

# La introducción del sistema métrico decimal y los libros de texto en España

MIGUEL PICADO Y LUIS RICO

El artículo resalta la relevancia de los libros de texto en la difusión de determinados conocimientos matemáticos. Este alcance se ejemplifica con resultados de un estudio histórico realizado sobre funcionalidad y características de los textos de matemáticas en la introducción y difusión del Sistema Métrico Decimal en España en el período 1849-1892.

**Palabras clave:** Libros de texto de matemáticas, Historia de la Educación Matemática, Cambio curricular, Sistema Métrico Decimal, Conocimiento matemático.

## The Introduction of Metric System and the Textbooks in Spain

This paper aims to highlight the textbooks as resources in the spreading of mathematical knowledge. This gives an example by means of the findings obtained from a historic study on the functionality and features of mathematical texts in the promotion of the Metric System in Spain from 1849 to 1892.

**Keywords:** Mathematical textbooks, History of Mathematics Education, Metric system, Curricular change, Mathematical knowledge.

La reflexión histórica es objeto de atención singular por los investigadores en educación matemática (Fauvel y van Maanen, 2000). La investigación histórica proporciona métodos de indagación que atraen a matemáticos, profesores de matemáticas y otros expertos en matemáticas y educación. El interés por la aproximación histórica al estudio de problemas e interrogantes relacionados con la educación matemática se encauza y difunde mediante diversos canales e instituciones. Así lo constatamos en la edición de revistas especializadas y en la realización de encuentros entre expertos en esta temática, como es el caso del *International Study Group on the Relations between History and Pedagogy of Mathematics* afiliado a la *International Commission on Mathematical Instruction*, de la Conferencia de Investigación Europea en Educación Matemática, el Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática, la Conferencia Internacional sobre Historia de la Educación Matemática y el Congreso Internacional sobre Educación Matemática.

Particularmente, en España se viene trabajando en este campo desde el Grupo de Historia de la Educación Matemática de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática y, de

manera transversal, desde la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas y la Sociedad Española de Historia de la Educación.

Desde hace casi tres décadas, diversas cuestiones, métodos, técnicas y conceptos propios de los estudios históricos vienen siendo objeto de examen y reflexión por investigadores en educación matemática. Así se muestra en los trabajos de Baumgart (1993), Carrillo (2005), Fauvel y van Maanen (2000), Furinghetti (2004), Gómez (2003), Siu y Tzanakis (2004), Rico (2003), Schubring (2011) y Sierra (1997).

En esta misma línea, el estudio de textos históricos de matemática forma parte de la agenda de grupos de investigación en España en instituciones como la Universidad de Granada, la Universidad de Valencia, la Universidad de Salamanca y la Universidad de Murcia. Como parte del trabajo de análisis de textos desde la historia de la educación matemática, se ha llevado a cabo en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada un estudio sobre el papel desempeñado por los libros de texto en el proceso de implantación del Sistema Métrico Decimal (SMD) en España en la segunda mitad del siglo XIX.

## El texto en el ámbito educativo

Resumimos algunas ideas generales sobre el texto escolar como fuente escrita de información, y otras más específicas, vinculadas con un estudio preliminar realizado. Partiendo de una perspectiva general, la bibliografía permite distinguir dos enfoques sobre los cuales otorgar un significado al texto: lingüístico y literario. Desde el primero se puede concebir el texto escolar como el conjunto de signos lingüísticos analizables, como la unidad lingüística comunicativa fundamental caracterizada por su cierre semántico y comunicativo, su coherencia pro-

*La introducción del SMD en España hubiese experimentado muchas más dificultades si su propagación hubiese dejado al margen el sistema educativo y no hubiera implementado una reforma curricular que derivara en la edición de libros de texto.*

funda y superficial y por su estructuración producto de reglas textuales y de las del sistema de la lengua (Sánchez, 1983; Salvador, Rodríguez y Bolívar, 2004). La perspectiva literaria, en que centraremos nuestro interés, concibe el texto escolar como aquello dicho o escrito en una obra, es decir, un texto educativo es aquel conjunto de escritos o contenidos con estructura común y unidad temática (Sánchez, 1983; Salvador y otros, 2004).

