en el último periodo, en el que nuevamente hay un predominio muy claro del álgebra. En general es llamativo el predominio de las técnicas algebraicas en los periodos 1 y 4, sobre todo teniendo en cuenta que, como hemos comentado, el contexto matemático más habitual es el geométrico. Existe, no obstante, una explicación para la ausencia de soluciones gráficas a problemas geométricos. La encontramos en el número 250 (5 de septiembre de 1913) donde

leemos: «No publicamos la solución del número 4 porque, la única que se nos ha enviado, va acompañada de figuras y para publicarlas teníamos necesidad de encargar clichés. Recomendamos a nuestros lectores eviten, pues, el trazado de figuras al hacer sus razonamientos» (p. 279). Esta indicación tuvo aparentemente una gran influencia no solo sobre el tipo de soluciones enviadas por los lectores, sino también sobre el tipo de problemas geométricos propuestos que debían poder ser resueltos sin el auxilio de figuras.

Para cerrar esta visión general, vamos a poner el foco en las personas involucradas en su funcionamiento. Como ya hemos comentado en diversos puntos anteriormente, la participación fue variando a lo largo de los distintos periodos. En primer lugar, cabe señalar que la participación de los lectores se centró fundamentalmente en la resolución de los problemas (y por la propia naturaleza de la sección, solo en los periodos 1, 2 y 4). De los 40 enunciados aparecidos, la mitad lo hicieron sin firma ni mención alguna a su origen y otros cuatro provenían de libros o revistas profesionales. De los restantes, únicamente tres se puede afirmar que fueron propuestos por lectores no relacionados con la redacción de la revista (dos firmados por Luis Guitart y uno por C.S.). En cuanto a los resolutores, dejando de lado a los posibles responsables de las secciones, hemos identificado 19 nombres distintos si bien en algunos casos se trata de pseudónimos o de iniciales. En la Tabla 1 se presentan estos nombres ordenados según el número de soluciones enviadas.

Tabla 1. Resolutores de problemas no vinculados a la sección. Entre paréntesis, el número de soluciones enviadas

Luis Guitart (14)	Alejandro Orts (2)	Federico Sánchez (1)
Manuel Ajado (6)	Emilio Zorita (2)	José María Sanz (1)
Francisco Olmos (6)	F.A. (2)	Un Amateur (1)
Juan García Pons (5)	Francisco Adelantado (1)	S.D. (1)
Tomás Llombart (2)	Vicente González (1)	Ereman (1)
Antonio Montoliu (2)	Federico Salvador (1)	X (1)

Fuente: elaboración propia

De todos estos participantes, únicamente Guitart (periodos 1 y 2) y Olmos (periodos 1 y 4) participaron en más de un periodo de la sección. Como ya hemos indicado, el propio Luis Guitart llegó a proponer dos problemas en el periodo 1, lo que le convierte, con gran diferencia, en el participante más activo.

PRESENCIA DE LA GEOMETRÍA EN LA SECCIÓN

Comenzamos por abordar la contextualización de los problemas. En la Figura 3 se observa que los dos primeros periodos presentan la misma cantidad de problemas geométricos contextualizados y no contextualizados. La proporción entre ambos tipos de problemas se mantiene en el periodo 3, pese a la disminución en el número total de problemas geométricos. Finalmente, en el periodo 4 desaparecen los problemas geométricos contextualizados, aumentando la cantidad total de problemas geométricos respecto de los otros periodos.

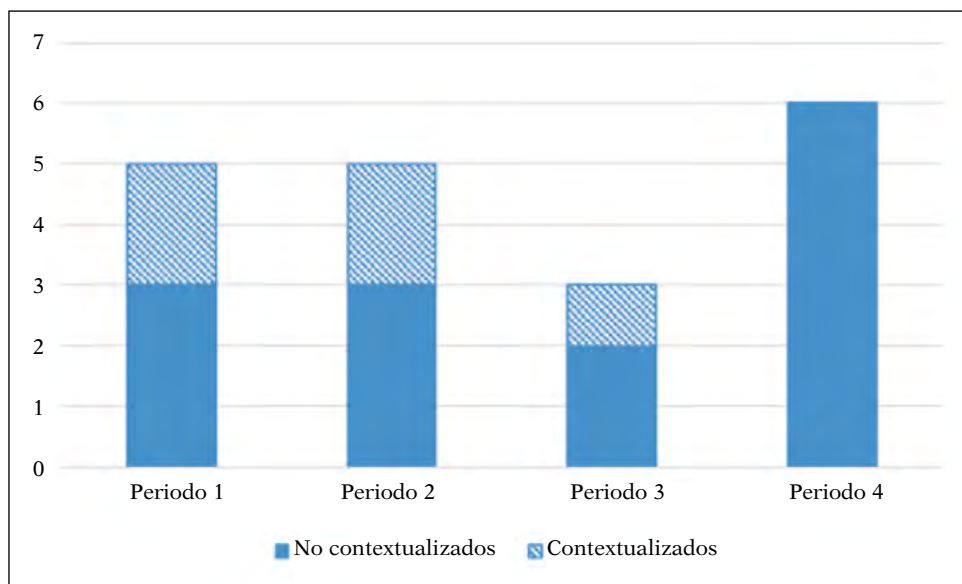


Figura 3. Contextos de los problemas geométricos propuestos en cada periodo. *Fuente:* elaboración propia.

Si estudiamos los objetos geométricos y sus relaciones se podría decir que no hay una predilección de forma o relación en cada uno de los periodos. Así en el primer periodo hay dos problemas de figuras planas

(ambos de rectángulos) y tres de cuerpos geométricos (esfera, tetraedro y paralelepípedo), las relaciones trabajadas siempre serán a raíz de los lados o radio y su área o volumen según qué tipo de figura se trabaje.

