

LA EVOLUCIÓN DE LA ARITMÉTICA ESCOLAR. EL CASO DEL CONTEXTO ESPAÑOL



Carolina Carrillo García, Modesto Sierra Vázquez
 ccarrillo@usal.es, mosiva@usal.es
 Universidad de Salamanca, España
 Reporte de Investigación
 Historia de la Educación Matemática, Básico

Resumen

Esta investigación se encuentra dentro del campo de la Educación Matemática y se apoya en la Metodología Histórica para su realización. Con el objetivo de describir el proceso evolutivo que ha tenido la aritmética desde su institucionalización como materia escolar en el currículo español hasta el término de la Guerra Civil Española se realiza un análisis de manuales escolares empleados en España durante el periodo de 1789-1939. Este análisis se realiza en dos partes, la primera nos brinda un panorama general de los manuales y del contexto en el cual emergen y la segunda, nos permite describir el contenido y la metodología didáctica empleada por los autores seleccionados. En este escrito reportamos los resultados correspondientes al análisis general.

Palabras clave: *Metodología histórica, manuales escolares, aritmética*

1. Introducción

La integración de la historia de las matemáticas en la Didáctica de la Matemática ha recibido una atención creciente durante las últimas décadas. Esta atención se refleja, por ejemplo, en la cantidad de publicaciones¹ y las actividades en congresos y reuniones internacionales².

Una de las metodologías más implementadas por los investigadores dentro de este campo ha sido el análisis de manuales escolares, método que ha demostrado ser eficiente para el estudio de los procesos de enseñanza aprendizaje dada la importancia de los libros dentro de este proceso, la cual queda de manifiesto en el siguiente párrafo:

El libro escolar es una herramienta que se ha venido utilizando como eje de la programación didáctica de una clase. Desde que la organización del sistema educativo se organiza en clases, donde pretendidamente se agrupan personas de un mismo nivel y actitudes, el manual escolar ha sido la pieza angular que determinaba la programación, la difusión de los contenidos de la cultura escolar y facilitaba el aprendizaje de algunas habilidades básicas (Souto, 2002).

Por otra parte, la aritmética es una de las materias escolares consideradas fundamentales dentro de la educación de los estudiantes. Se aborda desde los primeros años escolares y se supone uno de los conocimientos más utilizados dentro de la vida diaria. A su vez, es uno de los primeros filtros escolares contra los que se enfrentan los estudiantes, razón por la cual es considerada como

¹ La reconocida revista *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)* dedica una sección (la A30) a la Historia de las Matemáticas y su Enseñanza.

² En la Conference of European Research in Mathematics Education (CERME) realizada en enero de 2009 implementaron un nuevo grupo de trabajo cuyo objetivo es proporcionar un foro principalmente dedicado a la teoría y la investigación sobre la Historia en la Educación Matemática.

Durante el VII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) celebrado en el año 2003 se acordó crear el Grupo de Investigación en Historia de la Educación Matemática.

centro de este estudio. Sin embargo, ha sido un área aún soslayada dentro las investigaciones de corte histórico, creemos pertinente pues contribuir en el aporte de conocimiento alrededor de esta materia escolar, de sus inicios, de su evolución y tratamiento dado a lo largo de su historia.

Por ello en este trabajo, con el fin de alcanzar una mejor comprensión de los fenómenos que ocurren en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta rama, nos planteamos *analizar la evolución de la aritmética como materia escolar*. Para ello nos apoyamos en la metodología de investigación histórica propuesta por Ruiz (1976) y utilizando como metodología complementaria el análisis de contenido propuesto en Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez (2008).

2. Marco teórico

Aunque actualmente es innegable la utilidad que han tenido los libros como transmisores del conocimiento en todas las culturas, no siempre han recibido la valoración merecida. En España, es durante el siglo XIX, con el inicio del establecimiento del sistema nacional de educación cuando se comienza a tener una preocupación por los libros de texto (Sierra, 2009). A nivel internacional, trabajos como el de Choppin (1980) y Schubring (1987) empiezan a marcar tendencias y preocupaciones acerca del análisis de manuales escolares y de la influencia que este material tiene en la enseñanza o en la labor del docente.

Esta herramienta ha cobrado auge en España desde hace escasas dos décadas. En 1992 inicia el proyecto MANES con el fin de llevar a cabo una amplia investigación sobre los manuales escolares españoles editados entre 1808 y 1990, teniendo como sede el Departamento de Historia de la Educación y Educación Comparada de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Ossenbach y Somoza, 2001). En el ámbito específico de la historia de la Educación Matemática:

“El trabajo de Sierra, Rico y Gómez (1997)³ es el que inicia el estudio de los manuales españoles de matemáticas desde el punto de vista de la Educación Matemática” (Maz, 2009).