Esta categorización posibilita una diferenciación en las formas de entender el texto. Sin embargo, las tendencias pueden encontrar un punto en común y entrelazar aspectos de ambas perspectivas para referirse al texto de matemáticas. Siguiendo a Filloy, Puig y Rojano (2008) el texto de matemáticas es el resultado de una lectura —entendida como una transformación— realizada en un espacio textual<sup>1</sup> cuyo objetivo no es extraer un significado inherente a este espacio textual sino producir sentido; es una nueva articulación del espacio textual realizada por un individuo como resultado de la lectura realizada. Sus ideas conducen a dar sentido a un conjunto de signos partiendo de la lectura y la interpretación de un determinado objeto o sujeto informante.

Las ideas descritas categorizan el significado del texto a partir de la comunicación verbal, de la lengua o el idioma, del léxico y el sentido que a esta pueda darse en una región particular; o bien, del registro escrito de esa comunicación. En lo que sigue se va a hablar de libros de texto, como modalidad privilegiada de texto matemático en la que centramos nuestro interés.

Las ideas descritas categorizan el significado del texto a partir de la comunicación verbal, de la lengua o el idioma, del léxico y el sentido que a esta pueda darse en una región particular; o bien, del registro escrito de esa comunicación. En lo que sigue se va a hablar de libros de texto, como modalidad privilegiada de texto matemático en la que centramos nuestro interés.

## Libros de texto de matemáticas

Estos libros proporcionan uno de los vehículos más relevantes en los procesos de difusión y transmisión del conocimiento matemático a lo largo de la historia. Gómez (2008) afirma que «son los registros disponibles del conocimiento matemático que la institución escolar ha transmitido, en un momento determinado de la historia» (p. 2).

Así, se constituye en un testimonio de ideas, paradigmas, conocimientos y creencias en una época determinada. El estudio de su contenido posibilita el análisis de conceptos, significados y procedimientos, de las formas de representación y los contextos utilizados para la exposición e introducción de conocimientos matemáticos en la sociedad, en una época y entorno particulares.

La bibliografía histórica proporciona una reflexión sobre la funcionalidad y utilidad de los textos en ámbitos como la educación. En esta perspectiva histórica, Guthrie (2003) realiza dos planteamientos relativos al papel del libro de texto. El primero sobre su universalidad, que asemeja con la escolarización masiva formal y de la que exceptúa a ciertas naciones con altos niveles de pobreza. El segundo, que les otorga una función política. Es decir, este tipo de libro es un instrumento pedagógico, pero también un documento político cuyo contenido refleja una visión determinada de una sociedad, de su historia, sus valores y aspiraciones y su posición internacional. Es un instrumento de organización y de poder (Gómez, 2000; Vea, 1995).

Esta segunda consideración como instrumentos

*los libros de texto —y, por tanto, los manuales escolares— mantienen una vinculación directa con los intereses sociales, específicamente políticos, culturales, económicos y educativos.*

pedagógicos, políticos y culturales y la implantación del sistema público de enseñanza han dado pie a la presentación de libros de textos con características particulares, en forma y contenido, utilizados en la escuela como respuesta a las necesidades del sistema de enseñanza, con una estructura, un diseño y una forma de comercialización específica: los manuales escolares.

La aparición del manual escolar suple la falta de formación suficiente de los profesores, da soporte al modelo de enseñanza simultánea con ventaja frente al individual y se adapta a las características de los estudiantes en cada uno de los niveles educativos (Gómez, 2011). De esta forma, los libros de texto —y, por tanto, los manuales escolares— mantienen una vinculación directa con los intereses sociales, específicamente políticos, culturales, económicos y educativos. Preservan y sostienen el conocimiento y la cultura —historia, tradiciones y costumbres, valores, estilo de vida, ideología—, hacen asequible la educación estandarizada y logran mayor cobertura para sus usuarios.

Gómez (2011) considera el libro de texto como una publicación especializada, identificable por su contenido, por la información específica sobre la materia y por la población a la que se dirige. Los planteamientos sobre su significado desde la perspectiva literaria conducen al reconocimiento de los manuales escolares como textos con una función educativa y una orientación didáctica. Son textos para apoyar el aprendizaje, o bien para su uso como guía, material didáctico y auxiliar de enseñanza para instruir en una disciplina particular y en un nivel concreto de la misma (Salvador y otros, 2004). En su elaboración se deben incorporar las tendencias pedagógico-lingüísticas del

momento, actualizar los avances técnicos y científicos y responder a las necesidades reales de la escuela (Prellezo, 2009).