El periodo 2 es muy similar; tenemos tres problemas de figuras planas (cuadrado, trapecio y triángulo) y dos de cuerpos geométricos (tronco de cono y pirámide regular base decágono), las relaciones trabajadas son muy similares: áreas, volúmenes y lados o radios a partir de relaciones dadas y los métodos de resolución aritmético o de ecuaciones o sistemas a partir de áreas, volúmenes, teorema de Pitágoras o proporciones de sus lados.

Mientras que el periodo 3, aunque es el más breve en geometría, es posiblemente el más diferente. Aunque encontramos el problema de un paralelepípedo del cual se pide sus dimensiones sabiendo su capacidad y la relación de sus lados, los otros dos problemas son más complejos. Así el problema: «Deducir la fórmula que da la medida del cono, de la que expresa la de su pariente el cono truncado» (núm. 357, pp. 266-267), que implica la consideración de un caso límite y se solicita encontrar una fórmula en lugar de un resultado numérico.

Para finalizar, el periodo 4 se caracteriza por una preferencia por las figuras planas (trapecio, dos triángulos, un romboide y un cuadrilongo) y un cuerpo geométrico (un cilindro). Si bien las relaciones trabajadas son las mismas que en los periodos 1 y 2, este periodo parece caracterizarse por la complejidad de los enunciados presentados, como, por ejemplo: «El área de un cuadrilongo es 192 m^2 . Calcular sus dimensiones y su diagonal, sabiendo que son números enteros» (núm. 375, p. 27).

Si focalizamos nuestra atención en los métodos de resolución de los problemas geométricos (Figura 4), se aprecia una tendencia general a resolver estos problemas con métodos algebraicos, presentes en todos los periodos. No obstante, también se identifican soluciones en los periodos 2, 3 y 4 en las que se utilizan técnicas aritméticas en la resolución de algunas tareas de geometría.

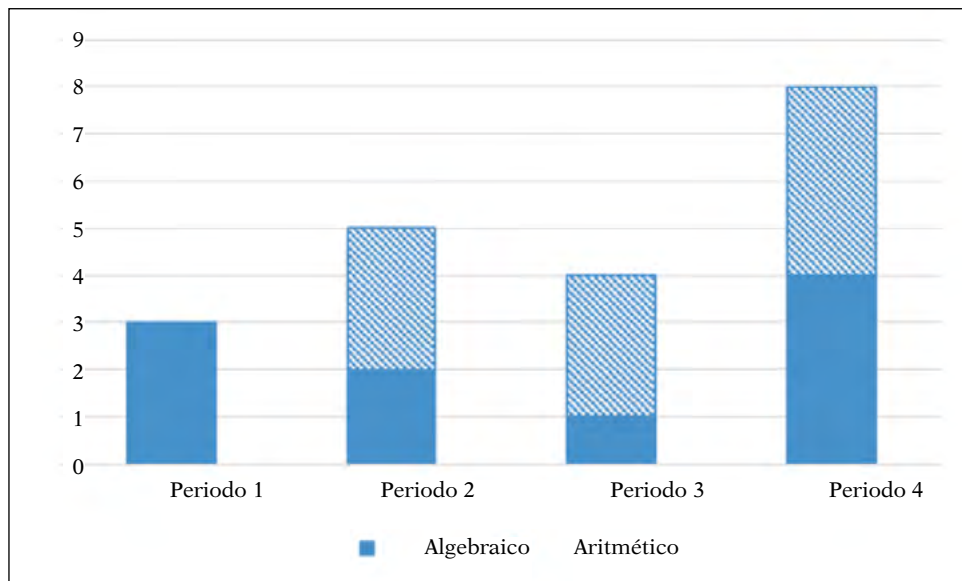


Figura 4. Técnicas utilizadas en las soluciones de los problemas geométricos en cada periodo.
Fuente: elaboración propia.

En conclusión, la geometría aparece como un contexto en el que se enuncian los problemas. Sin embargo, se trata generalmente de una mera excusa para resolver un problema mediante técnicas aritméticas o algebraicas de modo que los conocimientos geométricos necesarios se plasman únicamente en el uso de fórmulas.

PRESENCIA DEL ÁLGEBRA EN LA SECCIÓN

Hemos comentado en las secciones anteriores que la presencia de contextos puramente algebraicos en los enunciados de los problemas no es habitual. Solo uno de los 40 problemas propuestos, en donde se solicita resolver una ecuación de quinto grado, tiene un contexto explícitamente algebraico. No obstante, como también se ha señalado en las anteriores secciones, esta ausencia de problemas con enunciado contextualizado algebraicamente contrasta con la importante presencia que tiene el álgebra en las soluciones publicadas en la revista. De hecho, la mayoría de las soluciones a los problemas (31 de 46 soluciones publicadas) están expresadas mediante lenguaje algebraico, se modelizan con un sistema de ecuaciones o involucran técnicas algebraicas. Encontramos este tipo de

resoluciones en todos los periodos, aunque de forma mayoritaria en los periodos 1 y 4.

Una muestra de la importancia del álgebra en las soluciones publicadas en la sección reside en el hecho de que, en algunas de ellas, a pesar de que los enfoques en la resolución del problema son propios de la aritmética (por la permanente contextualización de cada paso que se plantea), los resolutores se ven en la necesidad de emplear el lenguaje algebraico con símbolos literales. Sin embargo, estos símbolos no aportan especial valor de generalización y tampoco aparecen técnicas algebraicas asociadas a los mismos (Figura 5).