Posteriormente, se han desarrollado numerosos trabajos que realizan análisis de manuales escolares como objeto de estudio o parte de la metodología implementada. Como ejemplo podemos mencionar a Gómez, 2001, 2009; Maz, 2009 y Sierra, 2009, por citar algunos.

Asimismo, como señalan Ossenbach y Somoza (2001), existe cierta ambigüedad terminológica en la denominación de los libros utilizados en el ámbito escolar, pudiendo encontrar referencias a ellos como libros de texto, libros escolares, manuales escolares, entre otros. Dado el contexto en que se desarrolla, en este trabajo se opta por la siguiente definición:

Un libro de texto es una publicación especializada, reconocible por su contenido y porque está rotulado claramente indicando la materia que trata y, a menudo, indicando a quién va dirigido. A partir de la implantación del sistema público de enseñanza surge el género más conocido de los libros de texto: el de los manuales escolares. Un manual es pues un libro de texto que es utilizado en la escuela, que es recomendado por los profesores y que nace en respuesta a las necesidades del sistema de enseñanza. (Gómez, 2009)

³ En este trabajo los autores realizan un análisis de manuales escolares de Geometría y Aritmética desde la aparición de la imprenta hasta la guerra civil española y es la inspiración para esta investigación.

Por nuestra parte, en Carrillo y Sierra (2009) aceptamos los manuales escolares como “*la materialización de los conocimientos socialmente consensuados y aceptados para su enseñanza*”, ante lo cual reconocemos un doble papel que antes ha sido mencionado por otros autores:

- Como fuente de información.

Para el investigador en Didáctica de las Matemáticas los textos históricos son una fuente de información sobre el desarrollo y la evolución de los conceptos y métodos matemáticos. Éstos muestran que los conceptos matemáticos no se han constituido fácilmente sino que su elaboración es el resultado de un largo proceso. En este sentido podemos decir que los libros de texto ayudan a reconstruir los conceptos, contextualizarlos, conocer sus diversos acercamientos, interrogarse sobre la validez de las formas de argumentar vigentes en otras épocas, y buscar los fundamentos de las formas actuales. (Gómez, 2001)

- Como guía de la actividad en el aula.

Si se parte del hecho establecido por la investigación en la escuela de los años 70's de que la práctica de la enseñanza no es determinada tanto por los decretos ministeriales y programas oficiales como por los manuales usados para la enseñanza, se dirige a estudiar a los autores de los libros de texto⁴. (Schubring, 1987)

Actualmente, los manuales escolares comparten el escenario de enseñanza con otros muchos recursos didácticos pero siguen siendo un pilar importante dentro del quehacer en el aula. Sin embargo, en la época observada (1789-1939) los manuales eran un elemento imprescindible del proceso educativo (Ossenbach y Somoza, 2001) y es por ello que optamos por su análisis.

3. Método

Para esta investigación se utilizará la metodología de la investigación histórica, siguiendo las fases propuestas por Ruiz (1976):

1. Planteamiento de la investigación.

→ Selección del problema. Criterios.

Atendiendo al consejo de Ruiz de buscar fechas que sean significativas desde el punto de vista de la educación y no sólo de la historia en general, seleccionamos para su observación la época de 1789 a 1939 debido a que es en ella cuando surgen los libros de texto tal como los conocemos ahora y a la importancia concedida a la aritmética como materia escolar. Para ello, realizamos un estudio con respecto a la historia de la matemática y la historia de la educación en España, que nos permitiera establecer los criterios de la selección del periodo a analizar.

→ Estado de la cuestión.

⁴ If one starts from the fact established by school research in the 1970s that teaching practice is not so much determined by ministerial decrees and official syllabuses as by the textbooks used for teaching, one is led to study schoolbook authors.

Se realizó un análisis de investigaciones relacionadas directa o indirectamente con nuestra investigación. Dicho análisis se centró en trabajos que tuvieran como objeto de estudio a la aritmética o temas aritméticos, la metodología histórica y el análisis de manuales escolares.

→ Primer sondeo de fondos documentales.

Fuentes primarias:

Según la definición dada en esta metodología, las fuentes primarias *son todos aquellos documentos elaborados por los observadores o participantes directos en los hechos*. Para este estudio consideramos fuentes primarias los manuales de aritmética publicados en el periodo a analizar. Se realizó una búsqueda y recopilación tanto en lugares físicos como virtuales tales como la biblioteca histórica de la Universidad de Salamanca, librerías especializadas, google books, el proyecto MANES y la Biblioteca Digital Hispánica, entre otros.