Particularmente en matemáticas, la elaboración de libros de texto contribuye a la presentación, transmisión y difusión del conocimiento cultural y científico. Hofmann

NOVIEMBRE  
2012

(1961), Gordon-Childe (1979), Bell (1992) y Boyer (2003) resaltan esta función difusora de los conocimientos matemáticos que han tenido los libros de texto a lo largo del tiempo. Pero esta finalidad los constituye también en instrumentos para la transmisión e importación de conocimientos. Peralta (2009) afirma que en el siglo XIX, con la traducción de textos y la adaptación de obras extranjeras «poco a poco empiezan a introducirse en España las nuevas teorías [...] se va teniendo acceso a la matemática internacional...» (p. 224). Al mismo tiempo dependerá del empleo de un lenguaje adecuado y representativo de estos conocimientos el que se contituyan en el lenguaje textual, en el referente más sobresaliente en estos procesos (Maz, 2009).

*El potencial del libro de texto como fuente de ideas, propósitos y reflejos de una sociedad particular, ha conducido a un estudio que enfoca el SMD como estructura matemática predominante en ámbitos como el comercio, la ciencia, la educación y la realidad social en una región y época particulares.*

de carácter educativo y propósito formativo. Esta especificidad se hace necesaria pues el estudio ha incluido una selección y análisis de libros de texto de matemáticas editados para ámbitos como el comercial y mercantil, el legal y político, el social, el educativo, el administrativo, el técnico y el científico, cuya finalidad radicaba en facilitar

y servir de instrumentos para la difusión del SMD en España desde el momento de su introducción en 1849 hasta finales del siglo XIX.

## El Sistema Métrico Decimal en libros de texto de matemáticas en España

Las ideas expuestas y el estudio llevado a cabo permiten contextualizar la utilidad del libro de texto escolar como instrumento para la ejecución de decisiones políticas y para la transmisión e introducción de nuevos conocimientos, como es el caso de los vinculados a la matemática.

En diversas obras sobre la historia social y científica de España se muestra cómo los múltiples contratiempos ocurridos durante la implantación del SMD en el país —por razón del arraigo de las medidas tradicionales y el fuerte ideal colectivo— no fueron impedimento para su introducción en los establecimientos de enseñanza y para la edición e impresión de gran cantidad de textos, legales y particulares, para su difusión.

...pese a los problemas, el estímulo legal sirvió para dar la salida a una larga y concurrida carrera de textos divulgadores del Sistema

12  
SUMA  
71

### El estudio

Nuestro quehacer se ha dirigido a abordar el tratamiento dado al SMD en libros de texto de matemáticas en España en el período comprendido entre la adopción e implantación legal del sistema en 1849 y la promulgación de obligatoriedad de su uso en 1892 (Picado, 2009, 2012). El potencial del libro de texto como fuente de ideas, propósitos y reflejos de una sociedad particular, ha conducido a un estudio que enfoca el SMD como estructura matemática predominante en ámbitos como el comercio, la ciencia, la educación y la realidad social en una región y época particulares.

Para ello, se han considerado estos libros como textos desde un enfoque literario, concebidos como una obra con estructura y unidad, cuya finalidad es la comunicación y difusión de una serie de datos. El texto responde a una selección de finalidades y a su articulación mediante una delimitación de información —conocimientos—, que contribuyan al logro de determinados objetivos



Métrico Decimal y de su nomenclatura francesa. Desde un círculo de instituciones públicas, de funcionarios, de técnicos, de profesionales del comercio, se propagó con rapidez a capas sociales más amplias; pero fue la enseñanza desde 1852 el vehículo principal con el que la nueva nomenclatura se introdujo en la sociedad. (Gutiérrez y Peset, 1997, p. 27)

Gran parte del siglo XIX estuvo caracterizada por diversos y profundos cambios sociales y políticos en la sociedad española, algunos de los más importantes en el orden intelectual y académico. Las ideas que orientan estos cambios también se dirigen a la renovación del Sistema Educativo. En este proceso de reorganización, los libros de texto juegan un doble papel: como medios para controlar la enseñanza impartida y como instrumentos para la difusión de nuevos conocimientos, entre ellos la introducción del SMD.