SOLUCIÓN

Llamemos A a lo ancho, L a lo largo, D a la diagonal, y tendremos:

$$A \times L = 192 \quad D = \sqrt{A^2 + L^2}$$

Puesto que A y L han de ser números enteros, sus valores serán precisamente factores de 192.

Deben ser, pues, una de estas combinaciones: 1 y 192, 2 y 96, 3 y 64, 4 y 48, 6 y 32, 8 y 24, 12 y 16.

La segunda igualdad exige que $\sqrt{A^2 + L^2}$ sea un valor entero.

Examinando las combinaciones citadas y teniendo en cuenta los caracteres de irracionalidad, se encuentra que $\sqrt{12^2 + 16^2} =$

$\sqrt{4^2 \times 5^2} = 20$, nos da los números pedidos.

Se tiene, por lo tanto:

Latitud.....	12 metros
Longitud.....	16 »
Diagonal.....	20 »

F. S.

Figura 5. Solución al problema de calcular los lados y la diagonal enteros de un rectángulo de área 192 m². Fuente: Archivo Municipal de Castellón de la Plana.

Las ecuaciones de segundo grado están muy presentes en las soluciones algebraicas publicadas (18 de las 31 resoluciones), bien como modelo matemático de la resolución del problema o bien como un paso intermedio al resolver otros modelos de sistemas de ecuaciones, especialmente

en los sistemas de ecuaciones no lineales que tienen bastante presencia, como señalaremos posteriormente, en la modelización de muchas de las soluciones publicadas. En cuanto al método de resolución de ecuaciones de segundo grado, aunque la fórmula general es la más empleada al resolver ecuaciones completas, es destacable que, en cinco de las soluciones publicadas, se emplee otra fórmula (ligeramente) distinta a la fórmula general cuando se dispone de ecuaciones completas de segundo grado en la siguiente forma $x^2 + bx = c$, con b y c distintos de cero. Así, por ejemplo, en el boletín número 250 (5 de septiembre de 1913), un resolutor señala que para resolver la ecuación $x^2 - 13x = 198$, se ha de emplear la fórmula « $x = a$ la $\frac{1}{2}$ del coeficiente del término con signo contrario \pm raíz cuadrada de $(6,5)^2 + 198$ ». Este método de resolución está presente en libros de texto destinados a la enseñanza del álgebra en Escuelas Normales y, por ejemplo, en el libro de García y Fernández³⁸ se explican detalladamente las reglas prácticas para la resolución de la ecuación completa de segundo grado y de su forma incompleta que coinciden con la encontrada en el boletín.

Además de las de segundo grado, en las soluciones de otros problemas también encontramos ecuaciones de grado mayor que dos. En particular, se resuelven ecuaciones de tercer grado (dos soluciones de dos problemas), bicuadradas (en una solución a un problema) y de quinto grado (en una solución a un problema). Respecto a los métodos mediante los que se resuelven estos otros tipos de ecuaciones, también existe variedad en cuanto a las técnicas de resolución. De esta manera, en cuanto a los dos problemas que se resuelven mediante ecuaciones de tercer grado: la solución de un problema del periodo 1 consiste en aplicar una sustitución a una ecuación de tercer grado para obtener una cúbica reducida y posteriormente la aplicación de la fórmula de Cardano, mientras que en el otro problema del periodo 3 se emplean otros métodos más cercanos a la aritmética, acotando la raíz y probando por ensayo y error.

Atendiendo a los modelos matemáticos que más aparecen en las soluciones publicadas, los sistemas de ecuaciones no lineales, presentes en diez de las 46 soluciones, son el modelo matemático algebraico más

³⁸ Rafaela García y Agustín Fernández, *Álgebra para las Escuelas Normales* (Badajoz: Tip. y Lib. de A. Arqueros, 1912).

frecuentemente empleado. Estos sistemas habitualmente son resueltos mediante el despeje y sustitución de una de las incógnitas en la otra ecuación y la posterior resolución de una ecuación de segundo grado. Por otro lado, en cuanto a los modelos matemáticos restantes, también es interesante la presencia de cuatro soluciones distintas, modelizadas por sistemas indeterminados de dos ecuaciones lineales y tres incógnitas y resueltas por técnicas de resolución propias del análisis indeterminado.

ANÁLISIS DEL PERIODO 3

El periodo 3 fue bastante corto, abarcando únicamente los meses entre septiembre y diciembre de 1915. De hecho, como ya hemos comentado, supuso una ruptura en el funcionamiento de la sección en el sentido de que los problemas ya no se proponen para ser resueltos por los lectores.

En este periodo los problemas se presentan dentro de la «Sección práctica» bajo el epígrafe de «Ejercicios de matemáticas. Tercer grado». El enunciado y la solución aparecen siempre en el mismo número del boletín con la firma F.S. (muy probablemente iniciales de Francisco Serrano).

Durante estos meses se presentaron cinco problemas, numerados correlativamente con números romanos. Justo antes del problema I, en el número 357 (24 de septiembre de 1915), encontramos una introducción donde se dice que al alumnado le gusta realizar «gimnasia intelectual» para eliminar la monotonía y desarrollar habilidades como el juicio y la imaginación.³⁹ Estas palabras, junto con el mencionado título «Ejercicios de matemáticas. Tercer grado», dan a entender que no se trata de problemas típicos o que se resuelvan mecánicamente y que los problemas y las soluciones que se proponen en este periodo están pensados para ser llevados al aula. Esta intención se pone también de manifiesto en aspectos como el tipo de problemas planteados, las técnicas utilizadas en su resolución y, en ocasiones, el estilo utilizado.

³⁹ En el boletín se indica textualmente lo siguiente: «Gustan los niños normales de esta gimnasia intelectual, que desarrolla el juicio, da vuelo a la imaginación y trunca esa monotonía que engendra un pernicioso cansancio espiritual» (p. 266).