Fuentes secundarias:

Según la definición dada por (Ruiz, 1976), las fuentes secundarias *son las que nos informan de modo indirecto del pasado, son las hechas por personas que no fueron testigos presenciales de lo sucedido*. A este rubro pertenecen las investigaciones utilizadas para el planteamiento del problema y el estado de la cuestión, ya que nos brindan un panorama general del contexto estudiado.

→ Primera delimitación de la investigación.

Con base en el análisis de los 150 libros encontrados se pudo acotar nuestra investigación a un análisis más específico, permitiéndonos plantear categorías y cuestiones a observar.

2. Elaboración de una hipótesis o campo de hipótesis.

3. Recogida de datos o fase de documentación.

→ Selección y clasificación de los documentos.

Para la elección de los manuales establecimos los siguientes criterios:

- Que la aritmética fuera parte de su contenido.
- Que fueran publicados en España.
- Que fueran publicados en el periodo 1789-1939.
- Que estuvieran en idioma Español.

De los 150 libros obtenidos se excluyeron 15 por no ser propiamente libros de aritmética.

4. Crítica Histórico-Pedagógica de los documentos.

→ Crítica externa.

Se preocupa de determinar la autenticidad de las fuentes según sus características formales, las circunstancias en que ha llegado a ser posible su conocimiento y el modo de llegar a las manos del historiador.

Todo el material recopilado fue obtenido de fuentes confiables como se ha mencionado.

→ Crítica interna.

Atiende a la comprensión y recta interpretación del contenido de los documentos.

Este trabajo ha sido presentado en diversos foros de investigación con expertos en la metodología de investigación histórica, poniendo de esta forma en constante evaluación los resultados obtenidos y las herramientas utilizadas.

5. Análisis e interpretación de los documentos.

Se realizó una recogida de datos de los 135 libros restantes por medio de la siguiente tabla, dividida en tres secciones datos generales, descripción del contenido e información de los prólogos:

Autor/ocupación	
Lugar / año / editorial	
Título / Información adicional	
Tomo / Edición / Parte	
Población Diana	
Número / Tamaño (caracteres) páginas	
Localización	
Índice resumido	
Estructura	
Forma de exposición	
Metodología de enseñanza	
Definición de aritmética	
Observaciones	
Concepciones	
Influencias	
Contexto	
Observaciones	

Este análisis además de los resultados de investigación arrojados (reportados en la siguiente sección), permitió innovar criterios para hacer una selección de manuales con miras a analizarlos con mayor profundidad tomando en consideración la metodología complementaria, que conforma la parte final de esta interpretación.

6. Construcción o síntesis histórica: explicación histórico-pedagógica.

Se deben relacionar los hechos educativos con el contexto general de una sociedad o una cultura, tanto en el momento en que se dan como en su gestación o en su desarrollo posterior.

7. Exposición del trabajo de investigación.

Escritura final del trabajo, atendiendo a los objetivos de la tesis.

4. Resultados

En cuanto a la primera parte de la tabla, correspondiente a los datos generales, los resultados de interés son:

- ✓ En las portadas de los manuales escolares aparece generalmente el título completo de la obra acompañado del nombre del autor y en muchas ocasiones complementando estos datos, las profesiones y los méritos de los autores o las distinciones recibidas de la obra en ediciones anteriores. En cuanto a las *profesiones*, aún cuando en 40 de los 135 manuales no se especifica, podemos ver dos grandes categorías: Profesores / maestros / catedráticos de matemáticas / primera enseñanza / humanidades y sacerdotes. Es de mencionar también que la participación femenina en la autoría de libros era minoritaria, sólo obtuvimos 3 manuales escritos por mujeres publicados éstos durante la segunda mitad del siglo XIX por Encarnación Martínez, Dolores Montaner e Isabel Muñoz Caravaca.
- ✓ En cuanto al *público* al que iba dirigido, podemos distinguir tres grandes categorías: estudiantes, comerciantes y profesiones diversas (militares, seminaristas, contadores, etc.).