El libro de texto como regulador de la enseñanza impartida tuvo algunas dificultades pues parecía oponerse a las ideas liberales de la época, entre ellas la libertad de cátedra. Vea (1995) ha distinguido dos períodos en la segunda enseñanza española del siglo XIX en cuanto al uso del libro de texto. En el primero, comprendido entre 1836 y 1868, los planes de estudio «indicaban la conveniencia de seguir libros de texto —que el propio Gobierno señalase a través de listas, elaboradas por el Real Consejo de Instrucción Pública o por la Dirección General de Estudios, que aparecerían periódicamente—» (p. 34). En el segundo, de 1868 hasta ya avanzado el siglo XX, se «aboga por una mayor libertad de elección por parte del profesorado con el control previo del Gobierno para la admisión de obras como “aptas” para la instrucción pública» (p. 34).

*En los ámbitos político y social, los libros de texto se convirtieron en un aliado inmejorable del Gobierno español para la difusión del SMD en todas las esferas sociales.*

En los ámbitos político y social, los libros de texto se convirtieron en un aliado inmejorable del Gobierno español para la difusión del SMD en todas las esferas sociales. El documento divulgativo puso a disposición de una mayor capa social los conocimientos elementales del saber humano, en particular aquellos relacionados con la ciencia. En las escuelas de enseñanza primaria, los institutos de segunda enseñanza, las escuelas normales, los centros de enseñanza superior y en otros centros de formación, como los dedicados al ejército, la marina y el comercio, los libros de texto estuvieron a disposición de quienes tenían a su cargo la enseñanza y de quienes se disponían a su aprendizaje o aplicación.

Estudios históricos señalan a los libros escolares de matemáticas como la fuente más efectiva para la difusión de la nueva normativa metrológica y la reglamentación concerniente a las nuevas pesas y medidas adoptadas con la implantación del SMD en España. Estos estudios han permitido verificar la existencia de documentos mediante los cuales identificar y caracterizar el proceso de implantación del SMD en España durante la segunda mitad del siglo XIX (Aznar, 1997; Picado, 2009, 2012).

Desde la promulgación de la Ley de 19 de julio 1849 se establece una pugna en la edición de libros de texto, manuales y tablas para difundir el nuevo sistema legal. El comercio, la enseñanza, la agricultura, los requisitos técnicos y científicos, y las disposiciones legales impusieron esta necesaria proliferación de libros de texto. En las escuelas se requerían textos y materiales para la enseñanza y el aprendizaje de las nuevas medidas; en el comercio se necesitaban tablas numéricas para el dominio de las equivalencias; en la administración pública se precisaba familiarizar a los funcionarios con las nuevas medidas; y, en general, urgía una formación en sus equivalencias y uso, de las nuevas pesas y medidas, para todo un mercado nacional dependiente del gran mercado internacional europeo.

Sierra, Rico y Gómez (1997) exponen que con la introducción del SMD los

NOVIEMBRE  
2012

libros de texto para la enseñanza de la Aritmética necesitaron una reelaboración. Estas modificaciones derivaron hacia una expansión en número, estilos y títulos de textos manteniendo para los escolares la estructura y el contenido recomendado por José Mariano Vallejo (figura 1).

Mediante la definición de criterios de selección de textos y la aplicación de la técnica de análisis de contenido (Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez, 2008), nuestro estudio ha identificado y realizado una categorización de los textos elaborados para la difusión del SMD en España en el período 1849-1892. Se registran y describen, principalmente, textos educativos, documentos legales y textos mercantiles o para el comercio.



Figura 1. José Mariano Vallejo y Ortega (1779-1846)

Los libros de matemáticas escolares presentan características propias que los diferencian en cuanto a su contenido. Algunos corresponden a textos para la enseñanza de la Aritmética, en los que se han incluido ciertas consideraciones relacionadas con el SMD como las unidades de medida, la nomenclatura y las equivalencias con las unidades antiguas, pero el libro sigue dando prioridad a las nociones aritméticas.

Otros libros de texto se dedican exclusivamente a la exposición del SMD. Es decir, incluyen las nociones aritméticas, como las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, como parte de la presentación de los diversos conceptos, ejemplos y procedimientos relacionados directamente con las unidades métricas y monetarias del nuevo sistema.