Respecto al estilo, los dos primeros problemas tratan de reproducir el discurso hipotético de un profesor que los presentara en el aula. El problema I presenta un diálogo entre el profesor y sus alumnos. En el problema II, pese a tratarse de un monólogo del maestro, este interpela directamente a sus pupilos. En el problema V se indica el modo en que los niños deberían comenzar a resolver el problema.

En cuanto a los problemas propuestos, tres de ellos aparecen en un contexto realista y los otros dos se plantean en un contexto puramente geométrico referido a objetos concretos (conos y circunferencias) que implican el uso de fórmulas de geometría métrica (volumen de un tronco de cono y longitud de un arco de circunferencia). Los problemas realistas son de naturaleza variada. Uno de ellos es el clásico «problema de las fuentes».⁴⁰ Otro es un problema de matemática recreativa que apareció, según indica el responsable de la sección, en el periódico *Tribuna Libre de Villarreal*. El tercero de ellos pide calcular las dimensiones de un depósito prismático, conocida su capacidad. Así, en todos los casos se trata de contextos fácilmente comprensibles para alumnos del nivel considerado.

Por lo que respecta a las técnicas de resolución, son siempre elementales. El problema de las fuentes se resuelve de forma puramente aritmética, suponiendo un valor concreto para la capacidad del estanque y calculando el volumen de agua expulsado por cada fuente en una hora. El problema recreativo se resuelve «por tanteo», sin recurrir realmente a ningún contenido matemático. La resolución del problema del depósito resulta muy interesante puesto que, pese a que se comienza planteando una ecuación polinómica de grado tres, esta se resuelve aritméticamente (suponiendo que posee una raíz entera) acotando dicha raíz y comprobando cuál de los posibles valores la cumple. Los dos problemas geométricos se resuelven haciendo uso de la fórmula correspondiente, en la que hay que hacer alguna sustitución.

Así pues, este breve periodo de la sección trató de proponer problemas que se consideraban interesantes (por su contexto o por su resolución) para ser trabajados en el aula con alumnos. Las resoluciones son interesantes

⁴⁰ Antonio M. Oller-Marcén y Vicente Meavilla, «Entre la Aritmética y el Álgebra. Un análisis histórico de los problemas de grifos», *Educación Matemática* 26, no. 1 (2014): 9-32.

por su carácter elemental, aunque hacen uso en muchos casos del lenguaje algebraico y, en algunas ocasiones, de manipulaciones sencillas.

Sin embargo, en todos los casos, los problemas requieren de algún tipo de razonamiento más allá de lo puramente mecánico. Especialmente interesante es el modo en que se busca una raíz entera de una cúbica. Pero, incluso en los problemas geométricos que implican la aplicación relativamente directa de una fórmula, aparecen algunos elementos interesantes. Por ejemplo, identificar que un cono es un tronco de cono en el que la base menor tiene radio 0.

A la hora de analizar las resoluciones que se proponen a algunos de los problemas, resulta relevante tomar en consideración el volumen correspondiente al tercer grado de *El Libro de la Escuela*,⁴¹ una enciclopedia de primera enseñanza editada por la Asociación Provincial de Maestros Nacionales de Castellón, la misma asociación que publicaba *La Escuela* durante el primer cuarto del siglo XX.

Por ejemplo, tal y como hemos comentado, el problema de las fuentes se resolvía calculando el volumen de agua expulsado en una hora, utilizando el llamado método de reducción a la unidad. Respecto a este método, en la obra citada leemos:⁴² «Este método resuelve los problemas aritméticos, calculando, en primer término, el valor correspondiente a uno [...] Ofrece las ventajas de resolver todas las reglas que hemos estudiado y ser el más adecuado para desarrollar la inteligencia». De hecho, en la resolución presentada en el número 359 de la revista (8 de octubre de 1915), el maestro dice: «lo vais a resolver por el [método] que estimo más conveniente a vuestras inteligencias». En cualquier caso, hay que señalar que en *El Libro de la Escuela* el mismo problema de las fuentes, con los mismos datos,⁴³ se resuelve por un método diferente, denominado procedimiento analítico y que consiste en asumir que la capacidad del depósito es una unidad (ver Figura 6).

⁴¹ Asociación Provincial de Maestros Nacionales [APMN], *El Libro de la Escuela. Tercer grado* (Castellón: Benjamín Ballester, 1920).

⁴² APMN, *El Libro de la Escuela*, 219.

⁴³ APMN, *El Libro de la Escuela*, 221.

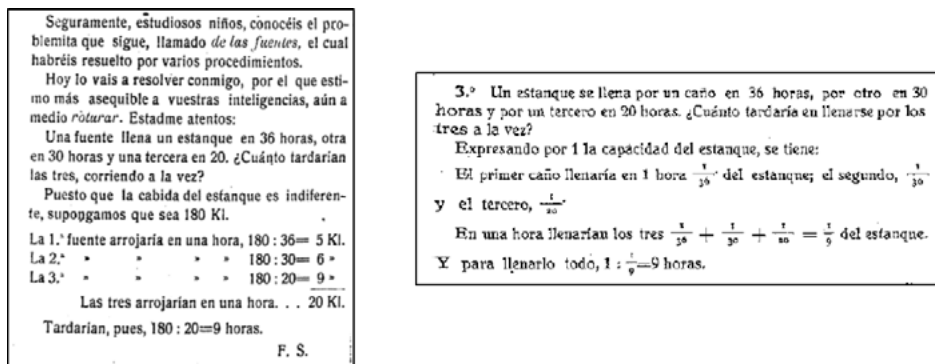


Figura 6. Resolución en el boletín *La Escuela* (izda.) y en la enciclopedia *El Libro de la Escuela* (dcha.). Fuente: Archivo Municipal de Castellón de la Plana.