La segunda sección de la tabla, corresponde a la descripción del contenido:

- ✓ La principal *forma de exposición* de los temas fue por medio de párrafos (73 libros), seguido por preguntas y respuestas (56), dos autores optaron por mezclar la forma de presentación iniciando con preguntas y respuestas y continuando con párrafos, 2 de las obras están dispuestas a manera de diálogo, 1 escrito en versos y uno en forma de historia.
- ✓ La definición de *Aritmética* se puede clasificar en dos categorías: como arte o como ciencia y que todos los autores coinciden en presentar como su objeto de estudio los números.
- ✓ De los *índices*. Los temas incluidos, el orden y la forma de presentarse variaban en correlación con el público al que iban dirigidas las obras y/o la filosofía del autor con respecto a lo que se les debería enseñar. Se observaron cambios en:
 - El orden de presentación de los temas.
 - El nombre dado a algunos temas. Algunos temas como el Sistema Métrico Decimal (SMD) fueron nombrados de varias formas (Nuevo sistema decimal, sistema legal) antes de institucionalizarse con el nombre actual.
 - Los temas contemplados como parte de la Aritmética. Algunos temas se presentaban tanto en aritmética como en álgebra, tal es el caso de los logaritmos, las proporciones, las potencias y raíces. Algunos de los temas que en su momento se presentaban como aritméticos, actualmente se encuentran contenidos en otras materias, tales como las permutaciones y combinaciones.
- ✓ Los recursos didácticos utilizados por los autores (definiciones, ejemplos, ejercicios, problemas) fueron variando al paso del tiempo pero siempre en dependencia de la concepción que el autor tenía acerca de la metodología de enseñanza.
- ✓ La apariencia de los libros fue mejorando conforme la manufactura de los libros fue madurando. Los recursos de imprenta que se pudieron apreciar fueron el uso de cursivas, mayúsculas, negritas, notas al pie de página, diferentes tamaños de letra y a partir de la segunda mitad del siglo XIX, los gráficos relacionados con los sistemas de medidas.

Finalmente, la tercera sección de la tabla se corresponde con la información de los prólogos:

- ✓ Es posible percibir la importancia de los autores tanto españoles como extranjeros por la influencia que tuvieron en el trabajo de otros autores, así como también en las reediciones, correcciones y aumentos de sus obras. Un caso digno de mención es el de Poy y Comes, cuya obra fue retomada por varios de sus discípulos.

- ✓ Es de comentar los esfuerzos que hacían los autores para evitar la copia ilegal de sus obras y la preocupación que tenían por el costo final de la obra.
- ✓ Es posible mirar las diferentes posturas con respecto al formalismo con que debe ser enseñada la materia. Algunos autores defienden que se deben plantear las bases teóricas de la Aritmética desde el principio de su enseñanza y otros que planteaban como innecesario este formalismo en los estudiantes que no seguirían con estudios profesionales en Matemáticas.
- ✓ El contexto social, político y económico.
 - En el libro IX de “*La Aritmética práctica y especulativa*” de Pérez de Moya podemos observar un razonamiento en forma de diálogo en el cual dos personas discuten acerca de la utilidad o no de aprender Aritmética. Dentro de los argumentos utilizados se menosprecian los conocimientos de “los Indios y Negros”, lo cual en el contexto de 1798 no era considerado políticamente incorrecto.
 - Es posible imaginar el panorama económico de los estudiantes.
Por otra parte las escuelas de primeras letras se llenan de muchachos hijos de menestrales, cuya educación por falta de recursos, dura desde los seis ó siete años hasta los doce ó trece, pues luego les llama el aprendizaje de cualquier oficio. (Poy y Comes, por Ferrer, 1843)
 - Las costumbres de las personas y las prácticas comerciales fueron en su momento un obstáculo para la implantación absoluta del SMD dentro del sistema educativo. Durante algunos años convivieron en los libros de aritmética tanto el SMD como el “sistema actual” que al paso de los años se convirtió en “sistema antiguo” de medidas.
- ✓ La ideología de los autores.
 - Enfoque pedagógico.
“He puesto un número competente de ejemplos, á fin de no presentar ninguna regla sin que se haga aplicación de ella inmediatamente” (Vallejo, 1806).
“La doctrina de los maestros debe ser breve y metódica para que los discípulos la conciban clara y prontamente, y la retengan con facilidad en la memoria” (Torío, 1818).
“No se trata ya de definir simplemente, de aprender maquinalmente las reglas de la Aritmética: es preciso dar un paso mas; es indispensable darse razón de estas reglas, saber el porque de las proposiciones sobre las cuales está basada toda la práctica de la ciencia de los números” (Oriol y Vernadet, 1845).
 - Concepción del estudiante.
Los niños aman la sencillez y la verdad. Sus facultades casi de instinto en los primeros años, no pueden soportar la carga de cuestiones y problemas difíciles superiores siempre á sus fuerzas morales... una verdad sencilla los lleva á otra más elevada, y el raciocinio aplica los axiomas á las consecuencias lejítimas. (Poy y Comes, por Ferrer, 1843)
 - Concepción de la aritmética.
Los señores profesores tener muy en cuenta, que el estudio de la aritmética es interesantísimo, no solo por las continuas aplicaciones que de esta ciencia se hacen, sino por ser la asignatura más a propósito para desarrollar las facultades

intelectuales; es decir, por ser la verdadera gimnasia intelectual, cuando se enseña razonadamente. (Torrecilla, 1856)

- Concepción del bello sexo.