Tomando en cuenta la población diana, se han reconocido libros de texto para la instrucción matemática en los niveles de primaria —primordialmente— y secundaria; tam-

bién textos para los centros de formación de enseñantes, principalmente de las Escuelas Normales. De manera similar identificamos libros para una autoformación de los ciudadanos, a los que Aznar (1997) llama manuales prácticos. Una particularidad de los libros de texto escolares, principalmente de aquellos dirigidos a la enseñanza primaria es que, en su mayoría, los autores mantenían un vínculo cercano con la educación. Es decir, los maestros y profesores protagonizaron la renovación de documentos para la enseñanza del SMD.

Gran parte de esta renovación de libros de texto de matemáticas se fundamentó en obras como «Explicación del sistema decimal ó métrico francés...» de Mariano Vallejo editado en 1840, cuya importancia en la época inspiró la redacción y el diseño de una gran variedad de textos escolares. La figura 2 muestra una página

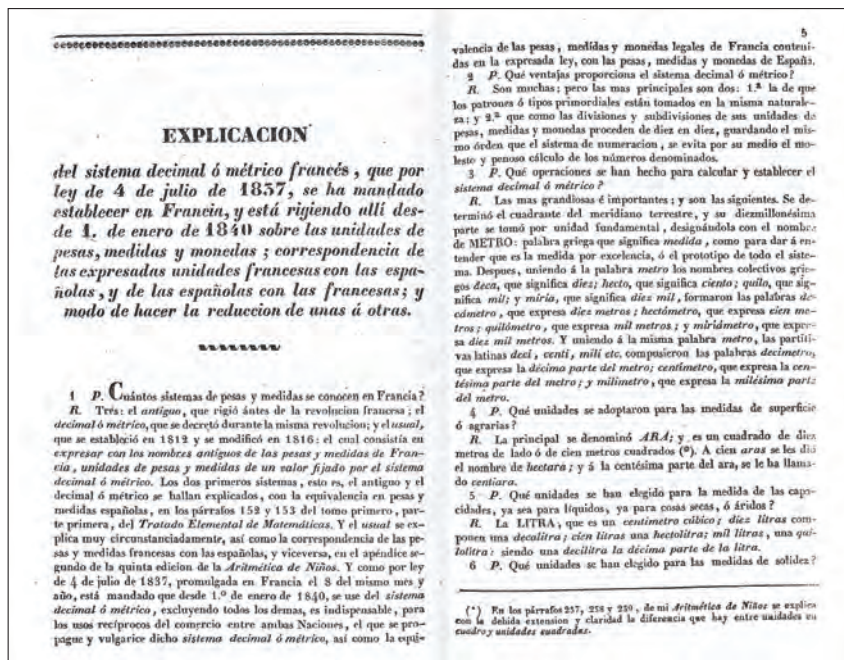
14  
SUMA  
71

Figura 2. Extracto de la «Explicación del Sistema Decimal ó Métrico Francés» (Vallejo, 1840, pp. 4-5)



de este libro, el cual reconoce la iniciativa francesa en el establecimiento del SMD y sus ventajas, así como la exposición de las nuevas unidades para pesas y medidas mediante una serie de cuestiones con sus respectivas respuestas propias del estilo catecismo utilizado por el autor en textos escolares.

De forma similar, debe reconocerse a autores como Lorenzo de Alemany y Juan Cortázar por sus aportes en esta producción bibliográfica. El caso de Cortázar (1883), sobresale por su implementación de métodos y estrategias para la enseñanza del sistema legal como en la introducción de elementos geométricos y el uso de pequeñas cantidades de cifras decimales en los problemas de conversión a partir del establecimiento de equivalencias aproximadas entre pesas y medidas antiguas y las métrico-decimales (figura 3 y figura 4 en página siguiente).

Los documentos o textos de carácter legal muestran primordialmente tablas de equivalencias oficiales y las disposiciones

legales sobre el SMD. Además de lo anterior, algunas de estas obras presentan ciertos aspectos teóricos y terminológicos. Estaban destinadas a la población en general e incluso se elaboraban en forma de carteles para su exhibición pública.