Por otro lado, hemos dicho que los dos problemas puramente geométricos presentados en este periodo implican el uso de alguna fórmula de geometría métrica. *El Libro de la Escuela* contiene una parte dedicada a la Geometría. En su parte final se incluye un breve apéndice de una página⁴⁴ titulado «Fórmulas matemáticas. Su empleo» seguido de un segundo apéndice de cinco páginas⁴⁵ con multitud de fórmulas de geometría métrica, tanto del plano como del espacio. En el primer apéndice, entre otros aspectos, se aborda la utilidad e importancia de las fórmulas con estas palabras: «Las fórmulas permiten determinar el valor de cualquiera de las cantidades que entran en ellas, conociendo el de las restantes [...] El uso de las fórmulas es muy importante, por la utilidad y elegancia con que resuelven los problemas». También se da un procedimiento paso a paso (ver Figura 7), necesario dado que los alumnos carecían aún de conocimientos algebraicos en ese momento de su formación.

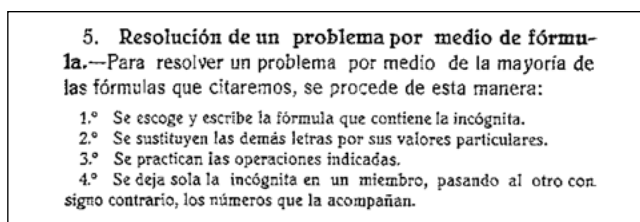


Figura 7. Procedimiento sobre el empleo de fórmulas en la enciclopedia *El Libro de la Escuela*. Fuente: Archivo Municipal de Castellón de la Plana.

⁴⁴ APMN, *El Libro de la Escuela*, 312.

⁴⁵ APMN, *El Libro de la Escuela*, 313-317.

Resulta un misterio el rápido abandono de este enfoque en la sección. El director de la revista y el responsable de la sección siguieron siendo los mismos, lo que dificulta aún más buscar alguna explicación a la breve duración del periodo 3. Quizás los lectores no compartieron el posible interés de los problemas propuestos o, tal vez, se trató de volver a utilizar la sección para fomentar la participación de los lectores. Sea como sea, en el periodo siguiente se volvió a la dinámica de proponer problemas para ser resueltos por los lectores, desapareciendo toda mención a los posibles alumnos.

CONCLUSIONES

El enfoque de la sección de problemas fue variando a lo largo del tiempo. Comenzó, en los periodos 1 y 2, con la aspiración de ser «el hilo que ponga en comunicación a todos los maestros». Posteriormente, en el periodo 3 casi podría decirse que se pretendía proporcionar a los lectores propuestas de ejercicios y sus soluciones para llevar al aula, como ocurría en múltiples publicaciones pedagógicas, pero con una sistematización reducida y sin el ánimo de desarrollar un currículo completo y detallado como sí sucedía en algunos casos.⁴⁶ Finalmente, en el último periodo pareció perseguir más bien la preparación de los lectores. Esta función formativa de las secciones de problemas propuestos en revistas destinadas a docentes no es extraña, y también ha sido identificada por distintos autores.⁴⁷

No tenemos datos sobre las causas que pudieron motivar los sucesivos cambios en el enfoque de la sección. En algunos casos coinciden con cambios en la dirección del boletín, que pudieron haber conllevado (aunque esto se desconoce) un relevo en el encargado de la sección. En cualquier caso, los cambios en la dirección no explicarían por sí solos los cambios en la sección ya que, por ejemplo, el director durante los periodos 3 y 4 fue el mismo (Rafael Pardo). Podría ser interesante tratar de averiguar si existieron reacciones entre los lectores del boletín (que eran los socios de la Asociación Provincial) que pudieran haber propiciado las modificaciones (muy profundas a veces) detectadas.

⁴⁶ Oller-Marcén, «Arithmetic in Joan Benejam's *La enseñanza Racional* (1888)».

⁴⁷ Gispert, «*Journaux mathématiques et publics enseignants*».

A pesar de esta evolución temporal, la sección de problemas promovió la actividad de los lectores del boletín. Hemos identificado hasta 18 resolutores diferentes, si bien con un grado de participación bajo en general. No es extraño que este tipo de secciones (incluso en revistas de carácter más especializado) contaran con un reducido número de participantes que concentraban la mayor parte de las aportaciones.⁴⁸ Además, debe tenerse en cuenta que el público objetivo del boletín estaba constituido por maestros y maestras de primera enseñanza. Es posible que los conocimientos de los lectores estuvieran en ocasiones por debajo de los necesarios para resolver algunos de problemas planteados, sobre todo de los problemas algebraicos en el caso de los maestros elementales.⁴⁹ Esto explicaría, quizás, la solicitud de soluciones aritméticas que se hacía al comenzar el periodo 2.

A pesar de las restricciones para publicar gráficos y dibujos en la revista, se observa una importante presencia de la geometría en los enunciados de los problemas de contexto realista y en los contextualizados matemáticamente. Estos problemas están dirigidos a calcular longitudes, áreas y volúmenes de distintas figuras y cuerpos geométricos y la mayor parte de estos se emplean como un pretexto para, mediante las fórmulas, establecer modelos algebraicos de resolución y aplicar posteriormente técnicas algebraicas. Los elementos geométricos que aparecen en estos problemas se corresponden con los abordados en la enseñanza primaria de la época. De hecho, en la enciclopedia escolar editada por la propia Asociación, *El Libro de la Escuela*,⁵⁰ se priorizan las definiciones de figuras geométricas y también se encuentran referencias a fórmulas para el cálculo de áreas y volúmenes. No obstante, a diferencia del boletín, en esta enciclopedia escolar se recogen otros muchos aspectos geométricos distintos a los métricos presentes en los problemas y el uso del lenguaje algebraico queda reducido únicamente al establecimiento de las fórmulas de áreas y volúmenes, donde las letras son sustituidas directamente por números cuando se resuelven ejercicios. Por otro lado, debido al papel exclusivamente instrumental de la geometría,

⁴⁸ Oller-Marcén, «The problem section of *El Progreso Matemático*».