Al publicar estas ligeras nociones no nos proponemos demostrar verdades nuevas y distintas de las explicadas hasta hoy por multitud de profesores, gloria de nuestra patria, ni exponer conocimientos innecesarios á la mujer y superiores á su capacidad. (...) En fin, teniendo en cuenta el carácter propio de la primera enseñanza, añado al citado programa cien problemas cuyas aplicaciones han de sacar á las alumnas del estado de ignorancia en que desgraciadamente se encuentran sumidas respecto del punto que se trata;... (Marín, 1892)

5. Conclusiones

Luego del análisis realizado reconocemos el análisis de los prólogos como una herramienta metodológica útil y se puede concluir la necesidad de agregar un rol más a los dos ya presentados en el apartado del marco teórico: el rol de *reflejo social*. Los manuales no sólo muestran la evolución de los conceptos y métodos matemáticos sino que ayudan a reconstruir el contexto en el cual fueron concebidos, las ideologías presentes en distintas épocas, es decir, presentan un reflejo de la sociedad en la que surgieron.

Agradecimiento

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, México). Becario 180516.

6. Referencias

Fuentes primarias:

- Marín, A. (1892). *Programa de aritmética para uso de las alumnas de la Normal de Maestras de Málaga*. Málaga: Estab. Tip. de Arturo Gilabert.
- Oriol, J. (1845). *Manual de aritmética demostrada al alcance de los niños*. Barcelona: Imprenta de José Matas.
- Poy, M. (1843). *Compendio de los elementos de aritmética numérica al estilo de comercio*. Por J.M. Ferrer. Barcelona: Miguel y Jaime Gaspar.
- Torío, T. (1818). *Ortología y diálogos de caligrafía, aritmética, gramática y ortografía castellana*. Madrid: Por Ibarra, impresor de cámara de S. M.
- Torrecilla, G. (1856). *Aritmética de niños (razonada)*. 3ª ed. Madrid: Imprenta de la viuda de Burgos.
- Vallejo, J.M. (1806). *Aritmética de niños*. Madrid: Imprenta Real.

Fuentes secundarias:

- Carrillo, C. y Sierra, M. (2009). La evolución de la aritmética como materia escolar. Un análisis de libros de texto desde la revolución francesa hasta el final de la guerra civil española (1789-1939). En M.J. González, M.T. González, y J. Murillo, (Eds.) *Actas del XIII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)*. Santander: SEIEM.
- Choppin, A. (1980). L'Histoire des manuels scolaires: Une approche globale. *Histoire de l'Éducation*. París.
- Gómez, B. (2001). La justificación de la regla de los signos en los libros de texto: ¿Por qué

menos por menos es más? En Pedro Gómez y Luis Rico (Eds.) *Iniciación a la investigación en didáctica de la matemática*. Homenaje al profesor Mauricio Castro, pp. 257-275. Granada. Universidad de Granada.

- Gómez, B. (2009). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 21-25). Santander: SEIEM.
- Maz, A. (2009). Investigación histórica de conceptos en los libros de matemáticas. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 5-20). Santander: SEIEM.
- Ossenbach, G. y Somoza, M. (2001). *Los manuales escolares como fuente para la historia de la Educación en América Latina*. Proyecto MANES, UNED. Lerko Print. Madrid, España.
- Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J.L. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *SUMA*, 58, 7-23.
- Ruiz, J. (1976). El método histórico en la investigación histórico-educativa. *Revista Española de Pedagogía*. No. 134 pp. 449-475. Madrid.
- Schubring, G. (1987). On the methodology of analysing historical textbooks: Lacroix as textbooks authors. *For the Learning of Mathematics*, 7(3), 41-51.
- Sierra, M. (2009). Introducción al Seminario sobre análisis de libros de texto. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 3-4). Santander: SEIEM.
- Souto, X. (2002). Los manuales escolares y su influencia en la instrucción escolar. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Vol. VII, nº 414. Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-414.htm>.