El contenido de los libros destinados al comercio presenta, preferentemente, las unidades de longitud, superficie, volumen y capacidad relacionadas directamente con las transacciones comerciales de compra y venta de productos o mercancías. Incluyen la presentación de tablas de equivalencias entre medidas antiguas y modernas y de correspondencias para el establecimiento del precio de los productos según la unidad monetaria establecida.

En síntesis, los libros de texto de matemáticas para la enseñanza de la Aritmética editados a partir de 1849 pretendían la difusión en España de las nuevas unidades de medidas en todos los ámbitos sociales. La introducción del SMD en España hubiese experimentado muchas más dificultades si su propagación hubiese dejado al margen al sistema educativo y no hubiera implementado una reforma curricular que derivara en la edición de libros de texto.

**30.** Acabamos de ver lo fácil que es resolver estos dos problemas por medio de las equivalencias exactas (\*). Pero muchas veces, cuando se trata de resolver uno de estos problemas, no se tienen á mano estas equivalencias, y en tales casos la resolución del problema sería imposible. Para obviar este inconveniente, dedujimos en 1853 de las equivalencias exactas otras aproximadas que pueden retenerse sin esfuerzo, y que evitan por lo tanto la incomodidad de tener que ir á buscar en los libros la equivalencia que se necesite. Además, nuestras equivalencias tienen la ventaja de dar una idea suficientemente aproximada de la magnitud de las nuevas medidas.

**31.** He aquí el método que seguimos para construir dichas equivalencias.

Concretémonos para fijar las ideas á la relacion entre el metro y la vara.

Figura 3. Método para la enseñanza del SMD (Cortázar, 1883, pp. 203-204)