⁴⁹ López Esteban, «La formación inicial».

Vicente Meavilla y Antonio M. Oller-Marcén, «El álgebra elemental en las Escuelas Normales Superiores a finales del XIX», *Epsilon* 31, no. 86 (2014): 113-128.

⁵⁰ APMN, *El Libro de la Escuela*.

no encontramos en la revista ningún otro tipo de tareas propias de la enseñanza de la geometría que se trabajaban en las Escuelas Normales como los problemas de semejanza de figuras, las construcciones con regla y compás o problemas donde la geometría sirve de contexto para trabajar procesos matemáticos como la definición o la validación en matemáticas.⁵¹

El lenguaje algebraico, los modelos algebraicos y técnicas de resolución asociadas están presentes en la mayoría de las resoluciones de los problemas publicadas, fundamentalmente en los periodos 1 y 4. Es destacable que algunas de ellas poseen un alto grado de sofisticación que no estaba presente en el ejercicio profesional de los maestros de primera enseñanza de la época. Por un lado, apenas se impartía el álgebra como contenido escolar en los colegios en primera enseñanza donde la resolución de problemas algebraicos es meramente testimonial llegando a ecuaciones de segundo grado en las enciclopedias escolares de este periodo.⁵² Además, el álgebra presente en varias de estas soluciones también excede los contenidos que se estudiaban en las Escuelas Normales de esa época o inmediatamente anteriores tanto en España⁵³ como en otros países.⁵⁴

Carrillo Gallego, Matos, Sánchez Jiménez y Valente⁵⁵ señalan que una de las riquezas del ámbito de investigación de la HEM lo constituye la diversidad de enfoques relacionados con los distintos intereses de los investigadores y las influencias que reciben. Además, se considera que la HEM aporta conocimientos útiles tanto a los investigadores en Educación Matemática, pues el análisis de los conceptos matemáticos investigados se puede enriquecer al considerar su desarrollo histórico, como a

⁵¹ Sánchez Jiménez, «Las Escuelas Normales».

⁵² María Santágueda y Bernardo Gómez, «Los modelos de enseñanza de los problemas de aligación en las enciclopedias escolares españolas», *Bolema: Boletim de Educação Matemática* 35, no. 69 (2021): 365-388.

⁵³ López Esteban, «La formación inicial». Meavilla y Oller-Marcén, «El álgebra elemental». Sánchez Jiménez, «Las Escuelas Normales».

⁵⁴ Ana María Basei y Wagner Rodrigues Valente, «Algebra in Teacher Training in the Normal School of São Paulo: The First Teaching Programs of this Discipline», *Acta Scientiae* 21 (2019): 92-108.

⁵⁵ Dolores Carrillo Gallego *et al.* «La historia de la educación matemática en Iberoamérica», *Historia y Memoria de la Educación* 11 (2020): 14.

los profesores de matemáticas, en especial a los dedicados a la formación del profesorado.

En nuestro caso, el análisis que hemos realizado sobre los problemas propuestos y resueltos en *La Escuela* se enriquece al considerar no solo el contexto histórico y geográfico en que se produjo el intercambio (la España de provincias del primer cuarto del siglo XX) sino también al tener en cuenta el perfil de los lectores a los que se dirigían los problemas o las posibles intenciones y orientaciones de los responsables de la sección de problemas en cada momento.

En este sentido, resulta evidente que el impacto que estos problemas pudieron tener sobre la práctica educativa en el ámbito considerado⁵⁶ es diferente del que habrían tenido en caso de aparecer únicamente en un libro de texto. Un ejemplo muy claro de este hecho puede ser el del problema «de las fuentes» que apareció resuelto tanto en el número 359 de la revista como *El Libro de la Escuela* destinado a tercer grado.⁵⁷ Encontramos el mismo problema resuelto de forma diferente en ambos textos, de tal forma que el tipo de publicación en que aparece el problema quizás deba ser una variable a tener en cuenta a la hora de analizar la solución. Que la solución propuesta a un alumno hipotético (lector del *El Libro de la Escuela*) sea diferente de la solución propuesta a un docente hipotético (lector de *La Escuela*) parece marcar una cierta diferencia entre conocimiento matemático y conocimiento pedagógico.

Aunque en un contexto temporal ligeramente diferente, Ezpeleta Aguilar⁵⁸ señala que la prensa profesional del magisterio «puede convertirse en fuente de extraordinaria importancia para la indagación de los usos didácticos de las distintas materias [...] de la enseñanza primaria». Pese a esta observación, parecen ser relativamente escasas las investigaciones centradas en el tratamiento específico de las matemáticas en este tipo de publicaciones. Este trabajo supone una aportación en esta línea y esperamos que contribuya a promover la aparición de más estudios en esta dirección.

⁵⁶ Mendes, «Francisco Ferreira Vilhena Alves».

⁵⁷ APMN, *El Libro de la Escuela*.

⁵⁸ Ezpeleta Aguilar, «La prensa pedagógica del XIX», 169.