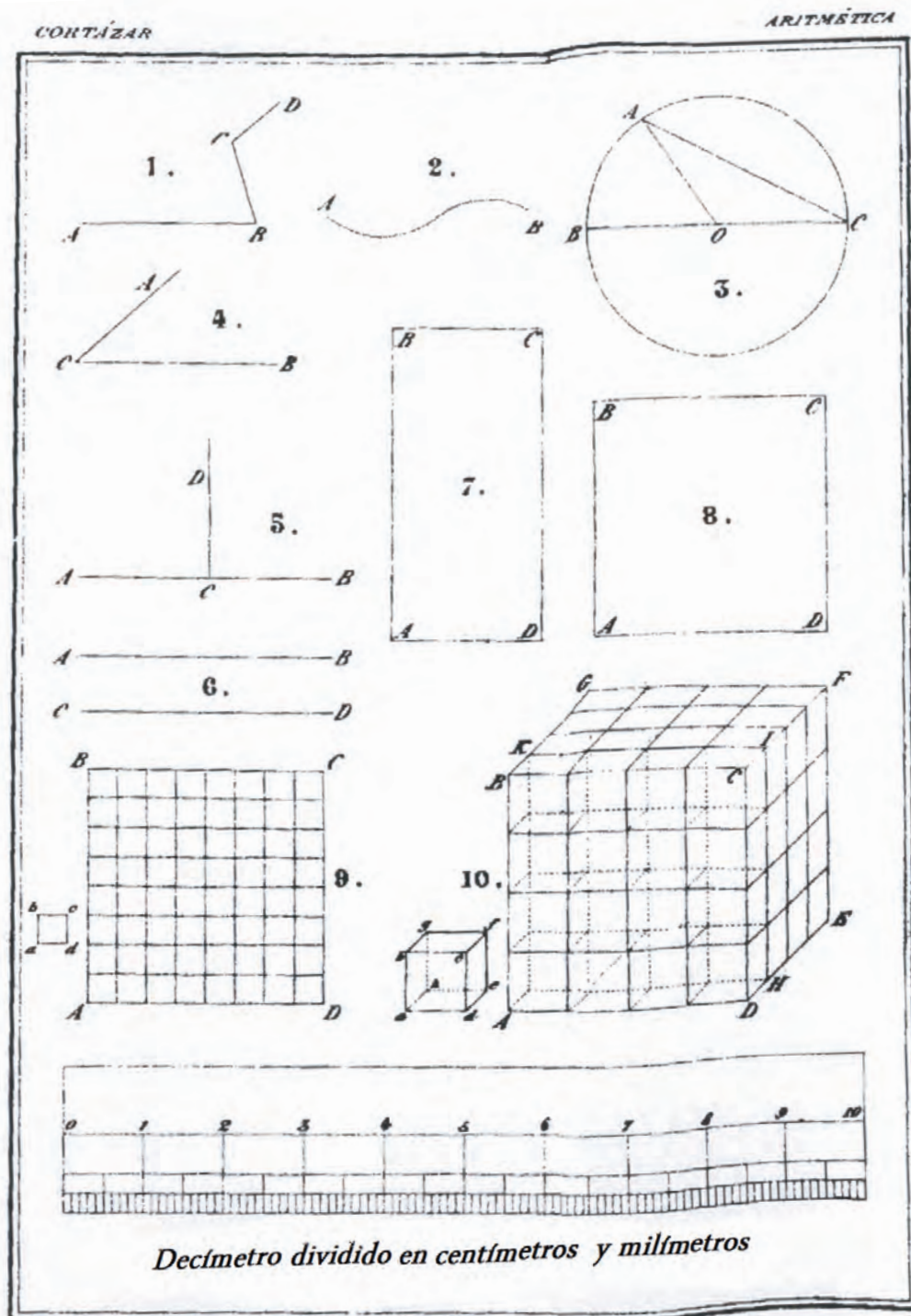


Figura 4. Inclusión de Elementos Geométricos (Cortázar, 1883, Apéndice)





No cabe duda que los libros de texto escolares, desde su concepción literaria, cumplen con una función difusora de información en las distintas áreas del conocimiento humano. Destinados al comercio, la educación, la ciencia, la política o al uso común de los individuos, esta característica ha hecho que los textos, a lo largo de la historia, se conciban como el medio o los instrumentos adecuados y eficientes para el cumplimiento y la propagación de múltiples disposiciones e información para una homogeneidad del conocimiento de las personas.

## Referencias bibliográficas

- AZNAR, V. (1997), *La unificación de los pesos y medidas en España durante el siglo XIX*, Tesis doctoral no publicada, Universidad de Valencia, España.
- BAUMGART, J. (ed.) (1993): *Historical Topics for the Mathematics Classroom*, National Council of Teachers of Mathematics, Reston.
- BELL, E. T. (1992), *Historia de las matemáticas*, Fondo de Cultura Económica, México.
- BOYER, C. (2003), *Historia de la matemática*, Alianza Editorial, Madrid.
- CARRILLO, D. (2005), *La Metodología de la Aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-1868) y sus antecedentes*, Tesis doctoral, Universidad de Murcia, Murcia.
- CORTÁZAR, J. (1883), *Tratado de aritmética*, Librería de Hernando, Madrid. [34.<sup>a</sup> ed.]
- FAUVEL, J., y J. VAN MAANEN, (eds.) (2000), «History in Mathematics Education», *The ICMI Study*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- FILLOY, E., L. PUIG, y T. ROJANO, (2008), *Educational algebra: a theoretical and empirical approach*, Springer, Nueva York.
- FURINGHETTI, F. (2004), «History and mathematics education: a look around the world with particular reference to Italy», *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 3(1-2), 1-20.
- GÓMEZ, B. (2000), «Los libros de texto de matemáticas», en A. Martinón (ed.), *Las matemáticas del siglo XX. Una mirada en 101 artículos*, Nivola, Madrid, 77-80.
- GÓMEZ, B. (2003), «La investigación histórica en didáctica de la matemática», en E. Castro (coord.), *Investigación en educación matemática: séptimo simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*, Editorial Universidad de Granada, Granada, 79-86.
- GÓMEZ, B. (2008), «Pasado y presente de los manuales escolares», en Associação de Professores de Matemáticas (eds.), *Actas do SIEM-2007. XVIII SIEM. Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Painel: Avaliação de Manuais Escolares, Lisboa, 1-8.
- GÓMEZ, B. (2011), «El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en didáctica de las matemáticas», *PNA*, vol. 5, n.º2, 49-65.
- GORDON-CHILDE, V. (1979), *Los orígenes de la civilización*, Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- GUTHRIE, J. (ed.) (2003), *Encyclopedia of Education*, Vol. 7, Macmillan, Nueva York. [2.<sup>a</sup> ed.]
- GUTIÉRREZ, J., y J. PESET (1997), *Historia de la ciencia y de la técnica. Metro y kilo: el sistema métrico decimal en España*, Akal, Madrid.
- HOFMANN, J. (1961), *Historia de la matemática*, UTEHA, México D.F.
- MAZ, A. (2009): «Investigación histórica de conceptos en los libros de matemáticas», en M. González, M. González y J. Murillo (eds.), *Investigación en educación matemática. Decimotercer Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*, Universidad de Cantabria, Santander, 5-20.
- PERALTA, J. (2009), «La matemática española del siglo XIX», en Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes. Fundación Orotava de Historia de la Ciencia (eds.), *La Ciencia antes de la Gran Guerra. Actas Año XVII. Encuentros Educativos*, Imp. Reyes, S.L., Canarias, 211-236.
- PICADO, M. (2009), *Tratamiento del Sistema Métrico Decimal en textos de matemáticas en España en el período 1849-1892*, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, Granada.
- (2012), *El sistema Métrico Decimal en libros de texto de matemáticas en España durante la segunda mitad del siglo XIX (1849-1892)*, Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada.

- PICADO, M., y L. RICO, (2011a): «Análisis de contenido en textos históricos de matemáticas», *PNA*, vol. 6. n.º 1 11-27.
- (2011b): «La selección de textos en la investigación histórica», *Epsilon*, 28(1), 99-112.
- PRELLEZO, J. M. (dir.). (2009), *Diccionario de ciencias de la educación*, edición española coordinada por José Manuel Prellezo García, CCS, Madrid.
- RICO, L. (2003): *Matemática y Educación en la Academia*, Academia de Ciencias de Granada, Granada.
- RICO, L. (2012, en prensa): «Aproximación a la investigación en Didáctica de la matemática», *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1.
- RICO, L., A. MARÍN, J. L. LUPIÁÑEZ y P. GÓMEZ (2008): «Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales», *Suma*, n.º 58, 7-23.
- SALVADOR, F., J. L. RODRÍGUEZ y A. BOLÍVAR (dirs.) (2004): *Diccionario enciclopédico de didáctica*, vol. 2, Aljibe, Málaga.
- SÁNCHEZ, S. (dir.) (1983): *Diccionario de las ciencias de la educación*, vol. 2, Santillana, Madrid.
- SCHUBRING, G. (2011): «Conceptions for relating the evolution of mathematical concepts to mathematics learning, epistemology, history, and semiotics interacting», *Educational Studies in Mathematics*, vol. 77, n.º 1, 79-104.
- SIERRA, M. (1997), «Notas de historia de las matemáticas para el currículo de secundaria», en L. Rico (coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria*, Horsori, Barcelona, 179-194.
- SIERRA, M., L. RICO y B. GÓMEZ (1997), «El número y la forma. Libros impresos para la enseñanza del cálculo y la geometría», en A. Escolano (ed.), *Historia ilustrada del libro escolar en España: del antiguo régimen a la segunda república*, vol. 2, Ediciones Pirámide, Madrid, 373-398.
- SIU, M-K. y TZANAKIS, C. (2004), «TSG 17: The role of the history of mathematics in mathematics education», en M. Niss (ed.), *Proceedings of the 10th International Congress on Mathematics Education 2004*, Universidad de Roskilde, Copenhagen, 363-367.
- VALLEJO, J. M. (1840), *Explicación del sistema decimal ó métrico francés*, Imprenta de Garra-sayaza, Madrid.
- VEA, F. (1995), «Las matemáticas en la Enseñanza Secundaria en España en el siglo XIX», *Cuadernos de Historia de la Ciencia*, 9, I y II, Universidad de Zaragoza

MIGUEL PICADO  
Universidad de Granada  
<miguepicado@hotmail.com>

LUIS RICO  
Universidad de Granada  
<lrico@correo.ugr.es>

*Agradecimientos.* Este trabajo ha contado con el apoyo de la Junta de Becas de la Universidad Nacional (UNA) y el Fondo de Incentivos del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República de Costa Rica.

Se ha realizado dentro del Grupo de Investigación Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico (FQM-193), del Plan Andaluz de Investi-

gación, Desarrollo e Innovación, con sede en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

1 El espacio textual se presenta como un sistema que impone una restricción semántica a quien lee el texto, tiene una existencia empírica.