Nota sobre los autores

JOSÉ M. MUÑOZ-ESCOLANO es Licenciado en Matemáticas (2003) y Doctor por la Universidad de Zaragoza (2007). Ha impartido docencia en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza en distintos centros siendo actualmente profesor Contratado Doctor en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza (España). Ha publicado en distintas revistas nacionales e internacionales artículos de investigación sobre teoría de grupos, educación matemática e historia de la educación matemática. Sus intereses de investigación se centran en la didáctica del número racional y la proporcionalidad, en la formación del profesorado en evaluación, en el análisis del contenido de libros de texto y, dentro de la historia de la educación matemática, en el análisis de paratextos en libros dedicados a la enseñanza.

ANTONIO M. OLLER-MARCÉN es Licenciado en ciencias Matemáticas (2004) por la Universidad de Zaragoza y Doctor por la Universidad de Valladolid (2012) con una tesis sobre la enseñanza de la Proporcionalidad aritmética en la Educación Secundaria. Ha sido profesor de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de Teruel (Universidad de Zaragoza) y actualmente es profesor del Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza. Es autor de numerosos trabajos de investigación sobre matemática pura, historia y educación matemática publicados en el ámbito nacional e internacional. Entre sus intereses de investigación actuales relacionados con la historia de la educación matemática se encuentra el análisis de contenido de textos antiguos (tanto libros como publicaciones periódicas y revistas) así como el estudio de las potencialidades del uso de fuentes históricas en el aula y, en particular, en la formación de profesorado.

MARÍA SANTÁGUEDA-VILLANUEVA es Licenciada en Matemáticas (2006) y Doctora por la Universitat de València (Estudi General) (2015). Ha impartido docencia en los departamentos de Matemática Aplicada y Didáctica de la Matemática de la Universitat de Valencia (Estudi General) y también en el departamento de Educación y Didácticas Específicas de la Universitat Jaume I de Castellón en el Área de Didáctica de la Matemática. Desde 2018 es profesora Ayudante Doctor en la Universitat Jaume I. Su investigación se centra en metodologías activas, la atención a la diversidad y el análisis de libros de texto, y en especial, de enciclopedias escolares. Habiendo publicado en diversas revistas nacionales e internacionales.

REFERENCIAS

- Asociación Provincial de Maestros Nacionales [APMN]. *El Libro de la Escuela. Tercer grado*. Castellón: Benjamín Ballester, 1920.
- Aguilar, Maria Consol Victoria. «Mestres i innovació educativa a Castelló al llarg de la II República». En *L'educació a Castelló. Ponències i Comunicacions, XX Jornades Municipals de Cultura Popular a la ciutat de Castelló*, 93-119. Castelló: Ajuntament de Castelló, 2018.
- Basei, Ana María y Wagner Rodrigues Valente. «Algebra in Teacher Training in the Normal School of São Paulo: The First Teaching Programs of this Discipline». *Acta Scientiae* 21, (2019): 92-108, <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21issEid5228>.
- Bertini, Luciane De Fatima, Rosilda dos Santos Morais y Wagner Rodrigues Valente. *A Matemática a ensinar e a Matemática para ensinar: novos estudos sobre a formação de professores*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- Cachazo Vasallo, Alexia. «Prensa pedagógica en Italia versus prensa pedagógica en España». En *Influencias italianas en la educación española e iberoamericana*, coordinado por José María Hernández Díaz, 201-09. Salamanca: Fahren House, 2014.
- Carrillo Gallego, Dolores. «La Metodología de la aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-68) y sus antecedentes». PhD diss., Universidad de Murcia, 2005.
- Carrillo Gallego, Dolores, José Manuel Matos, Encarna Sánchez Jiménez, y Wagner Rodrigues Valente. «La historia de la educación matemática en Iberoamérica». *Historia y Memoria de la Educación* 11 (2020): 11-24, <https://doi.org/10.5944/hme.11.2020.25963>.
- Castor Maciel, Paulo Roberto, y Eric Souza da Silva. «A revista A Escola Primária (1916-1938) e os saberes a e para ensinar matemática». *Revista de História da Educação Matemática* 6, no. 3 (2020): 192-210.
- Checa Godoy, Antonio. *Historia de la Prensa Pedagógica en España*. Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2002.
- Díaz, María Verónica, y Álvaro Poblete. «Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula». *Números* 45 (2001): 33-41.
- Dólera, Josefa y Encarna Sánchez Jiménez. «Las matemáticas en la Revista de Pedagogía». *RECME - Revista Colombiana De Matemática Educativa* 5, no. 1 (2020): 71-92.
- Esteban, León y Ramón López Martín. «La prensa pedagógica en su devenir histórico (antecedentes de la revista española de pedagogía)». *Revista Española de Pedagogía* 192 (1992): 217-256.

- Ezpeleta Aguilar, Fermín. «La prensa pedagógica del XIX como fuente para historiar la didáctica de la lengua». *Ianua. Revista Philologica Romanica* 15 (2015-2016): 159-171.
- Fernández-Antón, Estefanía. «La mujer casada y el papel de la educación para su crecimiento personal: análisis de las publicaciones de la escuela moderna (1901-1917)». *Revista História da Educação* 25 (2021). e100443, <http://dx.doi.org/10.1590/2236-3459/100443>
- Flecha García, Consuelo. «La vida de las maestras en España». *Historia de la Educación* 16 (1997): 199-222.
- García, Rafaela y Agustín Fernández. *Álgebra para las Escuelas Normales*. Badajoz: Tip. y Lib. de A. Arqueros, 1912.
- Gispert, Hélène. «Journaux mathématiques et publics enseignants (18e-20e siècles). Le rôle heuristique de l'hétérogénéité des mondes de l'enseignement des mathématiques». *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften* 40, no. 1 (2018): 133-152.
- Hernández Díaz, José María. «La prensa pedagógica compañera de viaje de los profesores». En *La prensa pedagógica de los profesores*, editado por José María Hernández Díaz, 11-13. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 2018.
- Krüger, Jenneke. «Mathematische Liefhebberye (1754-1769) and Wiskundig Tijdschrift (1904-1921): both journals for Dutch teachers of mathematics». En *Dig where you stand 4. Proceedings of the fourth international conference on the history of mathematics education*, editado por Kristín Bjarnadóttir, Fulvia Furinghetti, Marta Menghini, Johan Prytz y Gert Schubring, 175-188. Turin: Edizioni Nuova Cultura, 2017.
- Krüger, Jenneke. «Differential calculus in a journal for Dutch school teachers (1754-1764)». En *Dig where you stand 5. Proceedings of the fifth international conference on the history of mathematics education*, editado por Kristín Bjarnadóttir, Jenneke Krüger, Johan Prytz, Gert Schubring y Harm Jan Smid, 223-240. Utrecht: Utrecht University, 2019.
- Lerena, Carlos. *Escuela, ideología y clases sociales en España*. Barcelona: Ariel, 1980.
- López Esteban, Carmen. «La formación inicial de Maestros en Aritmética y Álgebra a través de los libros de texto». PhD diss., Universidad de Salamanca, 2011.
- McCulloch, Gary. *Documentary research in education, history, and the social sciences*. New York: Routledge/Falmer, 2004.
- Meavilla, Vicente y Antonio M. Oller-Marcén. «El álgebra elemental en las Escuelas Normales Superiores a finales del XIX». *Epsilon* 31(1), no. 86 (2014): 113-128.

- Mendes, Iran Abreu. «Francisco Ferreira Vilhena Alves and the Arithmetic Knowledge in the Journal *The School: Official Journal of Teaching* (1900-1905)». *Acta Scientiae* 21 (2019): 43-61, <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21issEid5220>.
- Oller-Marcén, Antonio M. «The problem section of *El Progreso Matemático*». En *Dig where you stand 4. Proceedings of the fourth International Conference on the History of Mathematics Education*, editado por Kristín Bjarnadóttir, Fulvia Furinghetti, Marta Menghini, Johan Prytz y Gert Schubring, 235-246. Rome: Nuova cultura, 2017.
- Oller-Marcén, Antonio M. «Arithmetic in Joan Benejam's *La enseñanza Racional* (1888)». En *Dig where you stand 5. Proceedings of the fifth international conference on the history of mathematics education*, editado por Kristín Bjarnadóttir, Jenneke Krüger, Johan Prytz, Gert Schubring y Harm Jan Smid, 285-302. Utrecht: Utrecht University, 2019.
- Oller-Marcén, Antonio M. y Vicente Meavilla. «Entre la Aritmética y el Álgebra. Un análisis histórico de los problemas de grifos». *Educación Matemática* 26, no. 1 (2014): 9-32.
- Ortiz de Santos, Rosa y Luis Torregó Egado. «La prensa pedagógica en la reconstrucción del pasado educativo: el caso de la revista *Escuelas de España* (1929-1936)». *História da Educação* 22, no. 56 (2018): 80-105. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-3459/78399>
- Pizzarelli, Chiara. «Teaching of mathematics in educational journals of Turin (1849-1894)». En *Dig where you stand 4. Proceedings of the fourth international conference on the history of mathematics education*, editado por Kristín Bjarnadóttir, Fulvia Furinghetti, Marta Menghini, Johan Prytz y Gert Schubring, 293-308. Turin: Edizioni Nuova Cultura, 2017.
- Reboredo, José Daniel. «Derechos y reivindicaciones del magisterio alavés durante el sexenio revolucionario y la restauración borbónica: asociacionismo y prensa profesional (1868-1930)». *Sancho el sabio: Revista de cultura e investigación vasca* 3 (1993): 267-284.
- Ruiz Berrio, Julio. «El método histórico en la investigación histórica de la Educación». *Revista Española de Pedagogía* 134 (1976): 449-475.
- Ruiz Berrio, Julio. «La rénovation pédagogique en Espagne de la fin du XIXe Siecle à 1939». *Historie de l'Éducation* 78 (1998): 133-165, <https://doi.org/10.3406/hedu.1998.2986>
- Sánchez Jiménez, Encarna. «Las Escuelas Normales y la renovación de la enseñanza de las matemáticas (1909-1936)». PhD diss., Universidad de Murcia, 2015.
- Santágueda, María y Bernardo Gómez. «Los modelos de enseñanza de los problemas de aligación en las enciclopedias escolares españolas». *Bolema*:

Boletim de Educaçã Matemática 35, no. 69 (2021): 365-388, <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a17>.

- Schubring, Gert. «The emergence of the profession of mathematics teachers – an international analysis of characteristic patterns». En *Dig where you stand 3. Proceedings of the third international conference on the history of mathematics education*, editado por Kristín Bjarnadóttir, Fulvia Furinghetti, Marta Menghini, Johan. Prytz y Gert Schubring, 355-368. Uppsala: Uppsala University, 2015.
- Scott, John. *A matter of record, documentary sources in social research*. Cambridge: Polity Press, 1990.
- Terrón, Aída. «El movimiento asociacionista del magisterio nacional. Orígenes y configuración histórica». *Historia de la educación* 6 (1987): 279-299.
- Valls Tomás, María Amparo y María Gomis Lidón. «Ensenyament y debat educatiu a Castelló en el canvi de segle». En *Castelló al segle XX. I Congrés d'Història Local Contemporània*, editado por Monlleó, 49-86. Castellón: Universidad Jaime I, 2006.